

APLICACIONES MÓVILES Y SU RELEVANCIA EN EL CONTROL DEL RIESGO CARDIOVASCULAR: UN ANÁLISIS EXHAUSTIVO

MOBILE APPLICATIONS RELEVANCY IN CONTROLLING CARDIOVASCULAR RISK: AN EXHAUSTIVE ANALYSIS

Verónica Marilú Chavez Benalcázar^{1*}

¹ Mundo Bienestar. Centro de Nutrición y Estética. Alemania N 30-10 y Eloy Alfaro. Quito- Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0111-114X>. Correo: verymarilu@yahoo.es

Ligia Stella Guerrero Orjuela²

² Departamento de Nutrición Humana, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2545-8715>. Correo: leguerrero@unal.edu.co

* Autor para correspondencia: verymarilu@yahoo.es

Resumen

Los trastornos cardiovasculares son una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. Para reducir el riesgo cardiovascular, es fundamental abordar factores de riesgo modificables a través de cambios en el estilo de vida saludable. En este contexto, las aplicaciones móviles han surgido como una herramienta prometedora en la prevención y el control de estos factores de riesgo. Este trabajo de revisión analiza el papel de las aplicaciones móviles, y su papel en la disminución del riesgo cardiovascular. Se realizaron búsquedas exhaustivas en bases de datos especializadas y se seleccionaron cuatro ensayos clínicos relevantes. Las características de las aplicaciones móviles variaron en cada estudio, algunas proporcionaban información sobre la dieta y actividad física, mientras que otras ofrecían seguimiento de factores de riesgo y recordatorios. En cuanto a los efectos sobre el riesgo cardiovascular, los resultados fueron mixtos. Algunos estudios encontraron reducciones significativas en la presión sistólica (-2.27 (95% CI: -3.37 a -1.18) y Δ -5,1 [-10 a 0] vs 0 [-10 a 7] mmHg; p=0,03), la glucosa (esta sin ser evaluada estadísticamente) y la circunferencia de la cintura (Δ -1 [- 4 a 0] vs 0 [-1,5 a 1] centímetros; p=0,003), así como mejoras en la actividad física y la adherencia al tratamiento. Sin embargo, no se observaron cambios consistentes en el colesterol, el control de la diabetes, el abandono del tabaquismo o los eventos cardiovasculares. En conclusión, aunque las aplicaciones móviles muestran potencial para reducir el riesgo cardiovascular al proporcionar información y apoyo, se requiere más investigación y validación para optimizar su efectividad.

Palabras clave: Trastornos cardiovasculares; Aplicaciones móviles; Factores de riesgo modificables; Efectividad y validación

Abstract

Cardiovascular disorders are one of the leading causes of morbidity and mortality worldwide. To reduce cardiovascular risk, it is essential to address modifiable risk factors through healthy lifestyle changes. In this context, mobile applications have emerged as a promising tool in the prevention and control of these risk factors. This review study examines the role of mobile applications in decreasing cardiovascular risk. Comprehensive searches were conducted in specialized databases, and four relevant clinical trials were selected. The characteristics of mobile applications varied in each study. Some provided information on diet and physical activity, while others offered risk factor tracking and reminders. However, the validation of these applications was limited in most cases. Regarding the effects on cardiovascular risk, the results were mixed. Some studies found significant reductions in systolic blood pressure, glucose, and waist circumference, as well as improvements in physical activity and treatment adherence. However, consistent changes in cholesterol, diabetes control, smoking cessation, or cardiovascular events were not observed. Although mobile applications show potential in reducing cardiovascular risk by providing information and support, further research and validation are needed to optimize their effectiveness. It is necessary to tailor these applications to individual needs and ensure their scientific backing to achieve more consistent and beneficial outcomes in the prevention and management of cardiovascular diseases.

Keywords: *Cardiovascular risk reduction; Mobile applications; Modifiable risk factors; Effectiveness and validation*

Fecha de recibido: 22/06/2023

Fecha de aceptado: 20/09/2023

Fecha de publicado: 04/10/2023

Introducción

En la actualidad, los trastornos cardiovasculares representan una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en todo el mundo (Organización Mundial de la Salud, 2021). El riesgo cardiovascular se refiere a la probabilidad de desarrollar enfermedades del corazón y los vasos sanguíneos (Balaguer Vintró, 2004; Sans et al., 2001). Estas patologías como la enfermedad coronaria, el infarto de miocardio, el accidente cerebrovascular y la insuficiencia cardíaca, representan una carga significativa para la salud pública y son una de las principales causas de discapacidad y muerte en todo el mundo (Dayton & Pearce, 1969; Roth et al., 2015).

