



Revista Portuguesa de Enfermagem de Reabilitação

Volume 2 | Número 2 | Dezembro 2019



Fotografia: Marisa Cunha e Sérgio Garcia

3º Prémio – Imagens da Enfermagem de Reabilitação 2017

FICHA TÉCNICA

ISSN: 2184-3023

PROPRIEDADE INTELECTUAL

Associação Portuguesa dos Enfermeiros de Reabilitação
Rua Cassiano Branco 74, 4º Esq Tras 4250 - 084 Porto - www.aper.pt

E-mail: revista@aper.pt | Contacto telefónico: 931756382

Editor Chefe

Maria Manuela Ferreira Pereira da Silva Martins 
PhD - Escola Superior de Enfermagem do Porto, Portugal

Editor Sénior

Fernando Manuel Dias Henriques 
Escola Superior de Enfermagem de Coimbra, Portugal








Edição Gráfica

Rui Pedro Marques da Silva 





Revisão Técnica

Nuno Manuel Teles Pinto
João Cavadas
Nuno Miguel Pais de Figueiredo Correia


Comissão Técnica


Alexsandro Silva Coura
Ana Cristina Nunes Mesquita 
Ana da Conceição Alves Faria
Bruno Miguel Delgado 
Clara Monteiro
Cristina Maria Medeiros Guedes F. Moura
Dulce Sofia Antunes Ferreira
Eunice Salomé Alves Sobral Sousa
Glória Maria Andrade do Couto
Helena Castelão Figueira Carlos Pestana 
Ivo Cláudio Mendes Lopes 
Jacinta Pires Martins
João Pedro Pinto Coelho Oliveira
Joaquim Augusto Gonçalves Simões
José Alberto Teixeira Pires Pereira
José Alexandre Pinto Soares 
Júlia da Conceição Marques dos Santos
Liliana Celeste Faria da Silva Ribeiro 
Luís Jorge Rodrigues Gaspar 
Luís Miguel Ferreira Agostinho

Comissão Científica







Ana Filipa dos Reis Cardoso 
André Filipe Morais Pinto Novo 
Arménio Guardado Cruz 
Bárbara Pereira Gomes 
Bruna Raquel Figueira Ornelas de Gouveia 
Carla Sílvia Neves da Nova Fernandes 
César João Vicente da Fonseca 
Clara de Assis Coelho de Araújo 
Cristina Maria Alves Marques-Vieira 
Cristina Rosa Soares Lavareda Baixinho 
Élvio Henriques de Jesus 
Fabiana Faleiros Santana Castro 
Fernando Alberto Soares Petronilho 
José Miguel Santos Castro Padilha 
Leonel São Romão Preto 
Luís Manuel Mota Sousa 
Maria de La Salete Rodrigues Soares 
Maria Gorete Mendonça dos Reis 










Comissão Editorial

André Filipe Morais Pinto Novo 
PhD - Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Luís Manuel Mota Sousa 
PhD - Universidade de Évora, Portugal

Elsa Carvela Menoita
Paulo César Soares Moreira
José Luis Dine Falcão Sincer Sepúlveda

Manuel Barnabé Moura Pinto de Melo
Maria do Carmo Oliveira Cordeiro
Maria de Fátima Sequeira Loureiro
Maria Eugénia Rodrigues Mendes 
Maria Helena Ferreira de Almeida
Maria Helena Oliveira Penaforte
Maria José Abrantes Bule 
Marisa da Glória Teixeira da Cunha
Patrícia Maria Rodrigues Pereira Pires
Raquel Maria dos Reis Marques
Ricardo Jorge Almeida Braga
Rui Pedro Marques da Silva 
Rute Salomé Silva Pereira 
Sandy Silva Pedro Severino 
Sérgio Alberto Pires Garcia
Sérgio Filipe Alves Vaz
Sónia Alexandra Claro Casado
Teresa Silveira 
Víctor Jorge Reis Pereira
Virgínia Lucinda de Sousa Cruz Pereira

