

Artigo de Revisão de Literatura

# O desafio da telemonitorização na insuficiência cardíaca crónica: revisão de literatura

The challenge of telemonitoring in chronic heart failure: literature review

Catarina Ferreira Gonçalves<sup>1</sup>, Elsa Caetano Pereira<sup>1</sup>, Inês Zimbarra Cabrita<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa, Área de Ensino de Cardiopneumologia, Lisboa. [catarinagoncalves6550@esscvp.eu](mailto:catarinagoncalves6550@esscvp.eu); [elsapereira950@esscvp.eu](mailto:elsapereira950@esscvp.eu); [icabrita@esscvp.eu](mailto:icabrita@esscvp.eu)

<sup>2</sup> Associação para Investigação e Desenvolvimento da Faculdade de Medicina, Academic Consulting Research Organization CETERA, Lisboa.

<sup>3</sup> Centro Cardiovascular da Universidade de Lisboa (CCUL@RISE), Centro Académico de Medicina de Lisboa, FMUL, Lisboa.

A insuficiência cardíaca é considerada um grave problema de saúde pública estando associada a elevadas taxas de readmissão e mortalidade tornando-se imperativo a adoção de medidas de controlo da doença, a redução das readmissões hospitalares e os seus custos e também a promoção da melhoria da qualidade de vida dos doentes.

O objetivo desta revisão de literatura prende-se com a avaliação do estado-da-arte sobre os programas de telemonitorização de doentes com insuficiência cardíaca crónica.

Recorreu-se à pesquisa avançada em motores de busca e bases de dados de referência científica, tais como: *Google Scholar, PubMed, MEDLINE, The Cochrane Library*; pesquisando através das palavras-chave em 49 artigos de tipologia variada com elevado valor científico (revisões sistemáticas, meta-análises, ensaios clínicos randomizados, artigos de investigação originais revistos por pares) publicados em periódicos indexados e com elevado fator de impacto.

Durante esta revisão de literatura, conclui-se que a área da telemonitorização na insuficiência cardíaca é uma área em franca implementação a nível nacional e mundial, sendo extremamente promissora pela melhoria dos resultados em termos de: mortalidade, qualidade de vida, redução das hospitalizações evitáveis e readmissões por insuficiência cardíaca crónica. Para uma investigação mais exaustiva e conclusiva, acreditamos serem necessários: mais estudos científicos com distinção entre os vários métodos de telemonitorização e integração dos resultados dos vários programas a nível nacional e internacional, com o intuito de confirmar resultados, definir e identificar estratégias de otimização e de qualidade nos cuidados de saúde da telemedicina nesta patologia.

*Heart failure is considered a severe public health problem, associated with high readmission and mortality becoming imperative to adopt measures to control the disease, reduce hospital readmissions and their costs, and promote the improvement of patients' quality of life.*

*This literature review aims to assess the state-of-the-art telemonitoring programs for patients with chronic heart failure. Advanced research was carried out in search engines and scientific reference databases, such as Google Scholar, PubMed, MEDLINE, The Cochrane Library; using keywords in 49 articles of various types with high scientific value (systematic reviews, meta-analyses, randomized clinical trials, peer-reviewed original research articles) published in indexed journals with a high impact factor.*

*From this literature review, it is concluded that telemonitoring in heart failure is a developing subject worldwide, which is extremely promising for improving outcomes in terms of mortality, quality of life and reduction of avoidable hospitalizations and readmissions due to chronic heart failure.*

*For more exhaustive and conclusive research, we believe that more scientific studies are necessary with the distinction between the various telemonitoring methods and integration of the results of the various programs in national and international levels, to confirm results, define and identify optimization and quality strategies in telemedicine healthcare in heart failure.*

---

**PALAVRAS-CHAVE:** *Telemonitorização; insuficiência cardíaca; gestão remota.*

**KEY WORDS:** *Telemonitoring; heart failure; remote management.*

Submetido em 17.10.2023; Aceite em 27.11.2023; Publicado em 30.11.2023.

\* **Correspondência:** Catarina Ferreira Gonçalves

Email: [catarinagoncalves6550@esscvp.eu](mailto:catarinagoncalves6550@esscvp.eu)

## INTRODUÇÃO

De acordo com a Sociedade Europeia de Cardiologia (ESC) a insuficiência cardíaca (IC) não se trata apenas de uma patologia cardíaca isolada, mas sim de uma síndrome de etiologia cardíaca devida a uma anormalidade estrutural e/ou funcional, que dificulta a capacidade do enchimento ou de ejeção do ventrículo, com consequente elevação das pressões intracardíacas e redução do débito cardíaco (DC) para níveis inadequados, em repouso e/ou durante atividade física<sup>1,2</sup>.

A pretensão desta revisão simples da literatura, com o período de estudo dos últimos 5 anos, tem o intuito de discutir e abordar um panorama amplo sobre o estado-da-arte ao nível da utilização de sistemas de monitorização remota na insuficiência cardíaca e da legislação nacional em vigor para o mesmo.

## METODOLOGIA

A metodologia para esta revisão simples da literatura focou-se na revisão de um conjunto de 49 artigos de dispersão nacional e internacional no período de 2009 a 2023, sendo 40 respeitantes ao período de 2018 a 2023, onde 18 são de origem portuguesa e 31 de origem internacional.

Desta forma, nesta revisão de literatura recorreu-se à pesquisa avançada em vários motores de busca e bases de dados de referência científica, tais como: *Google, Google Scholar, PubMed, MEDLINE e The Cochrane Library*, pesquisando por meio de palavras-chave: “telemonitorização”, “insuficiência cardíaca” e “gestão remota”.

Compreende-se o conceito de telemonitorização como o envio de informação clínica dos doentes de forma remota, por meio de um sistema de monitorização dos variados dados, recolhidos com recurso a algoritmos que emitem alertas à equipa de profissionais de saúde responsável, bem como por meio de contactos telefónicos diretos<sup>3</sup>.

Como critérios utilizados na seleção dos artigos salienta-se: a utilização de palavras-chave de acordo com a terminologia científica, o estabelecimento de um período de estudo dos últimos 5 anos para uma informação o mais recente possível, a escolha criteriosa de 49 artigos científicos de tipologia variada provenientes na sua maioria de publicações indexadas, 37 delas com fator de impacto, 28 provenientes de revistas do 1º e 2º quartis, com 3 em publicações com revisão por pares, sendo 18 artigos nacionais e 37 de origem internacional, nas línguas portuguesa e inglesa. Nesta revisão foram valorizados os artigos de investigação original, as revisões sistemáticas e meta-análises, os documentos de consenso científico e as revisões simples de literatura, por motivos de elevado rigor e credibilidade científica.

No espectro dos 49 artigos analisados: 17 correspondem a estudos científicos, onde 9 são observacionais, 6 reportam a ensaios clínicos randomizados e 2 a ensaios clínicos não randomizados. Salienta-se que foram igualmente alvo de análise: 6 revisões sistemáticas e meta-análises, 6 artigos de revisão simples de literatura e 6 documentos de consenso científico, entre outros artigos de diferente tipologia, com vista à consistência científica desta breve revisão.

## A INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

### Epidemiologia

A melhor gestão das doenças cardiovasculares nos países desenvolvidos tem constituído um contributo fundamental para a diminuição da incidência de IC ajustada à idade. No entanto, a nível mundial e com o envelhecimento geral da população, a incidência global de IC está a aumentar, constituindo atualmente um problema grave de saúde pública<sup>1,3,4</sup>.