Existen varios factores de riesgo que pueden contribuir al desarrollo de enfermedades cardiovasculares. Algunos de estos factores son modificables, lo que significa que se pueden controlar o tratar, mientras que otros son no modificables (Abascal et al., 2011). Los principales factores de riesgo modificables incluyen la hipertensión arterial, el colesterol elevado, tabaquismo, diabetes mellitus, obesidad y sedentarismo (Arocha Rodulfo, 2019; Bryce Moncloa et al., 2017; O'Donnell & Elosua, 2008). Además de estos factores de riesgo,

también existen factores no modificables, como la edad, el género y la historia familiar de enfermedades cardiovasculares, que influyen en la susceptibilidad individual (American Heart Association, 2017).

Reducir el riesgo cardiovascular implica abordar estos factores de riesgo mediante cambios en el estilo de vida saludable, como seguir una dieta equilibrada, realizar actividad física regularmente, dejar de fumar, controlar la presión arterial, los niveles de colesterol, y mantener un peso corporal saludable.

Aquí es donde las aplicaciones móviles pueden desempeñar un papel importante al proporcionar información, herramientas de seguimiento, recordatorios y apoyo para ayudar a las personas a adoptar y mantener hábitos saludables, y así reducir su riesgo cardiovascular (Lee et al., 2018). Ante este panorama, la tecnología móvil ha emergido como una herramienta prometedora en la prevención y el control de los factores de riesgo cardiovascular (Klimis et al., 2018).

Las aplicaciones móviles, también conocidas como apps, han ganado popularidad en los últimos años debido a su accesibilidad, facilidad de uso y capacidad para brindar información y recursos prácticos a los usuarios (Akbari et al., 2019; Ang et al., 2021; Conway et al., 2016; Martín et al., 2014; Wang et al., 2014).

El objetivo de este artículo de revisión es analizar y evaluar el papel de las aplicaciones móviles en la disminución del riesgo cardiovascular. A través de una exhaustiva recopilación y revisión de la literatura científica actualizada, se explorarán las características, funcionalidades y beneficios de estas aplicaciones en el ámbito de la salud cardiovascular.

Materiales y métodos

Se realizó una búsqueda exhaustiva de la literatura científica relevante en bases de datos especializadas, como PubMed, Google Scholar y Scielo. La búsqueda se realizó utilizando palabras clave relacionadas con las aplicaciones móviles y el riesgo cardiovascular. Las palabras clave en español fueron: Aplicaciones móviles, Riesgo cardiovascular, Enfermedad cardiovascular, Enfermedad cardíaca, Accidente cerebrovascular, Salud móvil, Intervención y en inglés: Mobile applications, Cardiovascular risk, Cardiovascular disease, Mobile health, Smartphone apps, mHealth, stroke. Se utilizaron los operadores booleanos AND y OR en diferentes combinaciones para ambos idiomas (Tabla 1). Se tomaron en cuenta únicamente artículos correspondientes a ensayos clínicos que fueron publicados en los últimos 10 años (2013 a 2023) en inglés y español. Se consideraron únicamente aplicaciones móviles donde el objetivo principal de la misma era la reducción o atención del riesgo cardiovascular.

Tabla 1. Ecuación de búsqueda en inglés y español.

	AND		AND
OR	Aplicaciones móviles	Riesgo cardiovascular	Mobile applications
	Salud Móvil	Enfermedad cardiovascular	Cardiovascular risk
		Enfermedad cardiaca	Cardiovascular disease
		Accidente cerebrovascular	Stroke
			OR
			Mobile health
			Smartphone apps
			mHealth

Resultados y discusión

La búsqueda arrojó un total de 84 artículos; la selección de artículos fue realizada siguiendo el diagrama propuesto por la metodología PRISMA (Urrútia & Bonfill, 2010). A estos artículos se les realizó una revisión de resúmenes para determinar si el artículo cumplía con los criterios de inclusión; 72 artículos fueron descartados debido a que no correspondían a intervenciones o no utilizaban aplicaciones móviles. El resto de los artículos (n=12) fueron evaluados completamente para determinar su elegibilidad; se descartaron 8 artículos debido a que no evaluaban el riesgo cardiovascular o fue llevado a cabo en pacientes con infarto previo (Figura 1) El total de estudios incluidos fue de 4 artículos (Tabla 2).