Maria José Almendra Gomes 
Maria José Lopes Fonseca 
Maria José Lumini Landeiro 
Maria Loureiro
Maria Manuela Martins 
Maria Salomé Martins Ferreira 
Maria Teresa Reis Lopes Silveira Galvão
Nelson Emidio Henrique Guerra 
Olga Maria Pimenta Lopes Ribeiro 
Pedro Migue Santos Dinis Parreira 
Rosa Maria Lopes Martins 
Salete Soares
Soraia Dornelles Schoeller 
Vanda Lopes da Costa Marques Pinto
William C. A. Machado 

MODULAÇÃO CARDÍACA PELO EXERCÍCIO FÍSICO NA PESSOA COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA DESCOMPENSADA - RELATO DE CASO

MODULACIÓN CARDÍACA POR EJERCICIO EN LA PERSONA CON INSUFICIENCIA CARDÍACA DESCOMPENSADA - REPORTE DE CASO

CARDIAC MODULATION BY EXERCISE IN A PATIENT WITH DECOMPENSATED HEART FAILURE - CASE REPORT

DOI 10.33194/rper.2019.v2.n2.02.4583 | Submetido 14.08.2019 | Aprovado 02.12.2019

Bruno Delgado¹; Ivo Lopes¹; Eugénia Mendes²; Leonel Preto²; Bárbara Gomes³; André Novo²

1 - Centro Hospitalar Universitário do Porto; 2 - Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Bragança;
3 - Escola Superior de Enfermagem do Porto

RESUMO

Introdução: Os doentes com insuficiência cardíaca descompensada caracterizam-se por apresentar elevada intolerância à atividade, associada a dispneia e edemas. O treino de exercício físico permite promover um aumento da tolerância ao esforço, assim como melhoria da função cardíaca.

Objetivo: Identificar sinais de modulação cardíaca e consequente melhoria da capacidade funcional após a implementação de um plano de exercício físico estruturado.

Método: Relato de caso de abordagem quantitativa. Pessoa com insuficiência cardíaca descompensada de etiologia isquémica e valvular, manifestando elevado grau de intolerância à atividade assim como descompensação hemodinâmica.

Foram avaliados parâmetros fisiológicos como FC, TA, PSE pela escala de Borg e a sua tolerância à atividade, no momento da admissão e ao longo das sessões de treino. O T6MM foi aplicado em 2 momentos distintos: ao 4º dia de internamento e à data da alta, como forma de avaliar a evolução da capacidade funcional. O doente em questão encontra-se inserido num ensaio clínico randomizado onde se pretende avaliar a eficácia e segurança do exercício físico, sendo utilizados como instrumentos de avaliação a escala de LCADL, o Índice de Barthel, assim como do T6MM.

Resultados: Verificou-se uma melhoria da capacidade funcional da pessoa, avaliada pelo teste dos 6 minutos de marcha (T1: 210m, T2: 295m), assim como uma redução da frequência cardíaca em repouso (85 bpm vs 68 bpm) e de treino (145bpm vs 94bpm). Não foram verificados eventos adversos durante as sessões de treino.

Conclusões: A intervenção implementada nesta situação clínica revelou-se segura, sendo igualmente eficaz na melhoria da capacidade funcional e modulação da frequência cardíaca em repouso e durante o treino.

Descritores: Treino Aeróbio, insuficiência cardíaca, reabilitação cardíaca; Enfermagem de Reabilitação

RESUMEN

Introducción: Los pacientes con insuficiencia cardíaca descompensada se caracterizan por una alta intolerancia a la actividad asociada con disnea y edema. El entrenamiento físico permite una mayor tolerancia al ejercicio y una función cardíaca mejorada.

Objetivo: identificar signos de modulación cardíaca y la consiguiente mejora de la capacidad funcional después de la implementación de un plan de ejercicio estructurado.

Método: Relato de caso de enfoque cuantitativo. Paciente con insuficiencia cardíaca descompensada de etiología isquémica y valvular, que manifiesta un alto grado de intolerancia a la actividad, así como descompensación hemodinámica.

