



ORIGINAL

La telemedicina en la insuficiencia cardíaca, el camino pendiente

Telemedicine in heart failure, the pending road

Pablo Roldán Santos¹, Loreto Tarraga Marcos², Fátima Madrona Marcos³,
Ibrahim Sadeh M.⁴, Carmen Celada Roldan⁵, Josefa María Panisello Royo⁶,
Pedro Juan Tarraga López⁷

¹ Médico Facultad de Medicina de Albacete, España

² Enfermera Hospital Clínico de Zaragoza, España

³ Médico Residente del EAP Zona 5 A Albacete, España

⁴ Médico Residente del EAP Zona 5 A Albacete, España

⁵ Médico Familia Cartagena. Murcia, España

⁶ Médico internista, Presidente Fundación Fomento Salud. Barcelona, España

⁷ Profesor Medicina de Facultad de Medicina de Albacete, España

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: pedrojuan.tarraga@uclm.es (Pedro Juan Tarraga López).

Recibido el 24 de julio de 2019; aceptado el 12 de agosto de 2019.

Como citar este artículo:

Roldán Santos P, Tarraga Marcos L, Madrona Marcos F, Sadeh M. I., Celada Roldan C., Panisello Royo JM, Tarraga López PJ. La telemedicina en la insuficiencia cardíaca, el camino pendiente. JONNPR. 2019;4(12):1230-55. DOI: 10.19230/jonnpr.3201

How to cite this paper:

Roldán Santos P, Tarraga Marcos L, Madrona Marcos F, Sadeh M. I., Celada Roldan C., Panisello Royo JM, Tarraga López PJ. Telemedicine in heart failure, the pending road. JONNPR. 2019;4(12):1230-55. DOI: 10.19230/jonnpr.3201



This work is licensed under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos,
ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

Resumen

Introducción. La Insuficiencia Cardíaca es una enfermedad muy prevalente en los países desarrollados que genera numerosos procesos asistenciales suponiendo un importante porcentaje del gasto sanitario. Existe por tanto la necesidad de desarrollar un sistema que permite abaratar el manejo de estos pacientes sin que se deteriore la asistencia proporcionada, erigiéndose la telemedicina como una alternativa válida.

Objetivos. Con esta revisión se pretende comparar la eficacia de las intervenciones basadas en la telemedicina frente a la atención estándar en el manejo de los pacientes con Insuficiencia Cardíaca. Para



valorar esta eficacia se evaluará el rendimiento de la telemedicina apelando a las tasas de ingresos y mortalidad por Insuficiencia Cardíaca u otras causas, a la calidad de vida de estos pacientes y a los costes ahorrados gracias a su empleo.

Resultados. Se realizó una revisión de los principales motores de búsqueda y bases de datos. Entre las publicaciones utilizadas se pudo encontrar una reducción de la tasa de ingresos por IC que oscilaba entre 12-67.8%, una disminución de la tasa de mortalidad que variaba entre 18-34%, una mejoría en la calidad de vida variable según el cuestionario y finalmente, una reducción en los costes asistenciales del 14-86%.

Conclusiones. La telemedicina se erige como una alternativa eficaz y válida a la atención habitual para estos pacientes. Es necesaria mayor investigación en el futuro para poder unificar los diferentes sistemas dando así lugar a una herramienta universal.

Palabras clave

Telemedicina; Insuficiencia cardíaca; Mortalidad; Reingresos

Abstract

Introduction. Heart Failure is a very prevalent disease in developed countries that generates numerous care processes assuming a significant percentage of health expenditure. There is therefore a need to develop a system that makes it possible to reduce the management of these patients without deteriorating the assistance provided, with telemedicine being established as a valid alternative.

Objectives. This review aims to compare the efficacy of telemedicine-based interventions against standard care in the management of patients with Heart Failure. To assess this efficacy, the performance of telemedicine will be evaluated by appealing to the rates of income and mortality due to Heart Failure or other causes, to the quality of life of these patients and to the costs saved thanks to their employment.

Results. A review of the main search engines and databases was carried out. Among the publications used, there was a reduction in the income rate per CI that ranged between 12-67.8%, a decrease in the mortality rate that varied between 18-34%, an improvement in the quality of life variable according to the questionnaire and finally, a reduction in healthcare costs of 14-86%.

Conclusions. Telemedicine stands as an effective and valid alternative to the usual care for these patients. More research is needed in the future to be able to unify the different systems thus giving rise to a universal tool.

Keywords

Telemedicine. Heart failure. Mortality. Readmissions



Abreviaturas

Abreviatura	Significado
IC	Insuficiencia Cardíaca
TIC	Tecnologías de la información y la comunicación
FEVI	Fracción de eyección del ventrículo izquierdo
PA	Presión arterial
ECG	Electrocardiograma
IC95%	Intervalo de confianza al 95%
NYHA	New York Heart Association
MLWHFQ	Minnesota Living With Heart Failure Questionnaire
RR	Riesgo relativo
NNT	Número necesario a tratar

Introducción

Definición de insuficiencia cardíaca

La IC puede definirse como el estado fisiopatológico en el que algún tipo de disfunción del corazón provoca su incapacidad para bombear sangre en la cantidad necesaria para suplir los requerimientos metabólicos del organismo⁽¹⁾:

- Su miocardio no puede bombear la sangre del corazón muy bien. Esto se denomina insuficiencia cardíaca sistólica o insuficiencia cardíaca con una fracción de eyección reducida (HFrEF, por sus siglas en inglés).

- El miocardio está rígido y no se llena de sangre fácilmente. Esto se denomina insuficiencia cardíaca diastólica o insuficiencia cardíaca con una fracción de eyección preservada (HFpEF)⁽²⁾.



El proceso diagnóstico se iniciaría en presencia de sospecha clínica de IC (siendo el principal síntoma la disnea de esfuerzo) mediante la realización de una historia clínica exhaustiva junto a un ECG. Si alguno muestra alguna alteración, procederíamos a la determinación de los péptidos natriuréticos (BNP o NT-proBNP), que si son normales descartan la IC. En presencia de péptidos natriuréticos alterados, procederíamos a la realización de un ecocardiograma que nos dará el diagnóstico en presencia de FEVI <40% o >40% más uno de los siguientes: hipertrofia VI, dilatación AI o disfunción diastólica ($E/e' \geq 13$). Otras pruebas que pueden completar el estudio serían: analítica (hemograma, función renal, función hepática, glucosa y perfil lipídico), Rx tórax, coronariografía...⁽³⁾

Impacto de la enfermedad

La insuficiencia cardíaca es un problema de salud pública de primer orden. En los países desarrollados, aproximadamente un 2% de la población adulta padece IC, una prevalencia que aumenta exponencialmente con la edad, hasta superar el 8% entre los mayores de 75 años⁽⁴⁾. El impacto total de la IC se incrementa por su pronóstico desfavorable a medio plazo, comparable al de las neoplasias más prevalentes.

Por otro lado, el consumo de recursos sanitarios atribuible a esta enfermedad es ingente. Históricamente, la IC ha sido causa del 3-5% de los ingresos hospitalarios en nuestro medio, y es la primera causa de hospitalización de mayores de 65 años. Se estima que un 2% del gasto sanitario en países desarrollados se destina a la IC⁽⁵⁾.

En España, el estudio PRICE⁽⁶⁾ describe una prevalencia de IC del 6,8%, similar en varones y mujeres. Por edades, la prevalencia fue del 1,3% entre los 45 y los 54 años, del 5,5% entre los 55 y los 64, del 8% entre los 65 y los 75 y del 16,1% entre los mayores de 75. En el estudio EPISERVE⁽⁷⁾ la prevalencia encontrada fue del 4,7%. En conjunto, los estudios españoles muestran cifras totales de prevalencia de la IC superiores (aproximadamente el doble) a las descritas en otros países occidentales.

En España, como en otros países industrializados, la IC es la primera causa de hospitalización de los mayores de 65 años, suponiendo el 3% de todos los ingresos. En el periodo 2003-2011, el número de ingresos por IC de sujetos de más de 65 años aumentó en un 26%, en un periodo en que la población de más de 65 años creció un 13%. Una consecuencia directa de ello es la sobrecarga financiera para el Sistema Nacional de Salud: en el estudio de *Antoñanzas et al* (1997), el coste total de la asistencia sanitaria de la IC en España suponía un 1,8-3,1% del presupuesto sanitario público total y la atención hospitalaria, el 73% de ese gasto.