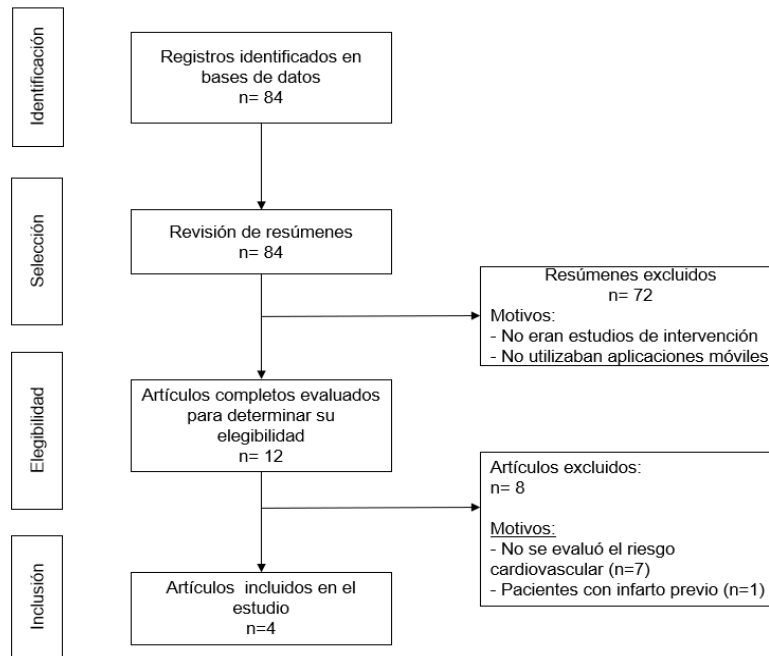


Figura 1. Diagrama de flujo de la revisión sistemática

a) Características de las aplicaciones

González-Sánchez y cols. (Gonzalez-Sanchez et al., 2019) diseñó una aplicación con el propósito de promover la dieta mediterránea y fomentar niveles más altos de actividad física. La aplicación incluía ejemplos de menús detallados con información sobre su composición y calorías, así como un registro diario de consumo de alimentos. La actividad física se evaluaba mediante el uso del acelerómetro incorporado en el smartphone, registrando los pasos dados. Al final del día, se proporcionaba un informe que mostraba las calorías consumidas y gastadas.

En el estudio de Wenger y cols (Wenger et al., 2019), se utilizó como base el contenido publicado en el módulo de prevención de la Asociación Americana del Corazón (AHA) llamado "los 7 simples de la vida". Además, se proporcionaron dispositivos adicionales, como una báscula, glucómetros y esfigmomanómetros que se activaban mediante el teléfono celular, junto con un FitBit™ para monitorear la actividad física; los FitBit™ son dispositivos portátiles que se colocan en la muñeca del paciente y permiten llevar un seguimiento de características como el número de pasos que se dan en el día, la frecuencia cardiaca, seguimiento del sueño, entre otras y que permite obtener toda esta información directamente en un dispositivo móvil como el teléfono. La aplicación brindaba recomendaciones y enseñaba a crear tarjetas de colores como parte de su funcionalidad.

La aplicación BreastMate, desarrollada por Murphy y su equipo (Murphy et al., 2021), tenía como objetivo principal fomentar la actividad física en pacientes con cáncer, y un objetivo secundario era mejorar los factores de riesgo cardiovascular. La aplicación también ofrecía una plataforma para evaluar de manera integral los factores de riesgo cardiovascular y utilizaba un sistema de "semáforo" automatizado para representar el logro de objetivos. Los parámetros de alto riesgo se mostraban en rojo, los parámetros subóptimos en amarillo y los parámetros en el objetivo en verde. Los participantes recibían notificaciones si algún parámetro de riesgo no estaba en el objetivo.