Los parámetros fisiológicos como frecuencia cardíaca, tensión arterial, percepción subjetiva del esfuerzo evaluada por la escala de Borg y la tolerancia del paciente a la actividad en el momento de la admisión y durante las sesiones de entrenamiento. El T6MM se aplicó en dos momentos diferentes: en el cuarto día de hospitalización y en la fecha de alta, como una forma de evaluar la evolución de la capacidad funcional. El paciente en cuestión es parte de un ensayo clínico aleatorizado que tiene como objetivo evaluar la eficacia y la seguridad del ejercicio físico, y se utiliza como herramientas de evaluación en la escala LCADL, el índice de Barthel y el T6MM.

Resultados: Hubo una mejora en la capacidad funcional de la persona, evaluada mediante la prueba de caminata de 6 minutos (T1: 210m, T2: 295m), así como una reducción en la frecuencia cardíaca en reposo (85 lpm frente a 68 lpm) y entrenamiento. (145bpm vs 94bpm). No se encontraron eventos adversos durante las sesiones de entrenamiento.

Conclusiones: La intervención implementada en esta situación clínica demostró ser segura e igualmente efectiva para mejorar la capacidad funcional y modular la frecuencia cardíaca en reposo y durante el entrenamiento.

Descriptores: Insuficiencia cardíaca, ejercicio, rehabilitación cardíaca, enfermeira de rehabilitación

ABSTRACT

Introduction: Patients with decompensated heart failure are characterized by low exercise tolerance associated with dyspnea and edema. Exercise training promotes exercise tolerance as well as an improvement in ventricular function.

Objective: To identify signs of cardiac modulation and consequent improvement of functional capacity after the implementation of a structured exercise plan.

Method: Quantitative approach case report. Patient with decompensated heart failure of ischemic and valvular etiology, manifesting a high degree of activity intolerance as well as hemodynamic decompensation.

Physiological parameters such as Heart Rate, Blood Pressure, Subjective perception of effort evaluated by the Borg scale and the tolerance of the patient to activity at baseline and throughout the training sessions. The 6MWT was applied at two different moments: on the 4th day of hospitalization and at discharge, as a way to evaluate the evolution of functional capacity. This patient is enrolled on randomized clinical trial that aims to evaluate the feasibility and safety of exercise, being used as assessment tools the LCADL scale, the Barthel Index, as well as the 6MWT.

Results: There was an improvement in the patient's functional capacity, assessed by the 6-minute walk test (T1: 210m, T2: 295m), as well as a reduction in resting heart rate (85 bpm vs 68 bpm) and training heart rate (145bpm vs 94bpm). No adverse events occurred during training sessions.

Conclusions: The intervention implemented in this clinical situation proved to be safe and equally effective in improving functional capacity and modulating heart rate at rest and during exercise training.

Keywords: Breathing Exercises; Bacterial Pneumonia; Rehabilitation Nursing; Case Reports.

INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca (IC) é uma síndrome caracterizada por sinais e sintomas como dispneia, fadiga e edemas, que levam à diminuição da tolerância ao exercício físico, a uma maior dependência funcional e a um comprometimento no desempenho das atividades da vida diária (AVD), assim como limitações na vida social e, conseqüentemente, diminuição da qualidade de vida ⁽¹⁻⁵⁾.

A IC tem um impacto económico significativo devido ao elevado custo dos tratamentos, incapacidade da pessoa e falta de produtividade, assim como altas taxas de mortalidade ^(6,7). Afeta cerca de 20 milhões de pessoas em todo o mundo, com um aumento previsto de 25% na prevalência até 2030, sendo expectável uma duplicação dos gastos inerentes ⁽⁸⁾. Representa em Portugal mais de 50.000 horas de internamento, correspondendo a cerca de 12% das mortes intra-hospitalares ⁽⁹⁾.

A IC é classificada de acordo com o estado funcional do doente através da escala da New York Heart Association (NYHA) ^(10,11) em 4 classes, de acordo com a tabela 1.

O tratamento da IC é multifatorial, incluindo uma enorme variedade de terapêutica farmacológica e intervenções não farmacológicas, tais como a reabilitação cardíaca (RC). A RC pode ser definida como um somatório de atividades que influenciam favoravelmente as causas subjacentes da doença cardiovascular, para que a pessoa doente possa gerir eficazmente o seu regime terapêutico e obtenha a maximização funcional, psicológica e social, de forma a retomar o seu papel na sociedade ⁽¹²⁻¹⁴⁾.