Según *Delgado et al*⁽⁸⁾ en un estudio realizado en el que se valoró el gasto destinado a la IC: el coste total estimado durante ese año 2010 osciló entre 12.995 y 18.220 euros. La mayor partida fue para los cuidados no profesionales (59,1-69,8% del coste total), seguido del gasto sanitario (26,7-37,4%) y los cuidados profesionales (3,5%). Dentro de los costes sanitarios, el coste hospitalario tuvo el mayor peso, seguido de la medicación.

En nuestro país, la IC es la cuarta causa de muerte cardiovascular (detrás de la cardiopatía isquémica, la enfermedad cerebrovascular y otras enfermedades del corazón) y motiva el 10% de los fallecimientos por causa circulatoria de los varones y el 16% de los de mujeres. Según datos del Instituto Nacional de Estadística, en nuestro medio la IC causó el 3% absoluto de las defunciones de varones y el 10% de las de mujeres en 2010. La tasa de mortalidad por IC se ha ido reduciendo en los últimos años. Las limitaciones de los sistemas de codificación diagnóstica podrían explicar parte del aumento en los ingresos hospitalarios y del descenso en la mortalidad por IC, aunque la adherencia a las guías de práctica clínica puede haber reducido la mortalidad⁽⁹⁾.

Conceptos nuevos

- Telemedicina: prestación directa de atención médica, incluido el diagnóstico, tratamiento o consulta, a través de las telecomunicaciones⁽¹⁰⁾.

- Telemonitorización: uso de vídeos, audios, tecnologías de la información y telecomunicación, junto a equipamiento electrónico para observar y grabar procesos físicos mientras el paciente realiza sus actividades diarias. Las medidas incluyen signos vitales y otras sirviéndose de tecnología a distancia⁽¹⁰⁾.

- m-Health: Uso de los dispositivos digitales personales para la salud. La telemedicina y la salud son compatibles con dispositivos móviles como teléfonos, dispositivos de monitorización y otros dispositivos inalámbricos⁽¹¹⁾.

- e-Health: uso de las TIC para el apoyo de la salud y de actividades relacionadas con la salud⁽¹²⁾.

- Telehealth: aplicación de la tecnología para ayudar a los pacientes con su propio manejo de la enfermedad mediante la mejora de los cuidados personales, la educación y el acceso a sistemas de soporte⁽¹²⁾.



Telemedicina en Insuficiencia Cardíaca

La telemedicina es un concepto con múltiples aplicaciones que involucran al paciente, la tecnología y el médico. Actualmente el servicio más popular es conocido como “mobile-Health”. El plan de la salud online de 2020 de la UE y la OMS priorizan el desarrollo de m-Health con el objetivo de reducir gastos en sanidad, aumentar la eficiencia de la calidad de sus servicios y aumentar la calidad de vida de los pacientes⁽¹³⁾. El estudio se centra en la patología cardiovascular ya que es la líder mundial en términos de mortalidad y morbilidad, siendo la principal causa de ingresos hospitalarios y generando una gran cantidad de gastos y consumo de recursos.

El principal objetivo de la implantación de los sistemas E-Health es la reducción de la mortalidad por cualquier causa, del número de ingresos, la duración del ingreso, así como educar a los pacientes para un adecuado manejo de la enfermedad. Dentro de las herramientas encontramos:

- Vídeo o llamadas telefónicas con atención médica especializada en tiempo real o a través de tecnologías de almacenamiento y reenvío de datos.
- Sistemas de telecomunicación con profesionales de la salud a través de Internet.
- Telemonitorización cableada e inalámbrica de parámetros fisiológicos como el peso, la frecuencia cardíaca, presión arterial o saturación de oxígeno.
- Teleconsultas: reducen el número de contactos cara a cara, aunque incrementa el número de contactos⁽¹²⁾.
- Tele-auscultación: en áreas rurales podría ser una alternativa costo-efectiva al empleo del ecocardiograma⁽¹²⁾.
- Tele-ecocardiografía: permite obtener las imágenes y enviarlas a un cardiólogo para su análisis. Su principal utilidad se aplica en neonatología para detectar precozmente enfermedades congénitas cardíacas⁽¹²⁾.
- Tele-ECG: el diagnóstico de arritmias es la aplicación por excelencia de la telecardiología, lo cual disminuye los eventos cardiovasculares al ser detectados precozmente disminuyendo también los ingresos⁽¹²⁾.
- Programas de rehabilitación cardíaca con ejercicios supervisados por videoconferencia, telemonitorización de los ejercicios o telesoporte mediado por enfermería⁽¹⁴⁾.

Debido al incremento de los costes hospitalarios, los nuevos avances de la tecnología y la amplia disponibilidad de equipamiento de bajo coste y fácil de utilizar, el interés en la



telemedicina como sistema proveedor de la asistencia sanitaria se ha visto estimulado. La telemonitorización permite la evaluación de los signos vitales a diario o más de una vez al día y provee información de utilidad para el diagnóstico. Presenta potencial para involucrar a los pacientes en sus propios cuidados, facilitar la titulación de fármacos, mejorar el cumplimiento y ayudar a los médicos a detectar signos precoces de empeoramiento de la IC. También permite la asistencia con cuidados domiciliarios o la planificación de altas tempranas, lo que se traduciría en la reducción de ingresos, de la duración de los mismos y de las tasas de mortalidad. Quedando así justificado el interés en revisar los posibles beneficios de la telemedicina en el manejo de la IC.

Objetivos

- Comparar la eficacia de las intervenciones basadas en las TIC en el manejo de los pacientes con Insuficiencia Cardíaca, frente a los métodos tradicionales de asistencia de estos pacientes.
- Valorar la utilidad de las intervenciones basadas en las TIC a la hora de reducir la tasa de ingresos por Insuficiencia Cardíaca o por cualquier otra causa.
- Estudiar la capacidad de dichas intervenciones para reducir la tasa de mortalidad por Insuficiencia Cardíaca o por cualquier otra causa.
- Analizar la efectividad de la Telemedicina a la hora de mejorar la calidad de vida de los pacientes con Insuficiencia Cardíaca.
- Evaluar el rendimiento de la Telemedicina en términos de reducción de costes relacionados con la asistencia sanitaria prestada a estos pacientes.

Material y métodos

Se ha llevado a cabo una revisión sistemática de artículos científicos basados en la aplicación de las TIC en la práctica de la medicina y, más concretamente, en el manejo de la Insuficiencia Cardíaca. Para ello, han sido empleadas como bases de datos bibliográficas los portales de búsqueda de *Medline*, *Pubmed*, *Cochrane Library* y *Web of science*. Para la búsqueda se emplearon palabras clave como: “*telemedicine*”, “*telehealth*”, “*telerehabilitation*”, “*telemonitoring*”, “*chronic heart failure*”, “*teleauscultation*”, “*teleEKG*”, “*adherence*”, “*eHealth*”, “*smarthphone*”, “*Insuficiencia Cardíaca*”, “*epidemiología*”.



Fueron seleccionados un total de 16 artículos (Tabla 1. Relación de artículos incluidos) que examinaban los efectos de las intervenciones remotas basadas en el uso de las TIC sobre distintos aspectos de la Insuficiencia Cardíaca. Los criterios de inclusión fueron: 1) publicado en el año 2005 o posterior, 2) ausencia de sesgos, 3) originales, 4) escritos en inglés y/o en español y 5) metodología consistente. Los criterios de exclusión fueron: 1) puntuación inferior a 3 en la escala de Jadad (Tabla 2. Escala Jadad) para los ensayos clínicos y 2) factor de impacto de la revista en la que se publica el artículo en el último cuartil (Q4).