En el estudio de Chow y cols, no desarrollaron una aplicación específica, sino que utilizaron aplicaciones comerciales existentes. Emplearon el FitBit, junto con una pulsera, para realizar el seguimiento de la actividad física, y utilizaron Healthwatch360 para hacer el seguimiento de la dieta (Chow et al., 2021). (Tabla 2)

Tabla 2. Características de las aplicaciones

	González-Sánchez y cols	Wenger y cols	Murphy y cols	Chow y cols,
Desarrollo de app	si	Si	si	no
Diario alimentos	si	No	no	si
Registro AF	si	No	si	si
Interacción con otros usuarios	no	Si	si	no
Interacción con médico	no	No	si	no
Evaluación de factores de riesgo CV	no	Si	si	si
Dispositivos adicionales empleados	no	Si	no	si

b) Validación de la aplicación:

Según González-Sánchez y cols. (Gonzalez-Sanchez et al., 2019), la aplicación fue desarrollada por un equipo de ingenieros de sistemas y expertos en nutrición y actividad física. Sin embargo, es importante destacar que la aplicación no ha sido validada y no se han realizado estudios previos ni posteriores para respaldar su efectividad. En el caso de Wenger y cols. (Wenger et al., 2019), no se realizó una validación formal de la aplicación. No obstante, se comprometió a llevar a cabo una prueba piloto para evaluar su funcionalidad y beneficios potenciales.

Murphy y cols. Llevaron a cabo una prueba piloto para analizar la aplicación y sus características. Aunque no se menciona si se realizó una validación completa, se puede inferir que se buscaba obtener una primera impresión de su desempeño (Murphy et al., 2021). Chow y cols. También realizó una prueba piloto para evaluar la aplicación en cuestión. Si bien no se especifica si se realizó una validación completa, esta fase de prueba fue fundamental para obtener información preliminar sobre su utilidad y posibles mejoras (Chow et al., 2021).

c) Muestra y grupos de estudio

González-Sánchez y cols. (Gonzalez-Sanchez et al., 2019) utilizó dos grupos en su estudio: el grupo de asesoría más aplicación móvil, que estaba compuesto por 415 participantes, y el grupo de asesoría sin aplicación, que contaba con 418 participantes. Los participantes tenían edades comprendidas entre 18 y 70 años, con una edad promedio de 51 y 52 años. Estos grupos formaban parte del estudio EVIDENT I.

En el estudio de Wenger y cols. (Wenger et al., 2019), se incluyeron mujeres diabéticas con un control deficiente de la diabetes. Se formó un único grupo de estudio que presentaba factores de riesgo como el tabaquismo, la diabetes, hipercolesterolemia y la obesidad. Al final del estudio, participaron 14 mujeres, pero no se estableció un grupo de control.

Murphy trabajó con una muestra de 80 pacientes diagnosticadas con cáncer de mama, con una edad promedio de 60 años y una desviación estándar de ± 12 años. Se dividió a los participantes en dos grupos: el grupo control, al cual se le brindó el cuidado estándar, y el grupo experimental, al cual se le proporcionó acceso a la aplicación BreastMate (Murphy et al., 2021).

En el estudio de Chow, se seleccionaron 41 pacientes sobrevivientes de cáncer hematológico que habían recibido un trasplante de células hematopoyéticas y que presentaban factores de riesgo cardiovascular en el momento del estudio. También en este estudio se conformaron dos grupos de estudio el control y el de la intervención (Chow et al., 2021).

d) Tiempo de aplicación y seguimiento.

González-Sánchez y cols. (Gonzalez-Sanchez et al., 2019) llevó a cabo la intervención con una duración de 3 meses, durante los cuales se utilizó la aplicación móvil. Se realizaron seguimientos al inicio, a los 15 días y al final del período de estudio. Además, se realizó un seguimiento adicional a los 12 meses después de la intervención.

En el estudio de Wegner y cols. (Wenger et al., 2019), se implementó un período de estudio de 6 meses, con evaluaciones realizadas al inicio y al final del mismo.

Murphy realizó un seguimiento durante 12 meses en su estudio, con medidas tomadas tanto al inicio como al final del período de estudio (Murphy et al., 2021).