Parâmetros	
Classe I	Ausência de sintomas, tolerância a normal atividade física
Classe II	Assintomático em repouso; as AVD's provocam sintomas como dispneia e/ou cansaço
Classe III	Assintomático em repouso, atividades menos intensas que as AVD's causam sintomas
Classe IV	Sintomático mesmo em repouso

Tabela 1 – Classes funcionais NYHA

O exercício físico (EF) é um recurso terapêutico seguro, económico e viável, sendo uma componente crucial da RC. De acordo com as recomendações da Sociedade Europeia de Cardiologia, os doentes com IC devem ser incluídos em programas de treino aeróbio, de forma a promoverem a sua capacidade funcional (CF) e melhorar a sintomatologia característica da IC ^(1,4,13). O desempenho de atividade física regular, em pessoas com IC crónica estabilizada, está diretamente relacionado com a diminuição da mortalidade cardiovascular, melhoria da qualidade de vida, diminuição da taxa de hospitalizações e até diminuição da intolerância ao próprio exercício físico, sendo fundamental a sua inclusão na prática clínica diária de todos os centros que prestam cuidados ao doente com IC ^(4,13,15). O treino aeróbio (TA) é a tipologia de treino melhor fundamentada para o tratamento de pessoas com IC crónica ^(1,10,11), sendo que não existe um limite mínimo benéfico para o mesmo, ou seja, a mínima quantidade de exercício realizada pelo doente terá sempre benefício face à não realização de qualquer tipo

de treino ou atividade física ⁽¹⁾. Os efeitos benéficos do EF estão relacionados com a melhoria da função cardiovascular e respiratória, ou seja, aumento do consumo máximo de oxigénio, diminuição do consumo de oxigénio miocárdico, diminuição da pressão arterial (PA) e da frequência cardíaca (FC) em repouso, aumento do limiar de sintomatologia anginosa e claudicação, assim como controlo e redução dos fatores de risco cardiovascular (FRCV) ^(16,17).

A prescrição do EF é baseada na Frequência, Intensidade, Tempo e Tipo de exercício (FITT), que deve ser ajustado de acordo com a tipologia de cuidados (internamento ou ambulatório), o estadio da doença (aguda ou crónica) e as limitações ou motivação da pessoa ^(10,17). Apesar de todos os benefícios e recomendações para a sua aplicação em contexto de internamento, o treino de EF é contudo amplamente subutilizado ⁽¹⁰⁾, não existindo ainda suficiente fundamentação que comprove o seu nível de eficácia e segurança quando implementado em pessoas internadas por IC descompensada.

Alguns dos fatores que conduzem a esta subutilização prendem-se com os mecanismos limitadores fisiológicos, característicos da doença, nomeadamente a diminuição do débito cardíaco, diminuição da contratilidade, comprometimento diastólico, aumento da resistência vascular periférica, regurgitação mitral, incompetência cronotrópica, inadequada distribuição do fluxo sanguíneo para o músculo esquelético e disfunção endotelial. Todas estas características fisiológicas da IC comprometem o desempenho e eficácia do treino de EF, contudo sabe-se que a realização de treino de EF regular promove a reversão de grande parte destes mecanismos, pela modulação autonómica que o mesmo produz, contribuindo não só para promover um aumento da tolerância ao EF como também melhoria do prognóstico da pessoa doente ^(18,19).

Durante a sessão de treino existem inúmeras respostas fisiológicas que devem ser monitorizadas de forma a garantir a segurança do doente. Assim, constituem critérios de risco clínico as seguintes situações: 1) pressão arterial diastólica (PAD) ≥ 110 mmHg; 2) diminuição da pressão arterial sistólica (PAS) > 10 mmHg durante o EF com aumento da intensidade do mesmo; 3) arritmias ventriculares ou auriculares significativas, com ou sem sinais/sintomas associados; 4) bloqueio auriculoventricular de segundo ou terceiro grau; 4) sinais/sintomas de intolerância ao EF, tais como perceção subjetiva de esforço (PSE) superior a 8 na escala de Borg modificada, angina, dispneia acentuada e alterações no eletrocardiograma (ECG) sugestivas de isquemia miocárdica ^(15,17,20). Além destas recomendações, deve-se considerar também a existência de quedas e qualquer dano muscular, como eventos adversos decorrentes do treino de EF.