Tabla 1. Relación de artículos incluidos

Primer Autor	Año	Diseño	Objetivo
Paré	2007	Revisión bibliográfica	Evaluar la naturaleza y la magnitud de los resultados asociados a la telemonitorización en las enfermedades crónicas
Cleland	2005	Multicohortes prospectivo	Comparar las tasas de ingreso o muerte derivadas del empleo de la telemonitorización frente al soporte telefónico y la atención estándar
Chaudhry	2010	Cohortes prospectivo	Evaluar la eficacia de la telemonitorización a la hora de reducir las tasas de ingreso o muerte por cualquier causa en pacientes recientemente ingresados por IC
Abraham	2011	Ensayo clínico	Comprobar como el seguimiento de la IC a través de las presiones en las arterias pulmonares podría reducir la tasa de ingresos por IC
Domingo	2011	Cohortes prospectivo	Evaluar la efectividad de la telemonitorización no invasiva en pacientes ambulatorios con IC atendidos en una unidad de manejo multidisciplinario
Anker	2011	Revisión bibliográfica	Clasificar los distintos tipos de intervenciones de la telemedicina y resumir aquellas ya desarrolladas
Koehler	2010	Ensayo clínico	Evaluar las consecuencias sobre la morbimortalidad derivadas del empleo de la telemonitorización en pacientes con IC
Inglis	2011	Metaanálisis	Revisión de la utilidad de la telemonitorización y el soporte telefónico estructurado a la hora de reducir los ingresos y la mortalidad por cualquier causa en pacientes con IC crónica
Landolina	2012	Cohortes prospectivo	Contrastar como la telemonitorización puede reducir las consultas no planificadas en pacientes con IC portadores de un desfibrilador.
Hindricks	2014	Ensayo clínico	Evaluar como la detección temprana del empeoramiento de la IC mediante telemonitorización podría permitir intervenciones preventivas y mejorar los resultados de las mismas
Primer Autor	Año	Diseño	Objetivo



Comín-Colet	2016	Ensayo clínico	Evaluar como el manejo multidisciplinar de la IC es mejor al incorporar la telemonitorización
Jiménez-Marrero	2018	Ensayo clínico	Comparar la efectividad de las intervenciones basadas en la telemedicina entre pacientes con FEVI deprimida y conservada
Klersy	2016	Metaanálisis	Evaluar la utilidad de la telemonitorización a la hora de reducir el consumo de recursos sanitarios frente a la atención habitual
Knox	2017	Metaanálisis	Evaluar el impacto del empleo de la telemonitorización sobre la calidad de vida en pacientes con IC
Lin	2017	Metaanálisis	Evaluar la eficacia de las intervenciones basadas en la telemedicina sobre pacientes con IC
Hwang	2017	Ensayo clínico	Comparar la efectividad de la telerehabilitación como alternativa a los métodos tradicionales en pacientes con IC

Tabla 2. Escala Jadad.

Autor	A	MA	DC	E	P	PT
Cleland	Sí	No	Sí	Sí	Sí	4
Chaudhry	Sí	Sí	No	No	Sí	3
Abraham	Sí	Sí	No	Sí	Sí	4
Domingo	Sí	Sí	No	No	Sí	3
Koehler	Sí	Sí	No	No	Sí	3
Landolina	Sí	No	Sí	Sí	Sí	4
Lemay	Sí	No	No	Sí	Sí	3
Hindricks	Sí	Sí	No	No	Sí	3
Comín-Colet	Sí	Sí	No	No	Sí	3
Jiménez-Marrero	Sí	Sí	No	No	Sí	3
Hwang	Sí	Sí	No	No	Sí	3

A= aleatorización, MA= método de aleatorización, DC= doble ciego, E= enmascaramiento, P= pérdidas, PT= puntuación total.

Resultados

En 2007, *Paré et al*⁽¹⁰⁾ realizaron una revisión bibliográfica que evaluó la magnitud de los resultados asociados al empleo de la telemonitorización en cuatro patologías: diabetes, hipertensión arterial, enfermedades pulmonares crónicas y enfermedades cardiovasculares. Se apreciaron beneficios gracias a la detección precoz de síntomas, el ajuste de tratamientos y la reducción de la mortalidad, pero no fueron estadísticamente significativos. Aun así, los resultados fueron más esperanzadores para las patologías cardiopulmonares.



Cleland et al⁽¹⁵⁾ realizaron un estudio de cohortes prospectivo en 2005 con el fin de comparar la telemonitorización frente al soporte telefónico y a la atención habitual en pacientes con IC. Se seleccionaron un total de 426 pacientes con las siguientes características: ingreso por IC superior a 48h de duración en las 6 semanas previas, síntomas persistentes de IC, FEVI <40%, tratamiento con furosemida ≥ 40 mg/día y volumen telediastólico del VI ≥ 30 mm/m. Los principales puntos que valorar fueron los días de seguimiento perdidos por ingreso o muerte y la mortalidad por cualquier causa. Se asignaron aleatoriamente a cada uno de los grupos que presentaban distintos seguimientos: atención clásica (evaluación cada 4 meses de signos y síntomas, función renal y electrolitos séricos), soporte telefónico (evaluación cuatrimestral junto a llamada mensual que valora síntomas, signos y tratamiento) y telemonitorización (dos medidas diarias de peso, PA, FC y ECG, motivos de alarma: ganancia de peso > 2 kg, FC < 50 lat/min, PA Sistólica < 90 mm Hg o > 140 mm Hg). Entre los resultados se encontró una mayor tasa de ingresos por IC para el grupo telemonitorizado frente al resto de grupos, pero en cambio también mostró una reducción significativa del número de días de ingreso en comparación con el resto de grupos (10.9 días en el grupo telemonitorizado vs 14.8 en el grupo de soporte telefónico). También se objetivó una reducción en la duración del ingreso por cualquier causa gracias a la telemonitorización. Además, se demostró una reducción significativa de la tasa de mortalidad para los dos grupos experimentales (telemonitorización y soporte telefónico). Por tanto, podemos observar como la telemedicina logró una reducción de la tasa de mortalidad sin producir un incremento en la duración de los ingresos.

Otro estudio de cohortes prospectivo fue realizado en 2010 por *Chaudhry et al*⁽¹⁶⁾ para comparar la eficacia de la telemedicina frente a la atención estándar en pacientes con IC. Se seleccionaron 5069 pacientes de 33 hospitales de Estados Unidos, siendo el único criterio de inclusión la presencia de un ingreso por IC en los 30 días previos. La edad media fue de 61 años, el 41% eran mujeres, el 39% eran de raza negra y el 70.6% presentaban FEVI <40%. Para la telemonitorización se empleó el sistema "Tel-Assurance" que mediante una llamada diaria valoraba la salud general y los síntomas de IC. En cuanto a los resultados, no se encontraron diferencias significativas con respecto a la tasa de ingresos o de mortalidad por cualquier causa en los primeros 180 días (52.3% de los pacientes en el grupo telemonitorizado y 51.5% en el grupo control, IC 95% -4.0 a 5.6, $p = 0.75$, Hazard Ratio 1.04 con IC 95% 0.91 a 1.19). Tampoco se encontraron diferencias significativas en términos de mortalidad, tasa de ingreso, tasa de ingreso por IC, duración del ingreso y número de ingresos. Ni siquiera en el



análisis por subgrupos según edad, sexo, raza, FEVI o clase NYHA mostró diferencias significativas.

Abraham et al⁽¹⁷⁾ realizaron un ensayo clínico en 2011 que valoraba como la monitorización hemodinámica podría reducir las tasas de ingreso por IC. Se seleccionaron 550 pacientes de 64 hospitales de Estados Unidos siendo los criterios de inclusión: mayoría de edad, NYHA III por IC en los 3 meses previos y un ingreso en los 12 meses previos por IC. Para la telemonitorización se usó el sistema “W-IHM”, dispositivo inalámbrico que recogía diariamente mediciones de la presión en las arterias pulmonares. Tras 6 meses de seguimiento, se produjeron 84 ingresos por IC (32%) en el grupo telemonitorizado y 120 (44%) en el grupo control, diferencia estadísticamente significativa (Hazard Ratio 0.72, IC 95% 0.60-0.85, $p=0.0002$), lo que se tradujo en una reducción del 28% en la tasa de ingresos. En cambio, la diferencia de ingresos por otras causas no fue estadísticamente significativa. La tasa de mortalidad también se vio reducida en el grupo TM, que experimentó 107 frente a las 138 del grupo control (Hazard Ratio 0.73, IC 95% 0.57-0.94, $p=0.0146$). Así mismo, también se mostró una reducción mayor de la presión en la arteria pulmonar (-156 vs 33, $p=0.0001$), menor número de pacientes con al menos un ingreso (55 vs 80, $p=0.0001$) y mejor calidad de vida medida a través del Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire (45 vs 51, $p=0.02$) para el grupo experimental. La duración de los ingresos también fue significativamente menor en el grupo telemonitorizado (2.2 días vs 3.8, $p=0.02$) y el número de cambios en el tratamiento fue significativamente mayor en este mismo grupo (9.1 por paciente vs 3.8, $p=0.0001$). Esto contrasta la hipótesis de que las variaciones de presión en las arterias pulmonares predicen la aparición de signos y síntomas congestivos de IC.