Constatou-se que a prevalência de IC aumenta com a idade em especial em indivíduos com mais de 70 anos e corresponde a 12% dos adultos; sendo que mais de 50% dos doentes são mulheres. Em 2021 estimavam-se cerca de 26 milhões de indivíduos diagnosticados com IC a nível mundial, representando um elevado peso económico para as entidades de saúde<sup>1,3,4</sup>.

Em Portugal a prevalência calculada no projeto “Epidemiologia da Insuficiência Cardíaca e Aprendizagem (EPICA)” foi estimada em 4,36%; sendo de 12,67% para indivíduos dos 70-79 anos e 16% para maiores de 80 anos. O relatório “Impacto do internamento dos doentes crónicos do SNS” da *International Association for Social Science Information Service and Technology (IASSIST)*, indica que os internamentos por IC aumentaram em 33% entre 2004 e 2012, sendo a taxa de internamento de

27,9/100000 habitantes. Pelo que, é esperado que o número de doentes com IC duplique até 2030 devido ao envelhecimento populacional, uma vez que indivíduos com 65 ou mais anos têm maior risco de ter diagnóstico de IC e pela escolha de terapêutica cada vez mais adequada, responsável pelo aumento da esperança média de vida<sup>3,5-7</sup>.

Atualmente, a nível nacional, estima-se que a IC afete meio milhão de indivíduos<sup>8</sup>.

### Etiologia e fatores de risco

Dado que a etiologia da disfunção cardíaca subjacente pode determinar subsequentemente o tratamento da IC, torna-se imperativa a sua identificação no diagnóstico de IC. Sendo a causa mais frequente: a disfunção miocárdica sistólica, diastólica ou de ambas<sup>1,2</sup>.

A etiologia da IC apresenta variação geográfica e de acordo com o grau de desenvolvimento dos países, sendo que as etiologias mais comuns ou que contribuem para IC são de origem cardiovascular; contudo, existem patologias de etiologia não cardíaca que podem ter semiologia muito semelhante às de IC, tais como: a anemia, a patologia pulmonar, a insuficiência renal, a patologia da tiroide e a patologia hepática. Porém, na ausência de disfunção cardíaca não preenchem os critérios para IC, mas podem ser concomitantes ou fatores de exacerbação da IC<sup>1,2</sup>.

Como fatores de risco *major* para IC temos: doentes com história de enfarte agudo do miocárdio (EAM) prévio, hipertensão arterial (HTA), doença arterial coronária (DAC), *diabetes mellitus* (DM), insuficiência renal crónica (IRC), alcoolismo, toxicodependência, quimioterapia cardiotoxica, história familiar de cardiomiopatia e de morte súbita, valvulopatia, cardiopatia congénita, patologias do pericárdio e do endocárdio, e patologia neuromuscular degenerativa. Nos países

ocidentais desenvolvidos os fatores de risco *major* são a DAC e a HTA<sup>1,2</sup>.

### Semiologia, caracterização e classificação

Esta síndrome apresenta uma semiologia típica *major* com: dispneia, dispneia paroxística noturna, ortopneia, ingurgitamento jugular, edema agudo do pulmão (EAP), estertores finos pulmonares e cardiomegalia, assim como uma semiologia *minor* com: dispneia de esforço, edema periférico, derrame pleural, ascite, hepatomegalia e taquicardia<sup>1,2</sup>.

A IC pode caracterizar-se pelas suas formas de apresentação: crónica ou aguda, sendo a IC crónica (ICC) descrita como aquela com diagnóstico de IC estabelecido ou com sintomatologia de início gradual. Em caso de quadro de agravamento lento ou rápido da ICC, denomina-se de IC descompensada, a qual poderá levar a terapêutica hospitalar em regime ambulatorio ou em internamento com administração de fármacos. Já a IC aguda (ICA) manifesta-se por um quadro de instalação rápida da sintomatologia de IC, quer por manifestação inicial de IC ou por quadro de descompensação aguda de ICC, a qual requer avaliação em serviço de urgência (SU) e início ou reforço da linha terapêutica, sendo esta a maior causa de internamento hospitalar em indivíduos com idade superior a 65 anos e associada a maiores taxas de mortalidade e de readmissão hospitalar<sup>1,2,9</sup>.

É possível igualmente caracterizar clinicamente a IC consoante a sua semiologia por: IC esquerda (ICE) com clínica de hipoperfusão tecidual e congestão pulmonar, a IC direita (ICD) com clínica de congestão sistémica e a IC global quando engloba a ICE e a ICD<sup>1</sup>.

A caracterização da IC pode ser efetuada através da distinção entre os seus fenótipos, sendo baseada na medição por ecocardiografia da fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE), diferenciando-se por: IC com redução significativa da fração de ejeção

(HFrEF) se  $FEVE \leq 40\%$  com redução significativa da função sistólica do ventrículo esquerdo (VE); IC com redução ligeira da fração de ejeção (HFmEF) se  $41\% \leq FEVE \leq 49\%$  com redução ligeira da função sistólica do ventrículo esquerdo (VE); IC com fração de ejeção preservada (HFpEF) se  $FEVE \geq 50\%$  com sinais e sintomas de IC, evidência de anomalias estruturais e/ou funcionais cardíacas e elevação dos Péptidos Natriuréticos (NPs)<sup>1</sup>.

Dos mais recentes registos da ESC, em contexto de ambulatório, 60% dos doentes têm HFrEF, 24% têm HFmEF e 16% têm HFpEF<sup>1</sup>.

De acordo com a sua classificação fisiopatológica, a IC compreende-se como: IC sistólica se originada por mecanismos de perda da contratilidade cardíaca e IC diastólica se tiver origem em mecanismos de perda de capacidade de *compliance* cardíaca e consequente perda de capacidade de enchimento ventricular<sup>1</sup>.

Quanto à sua gravidade a IC pode caraterizar-se de acordo com as classes funcionais da *New York Heart Association* (NYHA): Classe I sem restrição de atividade física normal e assintomática; Classe II com restrição ligeira da atividade física, confortável em repouso, mas sintomática com atividade física normal; Classe III apresentando restrição acentuada da atividade física, confortável em repouso mas atividade física inferior ao normal provoca sintomas; Classe IV com incapacidade de realizar qualquer atividade física sem desconforto e sintomática em repouso<sup>10</sup>.

Por outro lado, a estratificação da IC com base na progressão da doença permite a categorização de doentes com base na evolução e a identificação de doentes com indicação para intervenção preventiva (estadio A e B), intervenção terapêutica (estadio C) ou seleção de doentes para procedimentos especializados e cuidados paliativos (estadio D). Sendo que para: estadio A -doente em risco de

desenvolver IC ainda sem patologia estrutural cardíaca e sem sintomas associados; estadio B -doente que adquiriu lesão estrutural cardíaca, sem sintomas; estadio C -doente com lesão estrutural cardíaca e com sintomas de IC; estadio D -doente com sintomas refratários à terapia convencional e necessidade de intervenção especializada ou cuidados paliativos<sup>11</sup>.

O diagnóstico de IC é efetuado através de um algoritmo em que após suspeita positiva e perante a presença de: fatores de risco, sinais e sintomas típicos, eletrocardiograma (ECG) de 12 derivações positivo e análises clínicas positivas de NPs, deve efetuar-se um ecocardiograma transtorácico (ETT) para avaliação da função cardíaca e da FEVE e determinação da etiologia, confirmação de diagnóstico e estabelecimento de orientação terapêutica<sup>1</sup>.