Chow llevó a cabo un estudio con una duración de 16 semanas, con mediciones realizadas al inicio y al final de dicho período (Chow et al., 2021).

e) Efectos sobre el riesgo cardiovascular

González-Sánchez y cols. (Gonzalez-Sanchez et al., 2019) observaron que después de 3 meses de uso de la aplicación, hubo una disminución significativa en la presión sistólica de 2.27 mmHg (95% CI: -3.37 to -1.18). Sin embargo, al realizar una revisión a los 12 meses, no se encontraron cambios significativos en este parámetro. En el grupo que no utilizó la aplicación, se observó una disminución en la presión tanto a los 3 meses como a los 12 meses, manteniéndose esta reducción a lo largo del tiempo. En cuanto al colesterol total, se observó una disminución en el grupo control, pero este efecto no fue evidente hasta los 12 meses. Los autores explican que pudo ocurrir esto debido a que el grupo control presentó un ligero aumento en el consumo de los medicamentos hipolipemiantes y antihipertensivos respecto a la medición basal, lo que pudo contribuir a un mayor descenso en el grupo control.

En el estudio de Wegner y cols. (Wenger et al., 2019), aunque no se utilizaron como medidas de resultado, las métricas generales del grupo para la presión arterial sistólica (mm Hg) fueron 131 al inicio y 124 al final del estudio a los 6 meses. La glucosa en sangre aleatoria (mg/dL) fue de 180 al inicio y de 110 al final del estudio de 6 meses. Esta disminución no pudo ser evaluada estadísticamente. Además, se observó un aumento en la cantidad de pasos dados y en la actividad física. Las pacientes reportaron una alta satisfacción con la intervención y afirmaron que fue efectiva para mantener su adherencia al tratamiento, ya que los niveles de participación de los pacientes fueron del 85 % al 100 % al mes y del 50 % al 78 % al mes 6.

En el estudio de Murphy, en comparación con el grupo control, los pacientes del grupo intervención (Uso de aplicación móvil) tuvieron una mayor reducción en la presión arterial sistólica (Δ -5,1 [-10 a 0] vs 0 [-10 a 7] mmHg; $p=0,03$) y circunferencia de la cintura (Δ -1 [-4 a 0] vs 0 [-1,5 a 1] centímetros; $p=0,003$). Sin embargo, no se observaron diferencias en los niveles de colesterol, el control de la diabetes, el abandono del tabaquismo ni en eventos cardiovasculares (Murphy et al., 2021).

En el estudio de Chow, aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la actividad física ni en los resultados dietéticos entre la intervención y el grupo de control, se observaron mayores reducciones en factores dietéticos específicos y mejoras en la puntuación del Índice de Alimentación Saludable-2015 (Healthy Eating Index -2015), el tiempo de actividad física moderada a vigorosa y el número de pasos diarios en el grupo de intervención. Además, se logró una alta retención de participantes, con un 90,2% de participantes que continuaron en el estudio hasta los 6 meses (Chow et al., 2021).

Discusión

En el contexto de las diferentes aplicaciones estudiadas, los resultados arrojan una serie de observaciones significativas y notables respecto a la mejora de la salud cardiovascular y el fomento de hábitos saludables.

Tabla 3. Artículos incluidos en el estudio.