En 2011, *Domingo et al*⁽¹⁸⁾ realizaron un estudio de cohortes prospectivo que valoró la efectividad de la telemonitorización en pacientes con IC ambulatorios integrados en una unidad multidisciplinaria. Se incluyeron 92 pacientes seguidos en la unidad de IC del Hospital Universitari Germans Trias y Pujol de Barcelona, con los siguientes criterios de inclusión: mayoría de edad, NYHA II-IV, residencia fija, televisor en domicilio y capacidad para el automanejo. Las características poblacionales eran: 71% varones, edad 66.3 ± 11.5 años, 71% etiología isquémica. Los pacientes se asignaron aleatoriamente en 2 grupos: 48 para el sistema “Motiva” (vídeos educativos, mensajes motivadores y encuestas) y 44 para “Motiva” junto con telemonitorización de PA, FC y peso diaria. Los aspectos por estudiar fueron las hospitalizaciones y la calidad de vida en los 6 meses previos y en los primeros 6 meses de seguimiento. El periodo de seguimiento fue de 11,8 meses. La adherencia para el autocontrol



del peso fue $76 \pm 19\%$ y para la tensión arterial de $71 \pm 22\%$. El número de ingresos por IC pasó de 28 a 9 (reducción del 67.8%, IC 95% 58.2%-77.4%, $p= 0.01$) y por otras causas de 26 a 11 (reducción del 57.6%, IC 95% 47.4%-67.8%, $p= 0.28$). El número de días de ingreso por IC también experimentó un notable descenso desde 259 a 69 (reducción del 73.3%, IC 95% 64.2%-82.4%, $p= 0.036$), así como el número de días de hospitalización por otras causas fue reducido de 387 a 66 días (82.9%, IC 95% 75.2%-90.6%, $p= 0.0080$). Las reducciones en el número de ingresos fueron absolutamente significativas en el grupo B (18 a 6, $p=0.027$), así como tan solo fue estadísticamente significativo el descenso en el número de días de ingreso por IC en el grupo B (168 a 27, $p= 0.037$). Los cambios en la percepción de la calidad de vida fueron analizados en todos los pacientes que completaron el estudio. Se utilizaron dos escalas: EQ-VAS y MLWHFQ. Inicialmente, la puntuación fue de 47.0 ± 24.5 y 12.5, respectivamente. Al término del estudio la puntuación final fue 65.0 ± 15.7 y 8.5. Se obtuvo una mejora de la calidad de vida en el 72% de los pacientes para la escala EQ-VAS (IC 95% 61.2%-82.8%, $p= 0.001$) y en 62% para MLWHFQ (IC 95% 50.4%-73.6%, $p= 0.005$), sin diferencias significativas entre los grupos A y B.

En 2011, *Anker et al*⁽¹⁹⁾ elaboraron una revisión bibliográfica en la que se valoró la eficacia de la telemedicina, separándola en dos grupos: invasiva (dispositivos implantables que valoran impedancia, presión en aurícula izquierda, presión en arteria pulmonar, concentraciones sanguíneas...) y no invasiva (peso, FC, PA, temperatura corporal, ECG, saturación de oxígeno...). Con respecto a los estudios no invasivos, se revisó un estudio de 2010⁽¹⁶⁾ en el que no se encontraron diferencias significativas en términos de mortalidad o ingreso por cualquier causa, o por IC, tras 180 días de seguimiento. Otro estudio de 2010⁽²⁰⁾, tampoco encontró diferencias significativas en términos de mortalidad. Con respecto, a los dispositivos invasivos, un estudio de cohortes de 2010⁽¹⁷⁾ mostró una reducción significativa de los ingresos por IC, de un 30% a los 6 meses y de un 36% al finalizar el estudio.

Koehler et al⁽²⁰⁾ realizaron un ensayo clínico en 2010 mediante el que se compararon los cuidados tradicionales frente a la telemedicina, atendiendo a la mortalidad en pacientes ambulatorios con IC. Para este estudio se seleccionaron 710 pacientes con IC crónica y estable, clase NYHA II-III, FEVI <35% y una descompensación en los 2 años previos con FEVI <25%. Los pacientes fueron asignados aleatoriamente a dos grupos: 356 en grupo control y 354 para grupo telemonitorizado (uso de servicios de medida de ECG, PA y peso). El principal punto por evaluar fue la mortalidad por cualquier causa, aunque también se estudiarían la mortalidad cardiovascular y los ingresos por IC. Los resultados no mostraron diferencias



significativas ni en mortalidad por todas las causas (Hazard Ratio 0.97, IC 95% 0.67-1.41, $p=0.87$), ni tampoco en mortalidad cardiovascular o ingresos por IC (Hazard Ratio 0.89, IC 95% 0.67-1.19, $p=0.44$).

En 2011, *Inglis et al*⁽²¹⁾ publicaron un metaanálisis en el que se revisaron múltiples ensayos clínicos con el objetivo de valorar la eficacia de la telemonitorización y el apoyo telefónico frente a los cuidados clásicos, a la hora de reducir la mortalidad por cualquier causa y los ingresos por IC. Los criterios de inclusión fueron: ensayos clínicos aleatorizados, pacientes con diagnóstico de IC, mayores de edad y recién dado de alta de una unidad de cuidados agudos. Las intervenciones consistían en un calendario estructurado de contactos telefónicos o telemonitorización, controlado por un médico y sin que hubiera otras intervenciones, visitas domiciliarias o seguimientos. La telemonitorización consistía en la transmisión de datos fisiológicos como el ECG, el peso, la PA, la pulsioximetría y la frecuencia respiratoria, incluyendo también otros materiales educativos sobre el estilo de vida, el autocuidado y el manejo de la medicación. Con respecto a la mortalidad por cualquier causa, la telemonitorización demostró una reducción del 34% (RR 0.66, IC 95% 0.54-0.81, $p=0.0001$) mientras que el soporte telefónico presentó cifras similares, pero no significativas estadísticamente (RR 0.88, IC 95% 0.76-1.01, $p=0.08$). En referencia a la tasa de ingresos por IC, la telemonitorización logró reducir dicha tasa en un 21% (RR 0.79, IC 95% 0.67-0.94, $p=0.008$) y el apoyo telefónico la disminuyó en un 23% (RR 0.77, IC 95% 0.68-0.87, $p=0.0001$). Para las hospitalizaciones por cualquier causa, tanto la telemonitorización (RR 0.92, IC 95% 0.85-0.99, $p=0.02$) como el soporte telefónico (RR 0.91, IC 95% 0.84-0.99, $p=0.02$) mostraron una reducción del 8% y el 9% respectivamente. En términos de calidad de vida, ambas intervenciones (telemonitorizado $p=0.001$, soporte telefónico $p=0.03$) se mostraron efectivas a la hora de incrementar la calidad de vida, especialmente en la esfera física. Los costes sanitarios también fueron evaluados mostrando una reducción de los mismos que variaba desde el 14% al 86% en función del estudio. La adherencia a las tecnologías fue valorada en pocos estudios, pero se puede resumir en un 68.5% para los contactos telefónicos y un 75-98.5% en el grupo telemonitorizado, además se quiso diferenciar la adherencia por grupos de edad (<70 vs >70) sin encontrar diferencias ni dificultades a la hora de emplear estas nuevas tecnologías.

Landolina et al⁽²²⁾ publicaron un estudio de cohortes prospectivo en 2012 en el que se evaluó como un cuestionario online, que cribaba signos y síntomas de IC, podría reducir las consultas en pacientes con IC portadores de desfibriladores implantables. Se seleccionaron



200 pacientes: 99 para el grupo telemonitorizado y 101 para el grupo control, siendo los criterios de inclusión: FEVI $\leq 35\%$, desfibrilador implante con capacidad para medir la impedancia torácica (Medtronic), capacidad y voluntad para realizar un seguimiento remoto en lugar de ir a consulta y capacidad para asistir a todos los exámenes de seguimiento en el centro de estudio. Se demostró una reducción del número de visitas a urgencias por IC, arritmias o problemas con el desfibrilador, concretamente fueron un 35% menos frecuentes en el grupo telemonitorizado ($p= 0.005$). También disminuyó el número de consultas totales por IC, arritmias o problemas del dispositivo en un 21% ($p= 0.001$). Así mismo, el tiempo transcurrido desde que el dispositivo experimentaba un fallo hasta que era solucionado también disminuyó de 24.8 días en el grupo control a 1.4 días en el grupo telemonitorizado ($p= 0.001$). En último lugar, la calidad de vida también fue evaluada encontrando una mejoría mediante el cuestionario MLWHFQ para el grupo telemonitorizado ($p= 0.026$).