### Tratamento

Ao nível do tratamento da IC salientam-se dois tipos de abordagem: a terapêutica não invasiva que compreende a terapêutica farmacológica, bem como a terapêutica invasiva, a qual inclui a implantação de dispositivos eletrónicos cardíacos implantáveis (CIED), a abordagem cirúrgica e a transplantação cardíaca<sup>1</sup>.

## A TELEMONITORIZAÇÃO NA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA CRÓNICA

### Importância e aplicabilidade da telemonitorização

As primeiras abordagens da telemedicina na IC consistiam no contato telefónico dos profissionais de saúde para os doentes, por forma a acompanhar a sua condição clínica à distância. Atualmente as ferramentas mais recentes de telemonitorização domiciliária já incluem: dispositivos cardíacos ou monitores hemodinâmicos implantáveis e surgem

como uma inovação e evolução na abordagem ao doente<sup>3</sup>.

A telemonitorização refere-se a uma avaliação à distância para uso domiciliário do doente, permitindo que sejam recolhidos à distância: sinais, sintomas e parâmetros biomédicos, que irão permitir aos profissionais de saúde a interpretação desses mesmos resultados e dessa forma proporcionar uma melhor condição de saúde e qualidade de vida ao doente; com recurso a dispositivos de avaliação remota, munidos de armazenamento de dados eletronicamente, com vista a orientar o doente ou os profissionais de saúde para ajuste terapêutico, manutenção da qualidade de vida, facilitação do acesso a cuidados, reduzindo as deslocações aos serviços de saúde. Este meio de avaliação revelou-se um meio de monitorização fundamental durante a pandemia covid19. Esta telemonitorização pode ser feita através da transmissão digital de dados, por banda larga, por satélite, aparelhos sem fio ou Bluetooth e igualmente mediante contactos telefónicos diretos com os doentes<sup>1,3,12,13</sup>.

Embora já exista uma grande evolução ao nível dos vários tratamentos disponíveis e do conhecimento da fisiopatologia da IC, esta não deixa de ter um elevado peso clínico e financeiro. *“As readmissões hospitalares por insuficiência cardíaca representam cerca de 1 a 2% do total das despesas em saúde.” “Calcula-se que 24% dos doentes com insuficiência cardíaca são readmitidos dentro de 12 semanas após alta hospitalar.”* <sup>14(p.849)</sup> Consequentemente, torna-se um objetivo para os doentes e profissionais de saúde o decréscimo dos internamentos e das readmissões hospitalares<sup>3,14,15</sup>.

Têm sido desenvolvidas inovações tecnológicas com o intuito de colmatar as progressivas necessidades de monitorização dos doentes com IC, sendo a telemonitorização uma das estratégias de seguimento destes doentes em ambulatório, torna-se possível a recolha de dados clínicos como:

sintomas, pressão arterial, frequência cardíaca, peso, saturação periférica de oxigénio, ECG, carga arritmica, impedância torácica e alterações hemodinâmicas; diminuindo desta forma a taxa de readmissão em 50%, sabendo-se que estas são também influenciadas por fatores psicossociais e/ou socioeconómicos por limitação à adesão terapêutica adequada, à autogestão da doença, à telemonitorização e ao acompanhamento<sup>3,6,9,14</sup>.

A telemonitorização do doente com IC promove o acompanhamento permanente do doente desde a alta hospitalar para o domicílio, estabelecendo uma via de comunicação entre este e os profissionais de saúde. Desta forma, a telemonitorização diária permite que quando são identificadas alterações do estado de saúde do doente, haja tomada de medidas atempadas, promovendo assim a diminuição do risco de readmissão e consequentemente uma melhor autogestão da doença pelo doente<sup>14,15</sup>.

A adesão dos doentes ao programa de telemonitorização revela ser de importância fulcral, uma vez que uma baixa colaboração pode comprometer os benefícios da monitorização e consequentemente a qualidade de vida dos doentes<sup>16</sup>.

#### **Guidelines internacionais para a telemonitorização**

No que se refere às mais recentes recomendações europeias para a prevenção e monitorização da IC, de acordo com as *guidelines* 2021 da ESC para o diagnóstico e tratamento da IC crónica e aguda, sublinhamos as seguintes: Recomendações com classe IA, baseadas em dados provenientes de múltiplos ensaios clínicos randomizados ou meta-análises, para a utilização de estratégias de autogestão, com vista a reduzir o risco de hospitalização e mortalidade por IC, bem como para a adaptação de programas baseados no domicílio ou em regime ambulatório em clínicas, havendo por isso evidência científica e/ou consenso quanto ao



benefícios e eficácia da adoção destes procedimentos. Recomendações com classe IIbB, baseadas em dados provenientes de um único ensaio clínico randomizado ou de grandes ensaios clínicos não aleatorizados, para a utilização de telemonitorização não invasiva em doentes com IC, com a finalidade de reduzir o risco de hospitalizações recorrentes por patologia cardiovascular, IC e morte cardiovascular, assim como a monitorização da pressão da artéria pulmonar por meio de um sistema de monitorização hemodinâmica sem fios para doentes sintomáticos, com vista à melhoria dos resultados clínicos, não existindo ainda consenso quanto à evidência bem estabelecida e eficácia destes procedimentos, podendo ser considerado<sup>1</sup>.

#### **Métodos, processo de seleção e monitorização de parâmetros**

Atualmente existem várias metodologias de monitorização invasiva e não-invasiva, não havendo ainda evidência científica clara de qual o melhor método. Na sequência do progresso das tecnologias de informação e comunicação na era digital, a telemonitorização aplicada à IC pode incluir: a implementação de dispositivos cardíacos com impulsos elétricos como resposta a episódios de arritmias ou sensores biomédicos, monitores hemodinâmicos e outros que transmitam alertas aos profissionais de saúde<sup>3</sup>.

A telemonitorização não invasiva visa a deteção de sinais e sintomas de descompensação de ICC precocemente, baseando-se em duas estratégias de atuação: uma estratégia pró-ativa por meio de contatos telefónicos estruturados periódicos, realizados por uma equipa técnica e uma estratégia passiva através de monitorização automática com registo de sintomas e sinais vitais, utilizando remotamente os dispositivos conectados ao doente<sup>3</sup>.

Contudo a telemonitorização invasiva requer a implantação de dispositivos intravasculares, nomeadamente dispositivos de telemonitorização hemodinâmica e dispositivos eletrónicos cardíacos implantáveis. Os dispositivos hemodinâmicos avaliam de forma direta a pressão nas câmaras cardíacas ou artérias por meio de pequenos manómetros, de forma a detetar o aumento da pressão intracardíaca precedente a um quadro de descompensação de IC, seja através da monitorização da pressão na artéria pulmonar ou por meio de dispositivos implantados na aurícula esquerda ou no ventrículo esquerdo. Por outro lado, os CIED, além de registarem a carga arritmica, associam igualmente, por meio de algoritmos, a alteração do ritmo cardíaco e ainda a bioimpedância torácica como sinais de agravamento clínico, permitindo uma previsão precoce de quadros descompensatórios e consequentemente rehospitalizações<sup>3</sup>.

Os sistemas de telemonitorização podem ser fornecidos a nível local, regional ou nacional sendo de dois tipos: sistemas com base na antecipação e gestão de episódios de agravamento, mas menos eficazes ou sistemas de otimização contínua dos cuidados de saúde, estes últimos com maior sucesso<sup>3</sup>.

Atualmente, inúmeros equipamentos terapêuticos implantados têm a capacidade de fornecer informações, sem fios e de forma remota, sobre o próprio dispositivo, bem como qualquer evento arritmico que ocorra com o doente. Contudo ainda não existe evidência científica suficiente de que a monitorização de dispositivos implantáveis reduz as admissões hospitalares por IC ou a mortalidade<sup>1</sup>.