Desta forma compreende-se a importância do treino de EF na promoção da CF da pessoa doente e também como um mecanismo coadjuvante ao tratamento e estabilização clínica, devendo ser implementado sempre que possível e com recurso a monitorização adequada.

O objetivo deste estudo de caso é avaliar a segurança e eficácia de um plano de treino de exercício direcionado a um doente cardíaco complexo.

METODOLOGIA

Estudo de caso elaborado com base nas *guidelines* da *CAsE REport* (CARE), uma vez que as mesmas permitem a conceção de uma estrutura de estudo de caso mais lógica e clara, apresentado uma proposta de organização do mesmo em vários itens de relevo. Foram cumpridos os itens sendo feita a adaptação necessária ao caso em questão ⁽²¹⁾.

Os dados apresentados referem-se a uma pessoa admitida por insuficiência cardíaca descompensada num hospital da região norte do país, pertencente ao Distrito do Porto; que integrou um estudo longitudinal do tipo experimental randomizado. O doente em questão revelou ser um caso particular de interesse na medida em que durante as sessões iniciais de treino a sua FC ultrapassava sempre os limites de segurança definidos. Contudo e em consenso de equipa optou-se por manter os treinos com vigilância adequada, de forma a avaliar a sua eficácia na modulação cardíaca e incremento da capacidade funcional. Numa fase inicial este doente atingia rapidamente valores de FC na ordem dos 140bpm, o que constitui uma indicação para interromper o treino, contudo entendemos que se o fizéssemos iríamos limitar grandemente a progressão no treino e comprometer o ganho funcional previsto pela realização de treino de exercício físico. No referido estudo em que o doente se encontra inserido (ERIC-HF: Early Rehabilitation in Cardiology - Heart Failure), os participantes são submetidos a um protocolo de treino aeróbio com níveis progressivos de intensidade, durante o período de internamento. A capacidade funcional é avaliada no momento da admissão com recurso ao Índice de Barthel (IB) e London Chest of Daily Living Activities (LCADL) e à data da alta com os mesmos instrumentos, aos quais acresce a prova de 6 minutos de marcha (P6MM). A progressão ao longo do programa de exercício físico é avaliada com base no registo do volume de treino realizado, nomeadamente o número de voltas executadas na pedaleira, o número de metros caminhados e o número de degraus percorridos, de acordo com o protocolo de treino (Tabela 2) sendo igualmente registado o tempo despendido em cada sessão de treino.

Estadio	Designação
I	Exercícios respiratórios e calisténicos em posição ortostática ou decúbito dorsal
II	5-10 Min de pedaleira
III	5-10 Min de marcha
IV	10-15 min de marcha
V	Estadio IV + 5 minutos de escadas

Tabela 2 – estádios do protocolo ERIC-HF

Os critérios de inclusão no estudo são 1) idade superior a 18 anos; 2) admissão hospitalar por insuficiência cardíaca descompensada e 3) capacidade para fornecer consentimento informado.

Dado tratar-se de uma intervenção em pessoas doentes em fase de estabilização clínica, foram definidos critérios de exclusão à implementação do programa de treino. Critérios estes que se manifestam como temporários, ou seja, se a condição clínica que determina o não início do programa de treino for resolvida, a pessoa poderá recomeçar o protocolo de treino novamente: 1) patologia osteoarticular comprometendo o desempenho no exercício; 2) fármacos inotrópicos em perfusão; 3) disritmias e / ou dor precordial nas últimas 24 horas; 4) edema agudo de pulmão nas últimas 12 horas; 5) PA sistólica > 180 mmHg ou <80 mmHg; 6) necessidade de oxigenoterapia contínua > 3 l / min; 7) descompensação glicêmica nas últimas 12 horas.

Foram cumpridas todas as normas de proteção de dados e obtenção de consentimento livre e esclarecido. O referido estudo encontra-se autorizado pela comissão de ética do hospital onde o mesmo decorre e possui registo na plataforma clinicaltrials.gov com o número de identificação: NCT03838003.