En un estudio de casos y controles de *Lemay et al*⁽²³⁾ del año 2013 se analizaron posibles problemas de adherencia a las nuevas tecnologías en los pacientes de avanzada edad. Para ello se incluyeron aquellos pacientes que habían participado en un programa de telemonitorización del "University of Ottawa Heart Institute", resultando 645 individuos que se someterían a una serie de criterios de exclusión como fueron: monitorización para ablación transcatéter por fibrilación auricular, enfermedades distintas a IC y seguir en monitorización aún en el momento de empezar el estudio. Finalmente quedaron 594 pacientes que se dividieron en dos grupos: Grupo 1 (<75 años) con 350 pacientes y Grupo 2 (≥ 75 años) con 244 individuos. No hubo diferencia significativa en la duración del seguimiento que fue de 126.5 días para el grupo 1 y de 125.4 días, tampoco en el número de ajuste de dosis de diuréticos o de medicación cardiológica, el número de intervenciones por signos de alarma, las visitas a servicios de Urgencias, ingresos y el número de muertes. Finalmente, la tasa de adherencia fue similar para ambos grupos, sin diferencias significativas.

Hindricks et al⁽²⁴⁾ publicaron un ensayo clínico en 2014 en el que se comparó la telemonitorización frente a la atención habitual en pacientes portadores de desfibriladores. Para ello se seleccionaron pacientes de 36 hospitales de Australia, Europa e Israel, con los siguientes criterios de inclusión: mayoría de edad, diagnóstico de IC crónica desde hace más de 3 meses, clase NYHA II-III, FEVI $\leq 35\%$ e indicación para ser portador de un desfibrilador cardioversor o de un desfibrilador resincronizador. En total fueron seleccionados 664 pacientes, que fueron aleatoriamente asignados: 333 al grupo telemonitorizado y 331 al grupo control. Las características de los pacientes fueron: edad media de 65.5 años, FEVI media del 26%, 285



pacientes NYHA II y 378 NYHA III. La telemonitorización consistió en el “Biotronik Home Monitoring function”, que registraba el ECG con el objetivo de detectar alteraciones predefinidas (taquiarritmias ventriculares o auriculares, extrasístoles ventriculares frecuentes, bajo porcentaje de estimulación biventricular...) que serían motivo de consulta telefónica por parte de los investigadores. El seguimiento fue de 1 año. El principal resultado a medir era un score clínico que combinaba muerte por cualquier causa, noches de ingreso por IC, cambios en la clase NYHA y cambios en el autocuidado por parte de los pacientes. 63 pacientes (18.9%) del grupo telemonitorizado y 90 (27.2%) del grupo control, mostraron un empeoramiento del score clínico (Odds Ratio 0.63, IC 95% 0.43-0.90, $p= 0.013$). Esta diferencia era debida principalmente a la menor tasa de mortalidad en el grupo telemonitorizado que en el grupo control (10 vs 27), siendo el estimador de Kaplan Meier para la mortalidad por cualquier causa en un año del 3.4% en grupo experimental vs 8.7% en grupo control (Hazard Ratio 0.36, IC 95% 0.17-0.74, $p= 0.004$). 8 de las muertes en el grupo telemonitorizado fueron por motivos cardiovasculares frente a 21 en el grupo control y, más concretamente, 6 fueron por IC en el grupo experimental frente a las 15 del grupo control. De hecho, el estimador de Kaplan Meier para la mortalidad por IC en un año fue del 2.7% para el grupo experimental vs 6.8% en grupo control (Hazard Ratio 0.37, IC 95% 0.16-0.83, $p= 0.012$). No se encontraron diferencias significativas en número de ingresos por complicaciones de IC (44 vs 47, $p=0.38$), número de pacientes afectados (27 vs 34, $p= 0.35$), estancia media hospitalaria (8 vs 7 días, $p= 0.21$), empeoramiento de clase funcional NYHA (29 vs 35 pacientes, $p= 0.43$) o empeoramiento de moderado a marcado valorado por los propios pacientes (10 vs 7 pacientes, $p= 0.63$). Tampoco se encontraron diferencias significativas entre los distintos subgrupos, excepto para aquellos pacientes con fibrilación auricular que mostraron mayor beneficio de la telemonitorización (disminución del número de eventos muy marcada en el grupo experimental, aunque también presente en grupo control, $p= 0.003$).

En 2016, *Comín-Colet et al*⁽²⁵⁾ publicarían un ensayo en el que se estimó el impacto de la telemonitorización en un programa de manejo multidisciplinar de IC en referencia a los costes sanitarios y el número de eventos. Se seleccionaron 188 pacientes del Hospital del Mar en Barcelona (88 para el grupo experimental frente a 100 en el grupo control), con los siguientes criterios de inclusión: mayoría de edad, diagnóstico clínico de insuficiencia cardíaca crónica por la presencia de 3 o más meses con síntomas y signos típicos y la presencia de una enfermedad cardíaca estructural subyacente o un ingreso reciente por una insuficiencia cardíaca aguda descompensada que haya requerido diuréticos por vía intravenosa. Para la



telemonitorización se servirían del sistema “Tele-HealthCare” que recogía datos biométricos (peso, FC Y PA), evaluaba síntomas (7 preguntas dicotómicas para valorar condición cardíaca y 1 para estado general), generaba y gestionaba alarmas (parámetros biométricos fuera de rango) y alertas (información sobre eventos adversos en los dispositivos). Para la evaluación de los costes sanitarios se especificaron 3 tipos: del ingreso, de los procedimientos y de los cuidados ambulatorios. Con respecto al número de eventos no fatales, este fue significativamente menor en el grupo telemonitorizado frente al control (0.33 ± 0.7 vs 0.97 ± 1.2 $p= <0.001$) sucediendo en 18 (22%) pacientes del grupo experimental y 51 (53%) del grupo control ($p= <0.001$). Además, la proporción de pacientes con múltiples eventos no fatales también fue menor en el grupo telemonitorizado ($p= <0.001$). En cuanto a los puntos secundarios, las tasas de ingreso por cualquier causa también fueron menores en el grupo experimental (20 vs 45 pacientes, $p= 0.003$). Así mismo, la duración de la estancia fue también menor por cualquier causa (4.2 ± 8.7 vs 12.2 ± 22.5 , $p= 0.004$), por IC (2.2 ± 6.8 vs 6.4 ± 12.6 , $p= 0.002$) y por causa cardiovascular (2.6 ± 7.2 vs 7.2 ± 15.6 , $p= 0.002$) para el grupo experimental. No se encontraron diferencias significativas en términos de mortalidad. Pero combinando mortalidad por cualquier causas e ingresos por IC, estos sucedieron en 12 (15%) pacientes del grupo telemonitorizado frente a 33 (34%) del grupo control (NNT=5, $p= 0.003$). Con respecto al nivel de salud percibido por los propios individuos, 63 (88%) del grupo experimental y 50 (71%) del control experimentaron una mejoría ($p= 0.02$). Centrándose en los costes, el gasto de todo el estudio incluyendo los 3 tipos previamente mencionados fue de 1.124.245€. Siendo 2/3 de los mismos costes derivados del ingreso. Los ahorros en el grupo telemonitorizado fueron 3546€ por cada 6 meses de seguimiento. El gasto total experimentó una reducción relativa del 45% en el grupo experimental ($p= <0.001$). Este ahorro se logró principalmente gracias a una reducción significativa de los gastos derivados de los ingresos (reducción relativa del 63%, $p= <0.001$) y a una disminución del 59% de los gastos en procedimientos diagnósticos ($p= 0.01$).

Posteriormente en el año 2018 y a partir del estudio iCOR⁽²⁵⁾, Jiménez-Marrero *et al*⁽²⁶⁾ realizaron un subanálisis para valorar concretamente la eficacia de la telemedicina en un programa multidisciplinar de manejo de la IC en pacientes crónicos con FEVI >40%. A partir de los participantes del estudio iCOR⁽²⁵⁾ se seleccionaron aquellos que cumplían con las características, obteniéndose una muestra final de 116 pacientes. El punto de estudio principal fue la incidencia de eventos no fatales cardíacos, como el empeoramiento de los síntomas y signos de IC que requeriría de diuréticos intravenosos. También se evaluaron los costes. La



incidencia de eventos no fatales fue significativamente inferior en el grupo telemonitorizado (22% vs 56%, Hazard Ratio 0.33, IC 95% 0.17-0.64, $p < 0.001$), así como el total de costes relacionados con la atención de estos pacientes (4993€ vs 8163€, $p < 0.001$). Estos resultados fueron consistentes tanto para el subgrupo con FEVI 40-49% como para el grupo $\geq 50\%$.