Tanto a nível nacional como internacional, os programas de telemonitorização estão incluídos na consulta de IC, assim como no hospital de dia onde recorrem os doentes com quadro de instabilidade da patologia. Os doentes telemonitorizados são

sujeitos a um rigoroso processo de seleção, sendo incluídos aqueles que cumprem os seguintes critérios: a) ICC significativa com classe II, III e IV (NYHA), com FEVE reduzida e disfunção sistólica ventricular ou b) recorrência ao SU diversas vezes por ano por quadro descompensatório de IC, acrescido de internamento hospitalar por IC nos 12 meses anteriores, logo em risco de readmissão hospitalar<sup>17</sup>.

O processo de telemonitorização invasiva e não invasiva revela-se atualmente bastante simplificado para o doente, sendo disponibilizados os seguintes equipamentos para monitorização dos respetivos parâmetros: PA com um esfigmomanómetro digital, SpO2 e FC através de um oxímetro digital), temperatura e peso por meio de um termómetro e balança digital respetivamente, atividade física com auxílio de um pedómetro/monitor, inclinação durante o sono e em alguns casos um sistema de monitorização ECG de três canais, sensor de bioimpedância e igualmente um telemóvel ou tablet para contato, envio e registo dos parâmetros monitorizados remotamente<sup>8,17-19</sup>.

Temos similarmente como exemplo de telemonitorização não invasiva, um dispositivo com multi-sensor que permite a monitorização de todos os parâmetros anteriormente descritos ou por meio da acelerometria, medindo a variabilidade da FC, a carga arritmica, a frequência respiratória (FR), a atividade normal, a marcha, o sono e a posição corporal, tendo este revelado de grande utilidade na deteção precoce de readmissões hospitalares eminentes de doentes com IC classe II a IV (NYHA)<sup>19,20</sup>.

Já a telemonitorização invasiva pode ser efetuada por intermédio de dispositivo hemodinâmico implantável para monitorização da pressão na artéria pulmonar ex. CardioMEMS™ Patient Electronics System (Abbott®) (Figura 1) com monitorização remota por meio de um equipamento

transmissor ex. *Merlin@home™ Wireless Transmitter*(Abbott®) (Figura 2), tendo vindo a revelar contribuir para o decréscimo da taxa de readmissão hospitalar em doentes com IC classe III(NYHA)<sup>19</sup>.

Similarmente, a telemonitorização através de CIED, como por exemplo: os cardiodesfibriladores implantáveis(CDI), dispositivos de ressincronização cardíaca-pacemaker (CRT-P) e dispositivos de ressincronização cardíaca-desfibrilhador (CRT-D), têm vindo a atestar a sua eficácia clínica na melhoria dos resultados, nomeadamente através da quantificação das alterações diárias da bioimpedância torácica, utilizando o índice pulmonar ex. *Optivol™*(Medtronic®) (Figura 3) ou mais recentemente o ex. *HeartLogic™*(Boston Scientific®), com foco para a gestão orientada de doentes com IC com FEVE reduzida<sup>19,21</sup>.

A gestão diária dos parâmetros telemonitorizados é então efetuada por uma empresa externa especializada, inclusivamente quando os doentes se afastam dos equipamentos de receção pré-definidos, sendo então gerados “alertas” automáticos, contactado o doente e validados os dados através de algoritmos específicos. Em caso de anomalia é notificado o médico assistente, que efetua as alterações terapêuticas pertinentes e são dadas indicações ao doente para controlo da situação via contato telefónico. Todos estes procedimentos evitam comprovadamente reinternamentos de doentes descompensados<sup>8,17</sup>.

Com o intuito de aferição da qualidade e do alcance dos resultados pretendidos: diminuição do número de hospitalizações e recorrência ao SU por descompensação de IC, bem como melhoria do estado clínico, é efetuada uma avaliação periódica dos serviços de telemonitorização de IC<sup>8</sup>.

Uma adequada autogestão da doença por parte dos doentes em sinergia com a prestação de cuidados de



saúde, é manifestamente mais eficaz para o controlo e tratamento da IC, permitindo que estes compreendam todos os benefícios do esquema terapêutico e da telemonitorização. Doentes que adotam uma melhor autogestão da IC têm melhor qualidade de vida, taxas de readmissão mais baixas e decréscimo na mortalidade. A educação do doente para a sua condição de saúde, com base em evidências científicas e na opinião de especialistas é de importância vital para uma autogestão da doença adequada, reduzindo desta forma os mal-entendidos, os enganos e a falta de compreensão sobre a sua doença e respetivo tratamento<sup>1,18</sup>.

### A telemonitorização em Portugal

Em Portugal, a 6 de dezembro de 2016 os Serviços Partilhados do Ministério da Saúde (SPMS) através do Serviço de Compra Públicas (SCP) assinou o Acordo-Quadro (AQ) de Telemedicina com empresas fornecedoras de serviços de telemedicina, constituindo-se como uma ferramenta especial de contratação e agilizador do desenvolvimento do Centro Nacional de Telessaúde (CNTS), criado a 26 de outubro de 2016<sup>22</sup>.

O CNTS adotou o conceito elaborado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) de “telessaúde” através do uso das tecnologias da informação e da comunicação na prestação de cuidados de saúde, onde é partilhada toda a informação clínica para diagnóstico e terapêutica entre os profissionais de saúde e os doentes que se encontram separados pela distância. Através do AQ, o desenvolvimento do CNTS veio permitir: eliminar barreiras no acesso aos cuidados de saúde descentralizados, a viabilização de teleconsultas e acompanhamento de doentes do SNS, no domicílio e à distância através de tecnologias já disponíveis, mas com novas funcionalidades, fazendo este conceito parte de um projeto de telemedicina a nível europeu<sup>3,22</sup>.

Desta forma, “*Os SPMS no âmbito do AQ de Telemedicina de 2016, inclui no Lote 4 – Serviços de Telemonitorização de insuficiência cardíaca crónica*”<sup>3(p27)</sup> constitui um conjunto de serviços que incluem a monitorização e a triagem de doentes, com a contratação de equipamentos para a recolha, transmissão e visualização de dados que permitem aferir a condição de saúde do doente através de uma plataforma de monitorização, munido de um sistema de alarme caso algum parâmetro esteja alterado, sendo então analisado pelos prestadores de cuidados de saúde 24 horas por dia, 7 dias por semana. Os serviços prestados incluem igualmente: a elaboração de relatórios de satisfação dos doentes e profissionais de saúde, a formação contínua do doente e/ou cuidador e a instalação e manutenção dos equipamentos ao domicílio do doente<sup>3</sup>.

O objetivo *major* da implementação destes programas prende-se com a redução das readmissões hospitalares por eventuais descompensações da doença, atuando na sua estabilização, possibilitando uma melhor qualidade de vida para o doente e consequentemente a redução dos custos associados<sup>3,8,12,16</sup>.

Ao nível do Serviço Nacional de Saúde (SNS) estão definidas em contrato-programa (CP) equipas no meio hospitalar para uma melhor resposta de hospitalização domiciliária, promovendo um acompanhamento contínuo de cuidados para doentes com IC, bem como medidas motivadoras associadas à obtenção de determinados objetivos na área da IC. O programa de telemonitorização da IC definido em CP permite uma deteção antecipada dos sintomas de descompensação aguda e identificação de potenciais complicações, promovendo uma diminuição do número de admissões hospitalares. Desta forma é necessário que seja assegurada a observação, o diagnóstico e a monitorização dos sinais do doente, bem como a capacidade de instalação de equipamentos necessários para este efeito<sup>23,24</sup>.