No.	Autor y año	Objetivo	Población	Resultados	Conclusión
1	González-Sánchez y cols (2019) (Gonzalez-Sanchez et al., 2019)	Evaluar el efecto sobre los factores de riesgo cardiovascular como hipertensión, dislipidemia, diabetes, tras el uso de una aplicación para smartphone enfocada a la promoción de la actividad física y la adopción de una dieta mediterránea.	Pacientes de varios centros de atención primaria de 18 a 70 años. Sin enfermedad cardiaca, fallo cardiaco, o enfermedad pulmonar crónica.	No se observaron cambios significativos a los 3 y 12 meses de seguimiento con respecto al riesgo cardiovascular. Sin embargo, se observó un efecto entre grupos a favor del grupo control a los 12 meses de seguimiento, específicamente en la presión arterial sistólica y diastólica, colesterol total y triglicéridos.	Añadir una intervención con el uso de una aplicación móvil durante tres meses aunado al asesoramiento estándar sobre alimentación y actividad física, no aporta beneficios adicionales para mejorar el riesgo cardiovascular a largo plazo.
2	Wenger y cols. 2018. (Wenger et al., 2019)	Desarrollar y examinar la factibilidad de la salud móvil para mejorar los comportamientos de salud y el autocuidado de los factores de riesgo coronario en mujeres diabéticas en estado de vulnerabilidad.	Mujeres afroamericanas con diabetes y sin enfermedad cardiovascular	El informe semanal del dispositivo fue del 85 % para el modelo sanguíneo, el 82,5 % para los pasos diarios y el 77 % para la presión arterial sistólica. Los niveles de participación de los pacientes fueron del 85 % al 100 % en 1 mes y del 50 % al 78 % en el mes 6. La mayoría informó que los mensajes de texto eran útiles, fáciles de entender y apropiados en frecuencia. Las mujeres indicaron en el cuestionario de salida que la participación en el estudio aumentó su motivación y capacidad para hacerse cargo de su salud.	El uso de una aplicación de teléfono inteligente para controlar los factores de riesgo cardiovascular parece factible en una población de mujeres diabéticas afroamericanas vulnerables, dio como resultado una mayor satisfacción del paciente y un refuerzo positivo de los comportamientos saludables, y justifica un ensayo de resultados clínicos más grande.
3	Murphy cols (2023) (Murphy et	El objetivo de este ensayo fue evaluar la eficacia de un modelo de atención basado en	Mujeres supervivientes de cáncer de mama, mayores de 18 años.	Los pacientes fueron asignados al azar a la atención estándar (SC), con o sin una aplicación	En pacientes con cáncer de mama, la intervención usando la app BreastMate, como complemento de la

	al., 2021)	teléfonos inteligentes para la promoción del ejercicio y la reducción del riesgo cardiovascular en mujeres con cáncer de mama.		de teléfono inteligente complementaria 'BreastMate' (SP) en el momento del diagnóstico. A los 12 meses de seguimiento, en comparación con SC, los pacientes del grupo SP tuvieron una mayor reducción presión arterial y perímetro de cintura. No hubo diferencias significativas en los niveles de colesterol, el control de la diabetes, el abandono del hábito de fumar o la incidencia de eventos cardiovasculares entre los grupos.	atención estándar, mejoró la presión arterial sistólica y la circunferencia de la cintura. Este innovador modelo podría implementarse para mejorar el perfil de riesgo cardiovascular de las sobrevivientes de cáncer de mama.
4	Chow y cols 2020 (Chow et al., 2021)	Determinar la viabilidad de una intervención respaldada por salud móvil (mHealth) entregada de forma remota para mejorar la dieta y la actividad física en sobrevivientes de neoplasias malignas hematológicas.	Pacientes del centro de investigación para el Cáncer, Pacientes con antecedentes de cáncer agudo en remisión.	Si bien ninguna comparación en la actividad o los resultados dietéticos entre la intervención y el grupo de control alcanzó significación estadística, la intervención se asoció con mayores reducciones en los factores dietéticos específicos y mejoras en la puntuación del Índice de alimentación saludable-2015, el tiempo de actividad física moderada a vigorosa y los pasos diarios. La retención de participantes a los 6 meses fue del 90,2%	Una intervención para la reducción del riesgo cardiovascular basada en el establecimiento de metas individualizadas mejorada por mHealth y el apoyo de pares de las redes sociales fue factible y aceptable entre los sobrevivientes de cáncer

En el primer estudio (González-Sánchez et al., 2019), la aplicación demostró inicialmente un efecto positivo en la disminución de la presión sistólica. Sin embargo, es importante señalar que esta mejoría no se mantuvo de manera significativa en el seguimiento a los 12 meses. Paralelamente, en el grupo que no utilizó la aplicación, se constató una disminución en la presión tanto a los 3 como a los 12 meses, sugiriendo que la intervención puede no haber tenido un impacto duradero en comparación con la mejora permanente observada en el grupo control. Aunque el colesterol total mostró una reducción en el grupo control, esta reducción no se manifestó claramente hasta los 12 meses.

Por otro lado, el estudio de Wegner et al. (2019) reveló resultados positivos en términos de presión sistólica y niveles de glucosa, lo que indica que su intervención fue efectiva en la mejora de estos parámetros después de 6 meses. Además, el aumento en la actividad física y la satisfacción de las pacientes con la intervención respaldan la eficacia y la aceptación de su enfoque para mantener la adherencia al tratamiento.