En 2016 *Klersy et al*⁽²⁷⁾ publicaron un metaanálisis que revisó como los dispositivos de telemonitorización implantables podrían reducir el consumo de recursos sanitarios. Se evaluó tanto el número de ingresos, de visitas a urgencias y de consultas, así como los gastos, la mortalidad por cualquier causa y la mortalidad por IC. Se seleccionaron 13 artículos en los que participaron 5702 pacientes. Las características de la muestra fueron: edad media de 65 años, 23% mujeres, seguimiento de 12 meses mínimo en todos los casos. Se demostró una reducción en el número total de visitas (RR 0.56, IC 95% 0.43-0.73, $p < 0.001$), reflejando una menor tasa de visitas planificadas en el grupo telemonitorizado. Además, otros estudios mostraron una reducción de los gastos de entre un 10-50% en función del estudio. Para el resto de variables no se encontraron resultados estadísticamente significativos.

Un año más tarde, *Knox et al*⁽²⁸⁾ realizaron un metaanálisis que valoró el impacto de la telemedicina en la calidad de vida de los pacientes. Tan solo se revisarían ensayos clínicos en los que se comparase cualquier tipo de telemedicina frente a la atención estándar y en los que se evaluase la calidad mental, física o global a través de cualquier cuestionario. Se seleccionaron un total de 26 artículos, de los que 12 hablaban de calidad de vida en general, 5 de calidad física y mental y 9 de los 3 componentes. 22 estudios valoraron la calidad de vida en general, siendo el MLWHFQ el cuestionario más usado, demostrando un incremento de la misma en los pacientes del grupo telemonitorizado (SMD 0.23, IC 95% 0.09-0.37, $p = 0.001$). En referencia a la calidad mental, fue evaluada en 15 estudios sin mostrarse la telemedicina como una intervención más efectiva. Tampoco se mostró más efectiva en la esfera física, donde si encontramos cierta mejoría pero que no fue estadísticamente significativa (SMD 0.24, IC 95% -0.08-0.56, $p = 0.14$).

También en 2017 *Lin et al*⁽²⁹⁾ publicaron un metaanálisis valorando la efectividad clínica de la telemedicina. Se seleccionaron únicamente ensayos clínicos aleatorizados con pacientes mayores de edad e IC crónica, que debían haber estado ingresados por IC y debían recibir terapia óptima. Fueron seleccionados así 39 ensayos con gran heterogeneidad en los tamaños de las muestras y en sus características: edad media de 43-81 años en grupo telemonitorizado y de 46-83 en grupo control, 33-100% varones para grupo experimental y 31-98% para grupo control. No se encontraron diferencias significativas con respecto a los ingresos por cualquier



causa, ni en cuanto a la duración de las estancias. En cambio, sí se encontraron diferencias significativas en relación con la mortalidad por todas las causas (Odds Ratio 0.8, IC 95% 0.71-0.91, $p < 0.001$), en los ingresos por IC (Odds Ratio 0.63, IC 95% 0.53-0.76, $p < 0.001$), en la duración del ingreso por IC (Odds Ratio -0.37, IC 95% -0.72- -0.02, $p = 0.041$) y en la mortalidad por IC (Odds Ratio: 0.69, IC 95% 0.55-0.86, $p = 0.001$).

En un ensayo realizado en 2017 por *Hwang et al*⁽¹⁴⁾ se valoró la utilidad de la telemedicina para la realización de ejercicios de rehabilitación en pacientes con IC. Concretamente, fueron los siguientes ejercicios: “Test de los 6 minutos”, “Test de fuerza prensora” y “Test de get up and go”. Para el estudio se seleccionaron pacientes con IC crónica estable que llevaran más de 12 semanas de seguimiento, siendo aleatoriamente asignados a dos grupos: telerehabilitación y rehabilitación tradicional. Se incluyeron 17 participantes, el 88% eran varones, con edad media de 69 años, el 65% habían padecido cardiopatía isquémica y el 88% presentaban clase funcional NYHA II. No se encontraron diferencias significativas para la realización de ninguno de los tres test, por lo que ambas maneras son aceptables.

Discusión

Hoy en día, gracias a los avances constantes en tecnología, la telemedicina se ha expandido a múltiples ámbitos, con marcada utilidad en el manejo de enfermedades crónicas que suponen un excesivo coste para la Sanidad Pública. Hay estudios que analizan la naturaleza y la magnitud de los resultados de la telemonitorización en las enfermedades crónicas que, sin ser concluyentes, muestran resultados más consistentes para las enfermedades pulmonares y cardíacas en las que se logra una disminución de las visitas a los servicios de urgencias, de las admisiones hospitalarias y de la estancia media hospitalaria⁽¹⁰⁾. Y es que, la telemedicina ha demostrado numerosas aplicaciones entre las que podemos encontrar el diagnóstico, el tratamiento o la rehabilitación de la IC, que de aquí en adelante serán descritas.

En primer lugar, debemos destacar la importancia de la IC como un problema de salud pública de primer orden a nivel mundial, ya que el 8% de los pacientes mayores de 75 años en España padecen esta entidad⁽⁴⁾ debido al aumento de su prevalencia con el envejecimiento progresivo de la población. El hecho de que su población diana sea aquella de avanzada edad, se traduce en que en España sea la responsable del 3% de los ingresos hospitalarios y en una alta tasa de mortalidad, siendo el causante del 10% de los fallecimientos de varones y el 16% de los de mujeres en el año 2010 en España⁽⁹⁾. Supone así una de las grandes partes del gasto



producido por la asistencia sanitaria, constituyendo un 2% del mismo en los países desarrollados⁽⁵⁾, siendo su principal componente el gasto a nivel hospitalario. Radica así la importancia de la telemedicina en la detección precoz de aquellos signos y síntomas de empeoramiento de la condición de estos pacientes y en la modificación temprana del tratamiento, con el objetivo de intervenir de manera precoz evitando la gran carga económica secundaria al manejo de dichas complicaciones, así como el deterioro de la calidad de vida de los pacientes⁽¹²⁾. Por lo que reducir el impacto de las exacerbaciones puede reducir el riesgo de hospitalización y mejorar la calidad de vida. Partiendo de que las exacerbaciones de la IC presentan un incremento gradual que precede a la exteriorización de los síntomas, se deduce que la detección precoz podría evitar su aparición dando lugar a una presentación clínica más leve. Por lo tanto, la presencia de sistemas de detección podría ser muy rentable a la hora de disminuir el coste de estas intervenciones⁽²⁵⁾. La telemonitorización domiciliaria obtiene información gracias a dispositivos electrónicos que recopilan de manera rutinaria datos. Han surgido así distintos dispositivos como electrocardiógrafos portátiles, sistemas de auscultación a distancia y ecógrafos que no solo son útiles para el diagnóstico, sino también para la prevención⁽¹²⁾. Y es que otros sistemas de telemonitorización basados únicamente en la realización de cuestionarios periódicos que cribaban sintomatología cardíaca, calidad de vida y estado general, no mostraron resultados significativos en la reducción de riesgo de ingresos, de la estancia media o la mortalidad⁽¹⁶⁾, poniendo de manifiesto la necesidad de una mayor implicación tecnológica ya que en otros estudios en los que además de estos cuestionarios se realizaban mediciones fisiológicas, se obtuvieron resultados esperanzadores en materia de reducción de ingresos y duración de la estancia^(15,19,21,29), y, en menor medida, en términos de mortalidad^(15,19).

Si valoramos el diseño de modelos predictivos, la telemonitorización domiciliaria constituye un enfoque de gestión prometedor al reproducir datos precisos que permiten establecer tendencias, facilitar la elaboración de estrategias personalizadas y empoderar a los pacientes volviéndolos proactivos con respecto a su manejo⁽¹⁹⁾. Sin embargo, en la mayoría de casos estos sistemas se implementaban en unidades de manejo multidisciplinario en las que los pacientes presentaban una atención personalizada llevada a cabo por expertos en materia de IC^(17,18,25-27), por lo que la obtención de resultados clínicos más positivos era esperable al formar parte de una unidad especializada en el manejo de la IC. A pesar de esto, incluso en aquellos estudios en los que los pacientes no formaban parte de una unidad multidisciplinaria de manejo, se encontraron numerosos beneficios en relación con el empleo de la telemedicina.