A 10 de maio de 2018, através do Despacho nº4583/2018 e estabelecendo como prioridade a prevenção, o diagnóstico precoce, o tratamento adequado e a reabilitação perante a IC, reconhecida como fase final evolutiva de um conjunto de patologias cardiovasculares, foi criado um grupo de trabalho em Portugal, visando elaborar um conjunto de medidas para melhoria da prestação de cuidados de saúde face à IC, onde realçamos três peritos nacionais na área: Dra. Cândida Fonseca, Dra. Dulce Brito e Dr. Paulo Bettencourt<sup>25</sup>.

Atualmente já vários serviços de cardiologia hospitalar em Portugal, detêm programas de telemonitorização para IC, tendo o Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte – Hospital de Santa Maria(CHULN-HSM) sido pioneiro em 2017, com o projeto de telemonitorização na ICC, com a coordenação da Dra. Dulce Brito, a qual afirmou sobre a sua origem “(...) *em termos nacionais, de uma consciencialização crescente da morbilidade associada à insuficiência cardíaca crónica.*”<sup>17(p.16)</sup>, através da coordenação da Administração Regional de saúde(ARS) e da Administração Central do Sistema de Saúde (ACSS); as quais selecionaram e apresentaram propostas a alguns hospitais do país, no sentido de colocar em prática os projetos de telemonitorização, visando a redução do número de readmissões hospitalares associadas à IC<sup>17</sup>.

No início de 2019, foi criado o programa - Registo de IC Aguda (RICA–HFTeam) pelo Serviço de Cardiologia do CHULN-HSM, como programa de seguimento protocolado para doentes com IC, em ligação estruturada com os cuidados de saúde primários, nomeadamente com os clínicos de Medicina Geral e Familiar, no qual há um período de seguimento durante 12 meses pós alta hospitalar, levando a indicação de inclusão neste programa ao médico de família<sup>26,27</sup>.

Este programa veio permitir corrigir as assimetrias na transição hospital-domicílio e consiste numa primeira consulta de seguimento após o 7º e o 10º dia de alta, seguindo-se de reavaliações aos 3, 6 e 12 meses subsequentes e posteriormente numa periodicidade anual, de acordo com a evolução clínica<sup>26,27</sup>.

O desenvolvimento exponencial da telemedicina a nível internacional, mas em especial a nível nacional nos últimos 10 anos, veio abrir novos horizontes à possibilidade de monitorização remota de dados fisiológicos dos doentes com doença crónica, abrindo novos horizontes à descentralização dos doentes dos cuidados hospitalares e dando espaço a uma previsão atempada de quadros de descompensação da doença, o que consequentemente veio diminuir em 73% a taxa de internamentos hospitalares e mortalidade por todas as causas em dois anos de implementação do programa de telemonitorização no CHULN-HSM, em comparação ao tratamento standard dos doentes com IC, assim como o decréscimo do número de dias perdidos por reinternamento ou diminuição da morte precoce<sup>28,29</sup>.

O mais recente centro hospitalar a adotar o projeto de otimização da qualidade de assistência aos doentes, através do programa de telemonitorização da IC, foi o Hospital Distrital de Santarém em 2023<sup>8</sup>.

### **Evolução das conclusões dos estudos sobre a telemonitorização em insuficiência cardíaca**

Até 2015 poucos estudos tinham sido efetuados sobre os diferentes meios de telemonitorização na IC, focando-se até então na eficácia da telemedicina em geral. Contudo em 2015, uma revisão sistemática e meta-análise revelou que as várias estratégias de acompanhamento remoto em doentes com IC, como: contato telefónico estruturado, telemonitorização de parâmetros vitais e monitorização ECG domiciliária diminuía a readmissão hospitalar e a mortalidade por ICC<sup>30</sup>.

De acordo com os estudos em 2018 a nível nacional concluiu-se que sendo a IC uma síndrome que atinge um elevado número de indivíduos e tendo relação com uma elevada taxa de morbilidade e mortalidade, revela ser de grande importância a percepção da doença, uma vez que facilitará a referência precoce dos doentes com consequente diminuição do peso da doença em Portugal<sup>15,6</sup>.

No ano de 2019, uma tese de mestrado em Portugal analisou vários estudos onde concluiu que a telemonitorização na IC possibilitava uma diminuição nas readmissões hospitalares e também nos custos para o sistema de saúde<sup>3,14</sup>.

Igualmente no ano de 2019, num estudo retrospectivo observacional, concluiu-se que os doentes com CRT-D em monitorização remota, tinham maior probabilidade de ter fibrilhação auricular (FA), recorriam mais vezes ao atendimento hospitalar ambatório, tinham menor capacidade funcional, mas tinham uma mortalidade por todas as causas significativamente menor comparativamente aos doentes com acompanhamento clínico da IC convencional. Assim sendo, a utilização de programas de telemonitorização ficou associada a uma taxa de sobrevivência significativamente maior, mas deveriam ser efetuadas mais pesquisas, com critérios mais alargados sobre a utilização da telemedicina<sup>31-34</sup>.

Num estudo experimental prospetivo nacional em 2020, que visava a avaliação do impacto da implementação de um programa de *follow-up* baseado em protocolos de telemonitorização para doentes com IC, concluiu que o programa com seguimento protocolado estava associado a um decréscimo significativo no reinternamento por todas as causas, uma redução da readmissão por IC, uma diminuição da mortalidade e uma melhoria significativa da qualidade de vida<sup>29</sup>.

Durante 2020, um ensaio clínico randomizado publicou as suas conclusões em doentes com classe II e III da NYHA, sugerindo que a utilização de um programa estruturado de gestão remota de doentes com IC bem definida permitiria um decréscimo na percentagem de dias perdidos por admissões hospitalares cardiovasculares não planeadas e na mortalidade por todas as causas<sup>35</sup>.

Em 2020 durante a pandemia, algumas revisões sistemáticas e meta-análises analisadas concluíram que a telemonitorização não invasiva por contato telefónico foi mais comum, comparada com a telemonitorização de parâmetros vitais, tendo demonstrado impacto significativo na diminuição da duração dos internamentos hospitalares, não tendo no entanto tido efeito sobre a mortalidade por todas as causas, na readmissão, nas admissões no SU ou na qualidade de vida; pelo que apesar de revelar efeitos benéficos nas patologias cardiovasculares, o impacto comparativo da telemonitorização permaneceu com resultado controverso. Consequentemente, apesar de a telemonitorização estar associada a um decréscimo do número total de causas de hospitalização e de hospitalização cardíaca, não foi possível distinguir neste período, uma diferença significativa na mortalidade por IC com cuidados de saúde convencionais ou telemonitorizados<sup>36,37</sup>.

Contudo, no mesmo ano, num estudo comparativo entre doentes com IC e com CDI, concluiu-se que os doentes com FA persistente/permanente concomitante detinham maior risco de hospitalização, dos que os sem FA<sup>38</sup>.

Em 2021, vários estudos asseguravam a eficácia da telemonitorização não invasiva através de dispositivos multi-sensor na deteção precoce de readmissões hospitalares eminentes de doentes com IC classe II a IV (NYHA), bem como através de dispositivos invasivos, na melhoria dos resultados clínicos dos doentes com IC, dado que com a atual

implementação massiva da tecnologia com internet 5G, está a ser estudada a possibilidade de monitorização dos cuidados intensivos dos doentes com IC aguda no seu domicílio. Embora, ambas as estratégias de telemonitorização não invasivas tivessem demonstrado ter impacto na melhoria da adesão terapêutica e da autogestão da doença, estas não demonstraram resultados consistentes nos vários estudos, na redução de forma inequívoca da admissão hospitalar e da mortalidade de doentes com IC<sup>4,19, 39,40</sup>.