En el estudio de Murphy et al. (2021), se aprecia una reducción significativa en la presión sistólica y en la circunferencia de la cintura, lo que indica una mejora en la salud cardiovascular y la composición corporal. A pesar de estos resultados positivos, no se observaron diferencias en otros indicadores como los niveles de colesterol, el control de la diabetes y la cesación del tabaquismo. Además, no se identificaron mejoras en eventos cardiovasculares, lo que podría requerir un seguimiento a más largo plazo para detectar impactos más sustanciales.

En el estudio de Chow et al. (2021), a pesar de no encontrarse diferencias estadísticamente significativas en algunos aspectos como la actividad física y los resultados dietéticos entre los grupos de intervención y control, se identificaron mejoras notables en variables específicas en el grupo de intervención. Esto sugiere que, aunque los resultados no sean globalmente significativos, la intervención pudo haber influido en aspectos específicos de la dieta y la actividad física. Además, la alta retención de participantes hasta los 6 meses demuestra un nivel de compromiso y aceptación favorable hacia la intervención.

Conclusiones

En conjunto, estos resultados subrayan la diversidad de respuestas que pueden surgir de las intervenciones basadas en aplicaciones para la salud. Aunque algunas mejoras son evidentes y prometedoras, es crucial reconocer las limitaciones y la necesidad de investigaciones a más largo plazo para comprender plenamente los efectos a largo plazo y el impacto general en la salud cardiovascular.

En conclusión, los estudios revisados muestran resultados mixtos en cuanto a los efectos de las aplicaciones móviles en la reducción del riesgo cardiovascular. Aunque se observaron mejoras significativas en algunos factores de riesgo, como la presión sistólica y la actividad física, no se encontraron cambios consistentes en otros parámetros, como el colesterol y el control de la diabetes. Además, la adherencia y satisfacción de los participantes con las intervenciones variaron en cada estudio. Estos hallazgos resaltan la necesidad de investigaciones adicionales y la personalización de las aplicaciones para optimizar su efectividad en la prevención y manejo del riesgo cardiovascular.

Referencias

- Abascal, J. V., Mosqueda, M. G., & Abascal, L. V. (2011). Riesgo cardiovascular, una herramienta útil para la prevención de las enfermedades cardiovasculares. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 27(1), 91–97.
- Akbari, M., Lankarani, K. B., Naghibzadeh-Tahami, A., Tabrizi, R., Honarvar, B., Kolehdooz, F., Borhaninejad, V., & Asemi, Z. (2019). The effects of mobile health interventions on lipid profiles among patients with metabolic syndrome and related disorders: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*, 13(3), 1949–1955. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2019.04.011>
- American Heart Association. (2017). 2017 Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation and Management of High Blood Pressure in Adults. *American Heart Association*, 58(10), 1117–1129.
- Ang, S. M., Chen, J., Liew, J. H., Johal, J., Dan, Y. Y., Allman-Farinelli, M., & Lim, S. L. (2021). Efficacy of interventions that incorporate mobile apps in facilitating weight loss and health behavior change in the asian population: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 23(11), e28185. <https://doi.org/10.2196/28185>
- Arocha Rodulfo, J. I. (2019). Sedentarismo, la enfermedad del siglo xxi. *Clínica e Investigación En Arteriosclerosis*, 31(5), 233–240. <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2019.04.004>
- Balaguer Vintró, I. (2004). Control y prevención de las enfermedades cardiovasculares en el mundo. *Revista Española de Cardiología*, 57(6), 487–494. [https://doi.org/10.1016/S0300-8932\(04\)77138-9](https://doi.org/10.1016/S0300-8932(04)77138-9)
- Bryce Moncloa, A., Alegría Valdivia, E., & San Martín San Martín, M. G. (2017). Obesidad y riesgo de enfermedad cardiovascular. *Anales de La Facultad de Medicina*, 78(2), 97. <https://doi.org/10.15381/anales.v78i2.13218>
- Chow, E. J., Doody, D. R., Di, C., Armenian, S. H., Baker, K. S., Bricker, J. B., Gopal, A. K., Hagen, A. M., Ketterl, T. G., Lee, S. J., Reding, K. W., Schenk, J. M., Syrjala, K. L., Taylor, S. A., Wang, G., Neuhaus, M. L., & Mendoza, J. A. (2021). Feasibility of a behavioral intervention using mobile health applications to reduce cardiovascular risk factors in cancer survivors: a pilot randomized controlled trial. *Journal of Cancer Survivorship*, 15(4), 554–563. <https://doi.org/10.1007/s11764-020-00949-w>
- Conway, N., Campbell, I., Forbes, P., Cunningham, S., & Wake, D. (2016). MHealth applications for diabetes: User preference and implications for app development. *Health Informatics Journal*, 22(4), 1111–1120. <https://doi.org/10.1177/1460458215616265>
- Dayton, S., & Pearce, M. L. (1969). Diet and cardiovascular diseases. *Lancet*, 1(7584), 51–52. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(69\)91010-1](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(69)91010-1)
- Gonzalez-Sanchez, J., Recio-Rodriguez, J. I., Fernandez-delRio, A., Sanchez-Perez, A., Magdalena-Belio, J. F., Gomez-Marcos, M. A., & Garcia-Ortiz, L. (2019). Using a smartphone app in changing cardiovascular risk factors: A randomized controlled trial (EVIDENT II study). *International Journal of Medical Informatics*, 125, 13–21. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.02.004>