El aspecto principalmente evaluado en esta revisión era comprobar la eficacia de la telemedicina frente a las intervenciones tradicionales, y como esta podría generar beneficios en términos de reducción de costes. Para ello, el principal punto a evaluar fue la tasa de ingresos por IC para cada uno de los dos tipos de intervenciones, encontrándose una reducción de esta tasa en la mayor parte de los estudios^(15,17,18,21,25-27,29) en los que no coincidieron los métodos de telemonitorización, que variaron desde la medición de peso, TA, FC y ECG hasta cuestionarios y la medición de la impedancia de la arteria pulmonar con dispositivos implantables. Esta reducción se logró gracias a alertas creadas por los sistemas en presencia de signos o síntomas de empeoramiento, que permitían al médico responsable ajustar la medicación y llevar a cabo un seguimiento estrecho del paciente con el fin de intentar optimizar su situación sin que tuviera que abandonar el domicilio. Además, también se demostró la utilidad de dichas intervenciones a la hora de disminuir los ingresos por otras patologías cardiovasculares al llevar un control exhaustivo de importantes marcadores de salud cardíaca^(18,21,25,26). Por esto, podemos deducir que la telemonitorización es un sistema muy válido de cribado del estado de salud, al permitir un seguimiento continuo de distintos marcadores que en este caso han permitido no solo detectar exacerbaciones de IC, sino también prevenir ingresos por otras patologías cardiovasculares suponiendo una importante reducción de la utilidad de los servicios sanitarios.

Cuando el ingreso se produjo, en muchas ocasiones se consiguió una reducción de la duración de la estancia^(15,17,18,25,26), que era debida a que los pacientes se encontraban en estadios clínicos precoces, con una situación mucho más leve y que permitía una estabilización más temprana. Tan solo en una publicación se demostró un incremento del número de ingresos por IC⁽¹⁵⁾, pero este incremento puede atribuirse a la detección precoz del empeoramiento que en lugar de ser manejada con una modificación del tratamiento es causa de ingreso. Sin embargo, en esta misma publicación se produjo, como en el resto, una reducción de la duración media del ingreso gracias a la detección precoz de la exacerbación. Lo que de nuevo refuerza la eficiencia de la telemedicina en materia de costes hospitalarios.

Derivado de estos avances en términos de reducción de ingresos y duración media de la estancia, se puede presuponer que también encontraríamos una menor tasa de mortalidad. Varios estudios llevaron a cabo un análisis exhaustivo de esta condición, demostrando la reducción de la mortalidad tanto por IC^(15,17,29), como por cualquier otra causa^(15,21,24,29), atribuida fundamentalmente al estrecho seguimiento de los pacientes que permite la detección precoz de



signos y síntomas de alarma, evitando las complicaciones mayores que conducirían a desenlaces fatales.

De todos estos hallazgos podemos derivar que los avances en términos de salud de los pacientes derivarían en recortes en materia económica, ya que los principales gastos atribuidos a la IC surgen del manejo hospitalario de estos pacientes⁽⁸⁾. Este hecho fue contrastado en distintas publicaciones, aunque en las mismas podemos encontrar resultados dispares que varían desde una reducción del 45% (3546€) con la plataforma “Tele-HealthCare”⁽²⁵⁾ (monitorización de peso, FC y PA junto con cuestionarios sobre síntomas y signos cardíacos), que se incrementaba a un 61% (3170€) para aquellos con FEVI >40%⁽²⁶⁾; una reducción que variaba entre el 14-86% para una revisión Cochrane en función del estudio analizado⁽²¹⁾ o incluso una reducción del 10-40% en un metaanálisis del año 2016⁽²⁷⁾. Por eso podemos establecer que, a pesar de no obtenerse resultados parecidos, la telemedicina constituye una herramienta eficaz a la hora de aligerar el gasto derivado del manejo de estos pacientes, principalmente el coste hospitalario directo al reducir tanto los ingresos como su duración.

Además, otro aspecto importante a evaluar era la preservación de la calidad de vida ya que la IC es una enfermedad muy limitante con numerosas repercusiones en la vida diaria de los pacientes. La telemedicina podría contribuir a la mejora de la misma, ya que fomenta el carácter proactivo de los pacientes, que se muestran más involucrados en el manejo de su patología al haber sido educados sobre los signos y síntomas de alarma, es decir, son más expertos en su enfermedad lo que genera mayor adherencia al tratamiento^(12,21,24). Para la valoración de la calidad de vida se emplearon distintos cuestionarios, siendo el más utilizado el MLHFQ, que es específico para la IC. Se evidenció estadísticamente una mejoría de la misma^(12,17,21,25,28), que no fue diferente en función de la FEVI de los pacientes por lo que podemos especular que es igualmente efectiva para cualquier estado de salud de los mismos. Además, se observó que los puntajes disminuyen en el grupo control por lo que la ausencia de deterioro podría ser un criterio de éxito más realista, si bien es cierto que en el grupo telemonitorizado también mejoró sus scores.

Teniendo en cuenta los posibles problemas relacionados con el empleo de estas tecnologías, el más destacado era el relacionado con la adherencia. Esto es debido a que la IC es una patología de aparición fundamentalmente en personas de avanzada edad, que en la mayoría de los casos no están familiarizadas con el empleo de nuevas tecnologías. Lejos de lo pensado, la mayoría de los pacientes presentaron grandes tasas de adherencia, incluso diferenciando entre aquellos mayores y menos de 75 años⁽²³⁾, pudiendo ser esto debido a que



la mayoría de los pacientes que participaban en estos estudios eran voluntarios dispuestos a utilizar dichos servicios y, por lo tanto, no se encontraron altas tasas de abandono.

Como se ha comentado previamente, es fundamental el soporte interdisciplinar. La IC es una patología que necesita todo tipo de personal sanitario (enfermeras de Atención Primaria, médicos de familia, cardiólogos, fisioterapeutas). Este abordaje se ve entorpecido en ocasiones por la falta de coordinación entre los profesionales por problemas de comunicación, incapacidad de realizar sesiones conjuntas, etc. En el estudio "iCOR"⁽²⁵⁾, asumen el desafío de crear un programa de telemanejo interdisciplinar del paciente a través de varios profesionales de la salud. Se sirve de un dispositivo interactivo en el hogar del paciente que recopila datos sobre parámetros fisiológicos como PA, FC y peso y los transmite a un portal en la web. Los profesionales pueden evaluar estos datos, monitorizar al paciente y asesorarle, logrando resultados muy positivos como un carácter más proactivo de los pacientes frente a su enfermedad. Asimismo, dio lugar a un mayor aprendizaje del paciente sobre el manejo de sus síntomas y del médico en la modificación del tratamiento y en ayudar a recuperar funcionalidad, mantenerse activo y evitar reingresos.

Finalmente, prestar atención como ha ido evolucionando la eficacia de la telemedicina que en las primeras publicaciones no logró resultados beneficiosos⁽¹⁶⁾, pero que con el paso de los años ha sido establecida como una de las intervenciones más costoefectivas a la hora de reducir los ingresos así como los gastos derivados de los mismos. Pero es cierto que, en la actualidad, todavía no se ha establecido que tipo de sistema sería el ideal, ni cual combinación sería la adecuada ya que en cada una de las publicaciones se han empleado variantes distintas que, aunque en muchas ocasiones cribaban los mismos datos fisiológicos, no coincidían en la periodicidad de las recogidas ni de los encuentros físicos. Por tanto, un importante problema a resolver en investigaciones futuras sería el hecho de establecer un sistema unánime de telemedicina para el manejo de la insuficiencia cardíaca.

Conclusiones

- El uso de sistemas que permiten el registro de la auscultación, la ecocardiografía o el electrocardiograma podría resultar útil para el cribado de IC. También podría ser útil como herramienta para la telemonitorización y prevención de exacerbaciones agudas.
- La telemonitorización favorece la recopilación de datos del paciente de manera continuada, barata y facilitando el desarrollo de modelos predictivos para prevenir



exacerbaciones, reduciendo los costes que esto supondría. Sería necesaria la creación de herramientas informáticas avanzadas para interpretar correctamente este volumen de datos.

- La telemedicina facilita un abordaje interdisciplinar de la enfermedad mediante aplicaciones informáticas con distintas funciones: diario de síntomas, guías de tratamiento, vídeos motivacionales, telerehabilitación, etc. Gracias a esto se logra sincronizar los distintos niveles asistenciales sin necesidad de desplazamientos.

- La tasa de ingresos hospitalarios por IC se ve reducida gracias a una monitorización más estrecha de los datos paramétricos que permite una detección precoz de datos de alarma, modificando así los tratamientos a tiempo y evitando el ingreso.

- Esta reducción de ingresos se traduce en una reducción de los costes asociados al manejo de la patología. Hecho muy importante para tener en cuenta, dada la elevada prevalencia de la enfermedad y el envejecimiento progresivo de la población.

- La calidad de vida de los pacientes con IC avanzada se incrementa en comparación con los grupos control, principalmente por la adopción de una postura proactiva de los pacientes que logra una mayor adherencia al tratamiento con mejor control de la sintomatología. La adherencia no es menor para aquellos pacientes de edad más avanzada, que gracias a su voluntariedad han conseguido habituarse al manejo de las nuevas tecnologías.