Também em 2021, quanto aos dispositivos hemodinâmicos de telemonitorização, embora o dispositivo de medição da pressão na artéria pulmonar tenha demonstrado reduzir a mortalidade e as admissões hospitalares em doentes com IC com classe III(NYHA), com FEVE reduzida e uma hospitalização prévia, este não foi consistente em estudos com uma coorte mais heterogénea. Assim como os dispositivos hemodinâmicos implantados na aurícula esquerda ou no ventrículo esquerdo não demonstraram eficácia na prevenção de episódios de IC descompensada<sup>21</sup>.

Outros artigos de revisão da literatura em 2021, indicavam que a recente introdução de uma ampla gama de tecnologias e algoritmos de telemonitorização, onde se incluíam: testes auto-geridos pelo doente, dispositivos aplicáveis no doente ou tecnologias integradas em dispositivos terapêuticos com *pacemakers*, CRT-P, CDI e CRT-D contribuíam para a melhoria na prestação de cuidados de saúde e em melhores resultados clínicos<sup>41</sup>.

Nos estudos de coorte publicados igualmente em 2021, relacionados com a análise da custo-efetividade dos programas de telemonitorização durante a pandemia, revelaram que os grupos sujeitos a telemonitorização por IC tinham uma taxa de aceitação crescente, uma maior qualidade de vida, isto é, mais anos de vida ajustados pela

qualidade (QALY's), onde um QALY é equivalente a um ano em perfeita saúde. Bem como uma relação custo-eficácia incremental, comparativamente aos grupos sujeitos à monitorização da IC convencional<sup>42</sup>.

Num artigo de investigação original de 2021 é assegurado que o programa de *Telerehabilitation in Heart Failure Patients* (TELEREH-HF) é seguro para os doentes, assim como a monitorização sequencial do ECG é suficiente para os doentes inseridos neste programa<sup>43</sup>.

Já em 2022, uma tese de mestrado em Portugal, veio sustentar que os doentes com IC do Centro Hospitalar Universitário da Cova da Beira, sujeitos ao programa de telemonitorização, apresentaram melhorias no seu prognóstico, não existindo, no entanto, dados que permitiam comparar esta metodologia com outras; mas suportando a conjectura de que a telemonitorização é segura em doentes com IC<sup>12</sup>.

Igualmente em 2022, um ensaio clínico aleatorizado, concluiu que existe viabilidade na telemonitorização de sintomas em doentes com IC utilizando tecnologia ativada por voz, sendo, no entanto, necessárias abordagens individuais às novas tecnologias<sup>44</sup>.

Outros estudos em 2022 vieram fundamentar que a inscrição de doentes no programa de telemonitorização domiciliária - *Suivi Clinique A Domicile* (SCAD) é financeiramente rentável e igualmente que a extensão deste programa a outros hospitais teria um impacto de custo orçamental limitado, mas proporcionaria importantes benefícios clínicos e desta forma um promissor binómio custo-benefício. Esta solução também deveria ser levada em consideração nas novas políticas de saúde pública destinadas a incentivar a uma mudança do internamento para cuidado ambulatorio<sup>45,46</sup>.

Atualmente em 2023, um estudo permitiu verificar que existe uma grande aceitação por parte dos idosos, com idades superiores a 60 anos, relativamente a esta nova metodologia. No entanto, também existem algumas preocupações por parte destes doentes que deverão ser tidas em conta no desenvolvimento desta tecnologia de monitorização, pelo que se torna imperativo desenvolver soluções viáveis centradas nos doentes e com o intuito de proporcionar uma ampla implementação dos programas de telemonitorização com sucesso<sup>9,47</sup>.

Num ensaio clínico randomizado de 2023 não foram verificados benefícios relativamente à redução dos internamentos ou melhoria da situação clínica, nos doentes que aderiram a programas de telemonitorização, mas com FA concomitante, IC ou HTA refratária ao tratamento, comparativamente aos aderentes a tratamentos e seguimentos convencionais<sup>18</sup>.

Igualmente em 2023 diversos estudos vieram sustentar que existe um ajustado grau de aceitabilidade do programa de telemonitorização por parte dos doentes com IC, suscitando a hipótese desta metodologia poder ser avaliada numa amostragem maior, uma vez que se verificou um aumento significativo na taxa de adesão total, revelando a importância crescente da adaptação de equipas dedicadas à telemonitorização<sup>37,48,49</sup>.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A IC constitui atualmente um grave problema de saúde pública e em franca expansão devido ao envelhecimento populacional mundial, com elevada prevalência das patologias cardiovasculares.

Esta síndrome encontra-se associada a elevados custos nos de cuidados de saúde, por via das elevadas readmissões e internamentos hospitalares,

bem como a elevadas taxas de morbilidade e de mortalidade.

O desenvolvimento da telemedicina pode permitir aos prestadores de cuidados de saúde a monitorização remota do estado de saúde dos doentes, sustentando a adesão terapêutica e a monitorização mediante diretrizes médicas, intervindo na melhoria da qualidade de vida dos doentes e promovendo a consciência diária da saúde global dos pacientes, constituindo-se como uma ferramenta fulcral para a saúde pública.

Sendo a telemonitorização uma realidade cada vez mais presente a nível mundial, embora ainda seja um desafio para doentes e profissionais de saúde, mas face ao desenvolvimento tecnológico com dispositivos cada vez mais intuitivos, fiáveis e com comprovado valor científico, tem-se vindo a revelar uma das formas de prestação de cuidados com maior impacto na área da telemedicina, pela melhoria dos resultados em termos de mortalidade, qualidade de vida e redução das hospitalizações evitáveis e readmissões, nomeadamente na área da Cardiologia.

Estando a sociedade atual ainda em adaptação às novas tecnologias de informação relacionadas com a saúde e pelo fato de ser um tema relativamente recente, a integração no domicílio de dispositivos que recolhem dados pessoais e sensíveis, podendo gerar constrangimentos no que respeita à colheita de dados de saúde dos doentes, criando alguma relutância na adesão por parte dos doentes mais idosos ou infoexcluídos.

Os resultados obtidos pelos diversos estudos ao longo do presente artigo de revisão, revelaram uma utilização cada vez maior da telemonitorização, com um bom feedback por parte dos serviços de cardiologia e dos doentes incluídos nos programas. Dado que esta possibilita um acompanhamento permanente do doente, que de outra forma não

seria viável, promove assim uma melhoria da informação clínica acerca do estado de saúde dos doentes, permite dar uma resposta atempada dos alertas emitidos, fomenta o reforço da ligação doente-profissional de saúde e fomenta uma melhor autogestão da doença pelo doente.

A capacitação dos pacientes e a autogestão são uma componente chave para um controlo bem-sucedido da IC. Esta metodologia confere ao doente um papel mais ativo, uma vez que tem a possibilidade de reconhecer o seu estado de saúde, o que naturalmente terá impacto na sua qualidade de vida e autogestão da sua condição crónica, sendo uma forma de corresponsabilizar os doentes no processo e não somente como um destinatário, promovendo desta forma a literacia para a saúde.

Como limitação a esta revisão de literatura verificou-se que pelo facto de este ser um tema relativamente recente, não estão ainda disponíveis muitas revisões sistemáticas e meta-análises de estudos a nível internacional, mas sobretudo a nível nacional, não existindo um consenso quanto a todas as abordagens não invasiva e invasiva, junto de toda a comunidade científica.