- Klimis, H., Thakkar, J., & Chow, C. K. (2018). Breaking Barriers: Mobile Health Interventions for Cardiovascular Disease. *Canadian Journal of Cardiology*, 34(7), 905–913. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2018.02.012>
- Lee, M., Lee, H., Kim, Y., Kim, J., Cho, M., Jang, J., & Jang, H. (2018). Mobile app-based health promotion programs: A systematic review of the literature. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 15, Issue 12, p. 2838). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijerph15122838>
- Martín, I. S. M., Fernández, M. G., & Yurrita, L. C. (2014). Aplicaciones móviles en nutrición, dietética y hábitos saludables; análisis y consecuencia de una tendencia a la alza. *Nutricion Hospitalaria*, 30(1), 15–24. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.1.7398>
- Murphy, A. C., Farouque, O., Yeo, B., Dick, R., Koshy, A. N., Roccisano, L., Reid, C., Raman, J., Kearney, L., & Yudi, M. B. (2021). SMARTphone Based Cardiovascular Risk Reduction in BREAST Cancer Patients (SMART-BREAST): A Randomised Controlled Trial Protocol. *Heart, Lung and Circulation*, 30(9), 1314–1319. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2021.03.271>
- O'Donnell, C. J., & Elosua, R. (2008). Factores de riesgo cardiovascular. Perspectivas derivadas del Framingham Heart Study. *Revista Española de Cardiología*, 61(3), 299–310. <https://doi.org/10.1157/13116658>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). Enfermedades Cardiovasculares. Salud.
- Roth, G. A., Forouzanfar, M. H., Moran, A. E., Barber, R., Nguyen, G., Feigin, V. L., Naghavi, M., Mensah, G. A., & Murray, C. J. L. (2015). Demographic and Epidemiologic Drivers of Global Cardiovascular Mortality. *New England Journal of Medicine*, 372(14), 1333–1341. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1406656>
- Sans, S., Paluzie, G., Balañá, L., Puig, T., & Balaguer-Vintró, I. (2001). Tendencias de la prevalencia, conocimiento, tratamiento y control de la hipertensión arterial entre 1986 y 1996: estudio MONICA-Cataluña. *Medicina Clínica*, 117(7), 246–253. [https://doi.org/10.1016/s0025-7753\(01\)72077-5](https://doi.org/10.1016/s0025-7753(01)72077-5)
- Urrútia, G., & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina Clínica*, 135(11), 507–511.
- Wang, J., Wang, Y., Wei, C., Yao, N., Yuan, A., Shan, Y., & Yuan, C. (2014). Smartphone interventions for long-term health management of chronic diseases: An integrative review. *Telemedicine and E-Health*, 20(6), 570–583. <https://doi.org/10.1089/tmj.2013.0243>
- Wenger, N. K., Williams, O. O., & Parashar, S. (2019). SMARTWOMANTM: Feasibility assessment of a smartphone app to control cardiovascular risk factors in vulnerable diabetic women. *Clinical Cardiology*, 42(2), 217–221. <https://doi.org/10.1002/clc.23124>