- Los pacientes experimentan una mejor atención al percibir un mayor control de su enfermedad tanto por el médico como por ellos mismos.

A pesar de las numerosas ventajas asociadas al empleo de la telemedicina, todavía no existe un modelo ejemplar para su uso generalizado. Las investigaciones futuras deben destinarse a encontrar un sistema universal con el que se logren beneficios en todos los campos, y para ello debe estar basado en un sistema de manejo multidisciplinar.

Referencias

1. Remme WJ, Swedberg K. Guidelines for the diagnosis and treatment of chronic heart failure. Eur Heart J. 1 de septiembre de 2001;22(17):1527-60.
2. Generalidades sobre la insuficiencia cardíaca: MedlinePlus enciclopedia médica [Internet]. [citado 4 de abril de 2019]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000158.htm>



3. Segovia Cubero J, Alonso-Pulpón Rivera L, Pereira Moral R, Silva Melchor L. Etiología y evaluación diagnóstica en la insuficiencia cardíaca. *Rev Esp Cardiol*. 1 de marzo de 2004;57(03):250-9.
4. Mosterd A, Hoes AW. Clinical epidemiology of heart failure. *Heart*. septiembre de 2007;93(9):1137-46.
5. Rodríguez-Artalejo F, Banegas Banegas JR, Guallar-Castillón P. Epidemiología de la insuficiencia cardíaca. *Rev Esp Cardiol*. 1 de febrero de 2004;57(02):163-70.
6. Anguita Sánchez M, Crespo Leiro MG, de Teresa Galván E, Jiménez Navarro M, Alonso-Pulpón L, Muñiz García J. Prevalencia de la insuficiencia cardiaca en la población general española mayor de 45 años. Estudio PRICE. *Rev Esp Cardiol*. 1 de octubre de 2008;61(10):1041-9.
7. González-Juanatey JR, Alegría Ezquerro E, Bertoméu Martínez V, Conthe Gutiérrez P, Santiago Nocito A de, Zsolt Fradera I. Insuficiencia cardiaca en consultas ambulatorias: comorbilidades y actuaciones diagnóstico-terapéuticas por diferentes especialistas. Estudio EPISERVE. *Rev Esp Cardiol*. 1 de junio de 2008;61(06):611-9.
8. Delgado JF, Oliva J, Llano M, Pascual-Figal D, Grillo JJ, Comín-Colet J, et al. Costes sanitarios y no sanitarios de personas que padecen insuficiencia cardiaca crónica sintomática en España. *Revista Española de Cardiología*. 1 de agosto de 2014;67(8):643-50.
9. Sayago-Silva I, García-López F, Segovia-Cubero J. Epidemiología de la insuficiencia cardiaca en España en los últimos 20 años. *Rev Esp Cardiol*. 1 de agosto de 2013;66(08):649-56.
10. Paré G, Jaana M, Sicotte C. Systematic Review of Home Telemonitoring for Chronic Diseases: The Evidence Base. *J Am Med Inform Assoc*. 2007;14(3):269-77.
11. WHO Global Observatory for eHealth. MHealth: new horizons for health through mobile technologies. Geneva: World Health Organization; 2011.
12. Escobar-Curbelo L, Franco-Moreno AI. Application of Telemedicine for the Control of Patients with Acute and Chronic Heart Diseases. *Telemed J E Health*. 15 de diciembre de 2018;
13. Peterson CB, Hamilton C, Hasvold P. From innovation to implementation: eHealth in the WHO European region. Copenhagen, Denmark: WHO Regional Office for Europe; 2016. 98 p.



14. Hwang R, Mandrusiak A, Morris NR, Peters R, Korczyk D, Russell T. Assessing functional exercise capacity using telehealth: Is it valid and reliable in patients with chronic heart failure? *J Telemed Telecare*. febrero de 2017;23(2):225-32.
15. Cleland JGF, Louis AA, Rigby AS, Janssens U, Balk AHMM, TEN-HMS Investigators. Noninvasive home telemonitoring for patients with heart failure at high risk of recurrent admission and death: the Trans-European Network-Home-Care Management System (TEN-HMS) study. *J Am Coll Cardiol*. 17 de mayo de 2005;45(10):1654-64.
16. Chaudhry SI, Mattera JA, Curtis JP, Spertus JA, Herrin J, Lin Z, et al. Telemonitoring in Patients with Heart Failure. *N Engl J Med*. 9 de diciembre de 2010;363(24):2301-9.
17. Abraham WT, Adamson PB, Bourge RC, Aaron MF, Costanzo MR, Stevenson LW, et al. Wireless pulmonary artery haemodynamic monitoring in chronic heart failure: a randomised controlled trial. *The Lancet*. 19 de febrero de 2011;377(9766):658-66.
18. Domingo M, Lupón J, González B, Crespo E, López R, Ramos A, et al. Noninvasive Remote Telemonitoring for Ambulatory Patients With Heart Failure: Effect on Number of Hospitalizations, Days in Hospital, and Quality of Life. CARME (Catalan Remote Management Evaluation) Study. *Rev Esp Cardiol*. 1 de abril de 2011;64(04):277-85.
19. Anker SD, Koehler F, Abraham WT. Telemedicine and remote management of patients with heart failure. *Lancet*. 20 de agosto de 2011;378(9792):731-9.
20. Koehler F, Winkler S, Schieber M, Sechtem U, Stangl K, Böhm M, et al. Telemedical Interventional Monitoring in Heart Failure (TIM-HF), a randomized, controlled intervention trial investigating the impact of telemedicine on mortality in ambulatory patients with heart failure: study design. *European Journal of Heart Failure*. diciembre de 2010;12(12):1354-62.
21. Inglis SC, Clark RA, McAlister FA, Stewart S, Cleland JGF. Which components of heart failure programmes are effective? A systematic review and meta-analysis of the outcomes of structured telephone support or telemonitoring as the primary component of chronic heart failure management in 8323 patients: Abridged Cochrane Review. *Eur J Heart Fail*. septiembre de 2011;13(9):1028-40.
22. Landolina M, Perego GB, Lunati M, Curnis A, Guenzati G, Vicentini A, et al. Remote monitoring reduces healthcare use and improves quality of care in heart failure patients with implantable defibrillators: the evolution of management strategies of heart failure patients with implantable defibrillators (EVOLVO) study. *Circulation*. 19 de junio de 2012;125(24):2985-92.



-
23. Lemay G, Azad N, Struthers C. Utilization of home telemonitoring in patients 75 years of age and over with complex heart failure. *J Telemed Telecare*. enero de 2013;19(1):18-22.
 24. Hindricks G, Taborsky M, Glikson M, Heinrich U, Schumacher B, Katz A, et al. Implant-based multiparameter telemonitoring of patients with heart failure (IN-TIME): a randomised controlled trial. *Lancet*. 16 de agosto de 2014;384(9943):583-90.
 25. Comín-Colet J, Enjuanes C, Verdú-Rotellar JM, Linas A, Ruiz-Rodriguez P, González-Robledo G, et al. Impact on clinical events and healthcare costs of adding telemedicine to multidisciplinary disease management programmes for heart failure: Results of a randomized controlled trial. *J Telemed Telecare*. julio de 2016;22(5):282-95.
 26. Jiménez-Marrero S, Yun S, Cainzos-Achirica M, Enjuanes C, Garay A, Farre N, et al. Impact of telemedicine on the clinical outcomes and healthcare costs of patients with chronic heart failure and mid-range or preserved ejection fraction managed in a multidisciplinary chronic heart failure programme: A sub-analysis of the iCOR randomized trial. *J Telemed Telecare*. 7 de septiembre de 2018;1357633X18796439.
 27. Klersy C, Boriani G, De Silvestri A, Mairesse GH, Braunschweig F, Scotti V, et al. Effect of telemonitoring of cardiac implantable electronic devices on healthcare utilization: a meta-analysis of randomized controlled trials in patients with heart failure. *Eur J Heart Fail*. febrero de 2016;18(2):195-204.
 28. Knox L, Rahman RJ, Beedie C. Quality of life in patients receiving telemedicine enhanced chronic heart failure disease management: A meta-analysis. *J Telemed Telecare*. agosto de 2017;23(7):639-49.
 29. Lin M-H, Yuan W-L, Huang T-C, Zhang H-F, Mai J-T, Wang J-F. Clinical effectiveness of telemedicine for chronic heart failure: a systematic review and meta-analysis. *J Investig Med*. 2017;65(5):899-911.