Ao nível de estudos portugueses, não se encontra uma ampla variedade de estudos e ensaios clínicos para esta nova estratégia de abordagem ao doente, não existindo ainda uma integração de todos os resultados dos vários programas de telemonitorização da insuficiência cardíaca a nível nacional, quer ligados ao SNS, quer a hospitais privados.

Para uma investigação mais exaustiva e conclusiva e numa perspetiva futura de mais estudos sistematizados, crê-se serem necessários mais estudos científicos com distinção entre os vários métodos de telemonitorização existentes e igualmente a integração dos resultados dos programas a nível nacional, europeu e internacional,

com o intuito de confirmar resultados, definir e identificar estratégias de otimização e de qualidade nos cuidados de saúde da telemedicina na insuficiência cardíaca crónica.

## REFERÊNCIAS

1. European Society of Cardiology [ESC]. 2021 ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. Eur. Heart J. 2021; 42(36):3599-3726.
2. Bozkurt B, Coats AJ, Tsutsui H, et al. Universal definition and classification of heart failure: A report of the heart failure society of America, Heart Failure Association of the European Society of Cardiology, Japanese Heart Failure Society and Writing Committee of the Universal Definition of Heart Failure. J Card Fail. 2021; 27(4):387-413.
3. Pereira J. Potencial de redução de custos quando aplicado um programa de telemonitorização em doentes com insuficiência cardíaca em Portugal. Dissertação de Mestrado em Gestão da Saúde. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa – Escola Nacional de Saúde Pública; 2019.
4. Faragli A, Abawi D, Quinn C, Cvetkovic M, Schlabs T, Tahirovic E, et al. The role of non-invasive devices for the telemonitoring of heart failure patients. Heart Fail Rev. 2021; 26(5):1063–1080.
5. Silva-Cardoso J, Fonseca C, Franco F, Morais J, Ferreira J, Brito D. Optimization of heart failure with reduced ejection fraction prognosis-modifying drugs: A 2021 heart failure expert consensus paper. Rev Port Cardiol. 2021; S0870-2551(21)00355-3. Advance online publication.
6. Fonseca C, Brás D, Araújo I, Ceia F. Heart failure in numbers: Estimates for the 21st century in Portugal. Rev Port Cardiol. 2018; 37(2):97–104.
7. Fonseca C, Brito D, Cernadas R, Ferreira J, Franco F, Rodrigues T, et al. For the improvement of heart failure treatment in Portugal - Consensus statement. Rev Port Cardiol. 2017; 36(1):1–8.
8. Serviço nacional de saúde [SNS]. HDS inicia projeto de telemonitorização de doentes com insuficiência cardíaca. 2023.
9. Fonseca C. An approach to improving heart failure management - A local contribution. Rev Port Cardiol. 2017; 36(6):439–441.
10. McMurray JJ, Adamopoulos S, Anker SD, et al. ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. Eur. Heart J. 2012; 33(14):1787-1847.



11. Bocchi EA, Marcondes-Braga FG, Ayub-Ferreira SM, et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica. Arq Bras Cardiol. 2009; 93(1 supl.1): 1-71.
12. Pereira T, Papel da telessaúde no resultado clínico de doentes com insuficiência cardíaca crónica do CHUCB. Dissertação de Mestrado em Medicina. Covilhã: Universidade da Beira Interior – Faculdade de Medicina; 2022.
13. Dias J. Uso de sistemas de telemonitorização: o estado da e-saúde em Portugal. Dissertação de Mestrado em Ciências Biomédicas [tese não publicada]. Covilhã: Universidade da Beira Interior – Ciências da Saúde; 2018.
14. Karamichalakis N, Parissis J, Bakosis G, et al. Implantable devices to monitor patients with heart failure. Heart Fail Rev. 2018; 23(6):849-857.
15. Safdari R, Jafarpour M, Mokhtaran M, Naderi N. Designing and implementation of a heart failure telemonitoring system. Acta Inform Med. 2017;2 5(3):156-162.
16. Nunes-Ferreira A, Agostinho JR, Rigueira J, et al. Non-invasive telemonitoring improves outcomes in heart failure with reduced ejection fraction: A study in high-risk patients. ESC Heart Fail. 2020; 7(6):3996-4004.
17. Brito D. Telemonitorização na insuficiência cardíaca crónica evita readmissões hospitalares. Coração & Vasos. 2018; 4:16-17.
18. Öner A, Dittrich H, Arslan F, Hintz S, Ortak J, Brandewiede B, et al. Comparison of telemonitoring combined with intensive patient support with standard care in patients with chronic cardiovascular disease - a randomized clinical trial. Eur. J. Med. Res. 2023; 28(1): 2.
19. Falter M, Scherrenberg M, Dendale P. Digital health in cardiac rehabilitation and secondary prevention: A search for the ideal tool. Sensors (Basel). 2020; 21(1):12.
20. Stehlik J, Schmalfuss C, Bozkurt B, et al. Continuous wearable monitoring analytics predict heart failure hospitalization - The LINK-HF multicenter study. Circ-Heart Fail. 2020; 13(3):e006513.
21. López-Azor J, De la Torre N, Carmena M, et al. Clinical utility of heartlogic, a multiparametric telemonitoring system, in heart failure. Card Fail Rev. 2022; 8:e13.
22. Ministério da Saúde – Serviços Partilhados do Ministério da Saúde [SPMS]. Boletim Informativo Compras Públicas de Saúde Nº16. 2016.
23. Ministério da Saúde - Administração Central do Sistema de Saúde. Circular normativa N.16/2016/DPS/ACSS de 01-07-2016. Estabelece as regras de faturação das instituições hospitalares à Administração Central do Sistema de Saúde, I.P. (ACSS), referentes ao Acordo Modificativo para 2016 do Contrato-programa 2016-2018 estabelecido entre estas instituições e as Administrações Regionais de Saúde.
24. Ministério da Saúde – Serviço Nacional de Saúde. Termos de referência para contratualização de cuidados de saúde no SNS para 2017. 2016. [Citada 16 10 2023]. Disponível em: [https://www.acss.min-saude.pt/wp-content/uploads/2016/10/Contratualizacao-Cuidados-SNS-Termos-Referencia\\_2017-VF.pdf](https://www.acss.min-saude.pt/wp-content/uploads/2016/10/Contratualizacao-Cuidados-SNS-Termos-Referencia_2017-VF.pdf)
25. Ministério da Saúde. Despacho nº4583/2018, de 10 de maio de 2018. Determina a criação de um grupo de trabalho para avaliar o conjunto de medidas a implementar para melhorar a prestação de cuidados de saúde no âmbito da insuficiência cardíaca e estabelece a sua constituição e competências. Diário da República, 10 mai. 2018; 90 (II série): 12998-12999.
26. [CHULN – RICA-HF]. Rehospitalização de doentes com insuficiência cardíaca: “Redução muito significativa” com o RICA-HFteam. Just News. 2019. [Citada 16 10 2023]. Disponível em: <https://justnews.pt/artigos/insuficiencia-cardiaca-conseguimos-reduzir-as-taxas-de-rehospitalizacao-de-forma-muito-significativa>
27. Brito D. Este programa já reduziu de forma muito significativa as taxas de rehospitalização e de mortalidade. Coração & Vasos. 2018; 5:8-9.
28. Ferreira A, Telemonitorização na insuficiência cardíaca: 2 anos a “diminuir a taxa de hospitalizações”. Coração & Vasos. 2020; 7:12-16.
29. Agostinho JR, Gonçalves I, Rigueira J, et al. Protocol-based follow-up program for heart failure patients: Impact on prognosis and quality of life. Rev Port Cardiol. 2019; 38(11):755-764.
30. Kotb A, Cameron C, Hsieh S, Wells G. Comparative effectiveness of different forms of telemedicine for individuals with heart failure (HF): A systematic review and network meta-analysis. PLoS One. 2015; 10(2):e0118681.
31. Ware P, Seto E, Ross HJ. Accounting for complexity in home telemonitoring: a need for context-centred evidence. Can J Cardiol. 2018; 34(7):897-904.
32. Bogyi P, Vamos M, Bari Z, et al. Association of remote monitoring with survival in heart failure patients undergoing cardiac resynchronization therapy: Retrospective observational study. J Med Internet Res. 2019; 21(7):e14142.
33. Aamodt IT, Lycholip E, Celutkienė J, et al. Health care professionals’ perceptions of home telemonitoring in heart failure care: Cross-sectional survey. J Med Internet Res. 2019; 21(2):e10362.
34. Gonzalez Garcia M, Fatehi F, Bashi N, et al. A review of randomized controlled trials utilizing telemedicine for improving heart failure readmission: Can a realist approach bridge the translational divide? Clin Med Insights Cardiol. 2019; 13:1-12.
35. Koehler F, Koehler K, Deckwart O, et al. Efficacy of telemedical interventional management in patients with heart failure (TIM-HF2): A randomized, controlled, parallel-group, unmasked trial. Lancet. 2018; 392(10152):1047-1057.

36. Son Y-J, Lee Y, Lee H-J. Effectiveness of mobile phone-based interventions for improving health outcomes in patients with chronic heart failure: A systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17(5):1749.
37. Zhu Y, Gu X, Xu C. Effectiveness of telemedicine systems for adults with heart failure: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Heart Fail Rev*. 2020; 25(2):231–243.
38. Zakeri R, Morgan JM, Phillips P, et al. Impact of remote monitoring on clinical outcomes for patients with heart failure and atrial fibrillation: Results from the REM-HF trial. *Eur J Heart Fail*. 2020; 22(3):543–553.
39. Senarath S, Fernie G, Roshan Fekr A. Influential factors in remote monitoring of heart failure patients: A review of the literature and direction for future research. *Sensors (Basel)*. 2021; 21(11):3575.
40. Dawson NL, Hull BP, Vijapura P, et al. Home telemonitoring to reduce readmission of high-risk patients: A modified intention-to-treat randomized clinical trial. *J Gen Intern Med*. 2021; 36(11):3395–3401.
41. Bekfani T, Fudim M, Cleland JGF, et al. A current and future outlook on upcoming technologies in remote monitoring of patients with heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2021; 23(1):175–185.
42. Jiang X, Yao J, You JH-S. Cost-effectiveness of a telemonitoring program for patients with heart failure during the covid-19 pandemic in hong kong: Model development and data analysis. *J Med Internet Res*. 2021; 23(3):e26516.
43. Orzechowski P, Piotrowicz R, Zaręba W, et al. Assessment of ECG during hybrid comprehensive telerehabilitation in heart failure patients-Subanalysis of the telerehabilitation in heart failure patients (TELEREH- HF) randomized clinical trial. *Ann Noninvasive Electrocardiol*. 2021; 26(6):e12887.
44. Shara N, Bjarnadottir MV, Falah N, et al. Voice-activated remote monitoring technology for heart failure patients: Study design, feasibility and observations from a pilot randomized control trial. *PLoS One*. 2022; 17(5):e0267794.
45. Caillon M, Sabatier R, Legallois D, et al. A telemonitoring program in patients with heart failure in France: A cost-utility analysis. *BMC Cardiovasc Disord*. 2022; 22(1):441.
46. Ramgobin D, Vo M, Golarmari R, Jain R, Jain R. Congestive heart failure clinics and telemedicine: The key to reducing hospital readmissions in the United States. *Cardiol J*. 2022; 29(6):1013–1019.
47. Borchers P, Pfisterer D, Scherpf M, Voigt K, Bergmann A. Needs and user-oriented development of contactless camera-based telemonitoring in heart disease-Results of an acceptance survey from the home-based healthcare project (feasibility project). *PLoS One*. 2023; 18(3):e0282527.
48. Alami S, Courouve L, Lancman G, et al. Organizational impact of a remote patient monitoring system for heart failure management: The experience of 29 cardiology departments in France. *Int J Environ Res Public Health*. 2023; 20(5):4366.
49. Diez M, Burgos L, Baro Vila R, Benzaón M. Telemonitoring and a real-time alert system in heart failure: a preliminary pilot study of feasibility, acceptability, and efficacy. *Medicina (B Aires)*. 2023; 83:74-81.

**Figura 1 – Monitorização invasiva da Pressão da artéria pulmonar com *CardioMEMS™ Patient Electronics System***



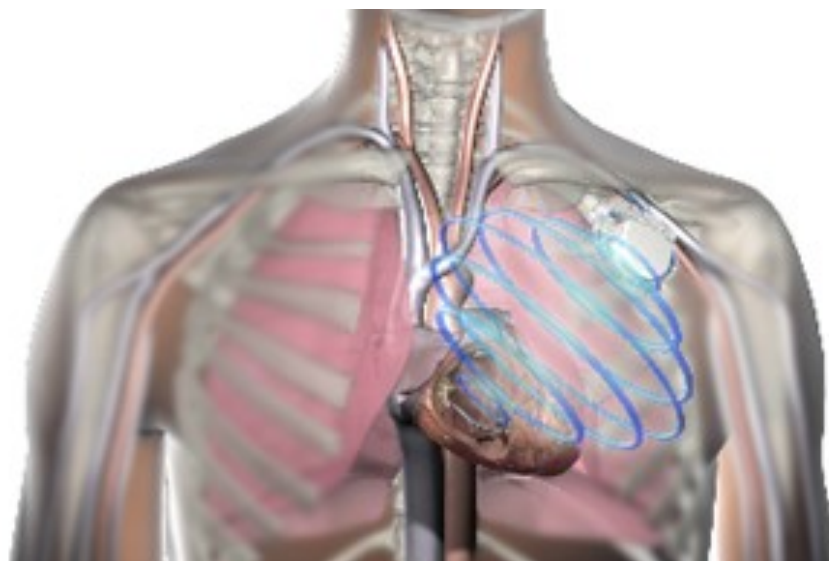
[Fonte: CardioMEMS™ HF System and the Merlin.net Patient Care Network™ (PCN) - Abbott®. [citada 2023 Abr 8]. Disponível em: <https://www.cardiovascular.abbott/us/en/hcp/products/heart-failure/connectivity-remote-care.html>]. Reproduced with permission of Abbott, © 2023. All rights reserved.

Figura 2 – Equipamento transmissor para sistema de telemonitorização Merlin@home™ Wireless Transmitter



[Fonte: CardioMEMS™ HF System and the Merlin.net Patient Care Network™ (PCN) - Abbott®. [citada 2023 Abr 8]. Disponível em: <https://www.cardiovascular.abbott/us/en/hcp/products/heart-failure/connectivity-remote-care.html>]. Reproduced with permission of Abbott, © 2023. All rights reserved.

Figura 3 – Monitorização invasiva da Impedância Intratorácica com *Optivol™ Fluid*



[Fonte: Optivol Fluid™ status trend future – Medtronic®. [citado 2023 Abr 8]. Disponível em: <https://www.medtronicacademy.com/features/optivol-fluid-status-trend-feature>]. Images used with permission from Medtronic,plc©2023