Para a descrição dos dados recorreu-se ao programa Microsoft Excel, nomeadamente para construir os quadros e os gráficos

APRESENTAÇÃO DO CASO

Anamnese

O Sr. F.S. é indivíduo do sexo masculino, com 60 anos de idade, caucasiano, casado e com 2 filhos. Não são conhecidos eventos cardiovasculares prévios, apresentando como fatores de risco cardiovasculares (FRCV): Hipertensão Arterial, Diabetes Mellitus, Dislipidemia, Sedentarismo, Stress e Tabagismo ativo com cerca de 40 unidades/maço/ano.

É admitido no hospital por dispneia acentuada (característica dos doentes com IC descompensada, decorrente da acumulação de exsudado pleural, que gera uma limitação na expansibilidade torácica - ventilação comprometida, assim como na hematose alveolar, gerando dispneia) com cerca de 1 semana de evolução, referindo perda de capacidade funcional progressiva - deixou de conseguir subir e descer escadas normalmente, decorrente da sensação de falta de ar que tinha. Apresentava edemas até à região dos joelhos bilateralmente, tendo sido diagnosticada Insuficiência Cardíaca inaugural. Apresentava-se em classe III da NYHA e o exame ecocardiográfico cardíaco revelou uma depressão severa da função ventricular esquerda (fração de ejeção de 23%).

Referiu ser previamente autónomo nas AVD, desempenhando a sua função laboral sem dificuldades.

Manifestava conhecimento não demonstrado sobre precauções de segurança relativamente ao seu estado de saúde, não tomava qualquer tipo de medicação - não adesão ao regime terapêutico, não apresentava cuidados alimentares ou qualquer tipo de atividade física.

Relativamente aos dados antropométricos relevantes para a determinação do risco cardiovascular, o Sr. F.S. apresentava peso de 58 e altura 1,68 com um IMC de

20,5. O perímetro abdominal era de 91cm e o da anca de 83cm.

O internamento teve a duração de 13 dias. Após estudo diagnóstico foi identificada uma Estenose Aórtica Severa, associada a doença coronária isquémica de 2 vasos, correspondendo à etiologia da IC manifestada pelo doente. As doenças valvular e isquémica apresentavam resolução cirúrgica pelo que o doente foi proposto para cirurgia de revascularização e substituição de válvula aórtica.

Foi também identificada uma arritmia benigna - fibrilhação auricular de difícil controlo. A administração de qualquer fármaco cronotrópico negativo (diminuição da frequência cardíaca) provocava uma resposta bradicárdica, não sendo possível manter esta terapêutica. A resolução deste problema ocorreu com a implantação de um Pacemaker definitivo no último dia de internamento, antes de o doente ser encaminhado para o centro cirúrgico.

Avaliação de Enfermagem de Reabilitação

De forma a avaliar o estado funcional e o grau de capacidade de gestão do regime terapêutico do Sr. F.S: foram utilizados 4 instrumentos em momentos distintos, nomeadamente: IB, LCADL, T6MM e Escala do Autocuidado da Insuficiência Cardíaca (EAIC).

A escala de LCADL é avaliada na data de admissão e de 2 em 2 dias até à data da alta, de forma a mensurar-se o impacto que a dispneia - principal sintoma da IC - tem no desempenho das AVD da pessoa ^(22,23).

O IB foi avaliado na admissão e à data da alta, permitindo identificar outras limitações no autocuidado não decorrentes da IC ^(24,25).

O T6MM foi implementado assim que o doente apresentou capacidade aeróbia para o realizar, sendo repetido à data da alta, de forma a poder ser avaliada a evolução da sua capacidade funcional. Este é um teste fácil de administrar, barato e seguro que permite avaliar a capacidade funcional submáxima. A pessoa deve realizar a marcha na velocidade máxima possível ^(26,27), contudo uma vez que as AVD não são realizadas em velocidade máxima, num contexto de internamento a pessoa pode realizar a caminhada na sua velocidade habitual, como alguns investigadores testaram ⁽²⁸⁻³⁰⁾. Importa referir que a habilidade da marcha é um indicador confiável de capacidade funcional ^(26, 31).

A EAIC foi apenas avaliada no momento da admissão dado que permite compreender o grau de conhecimento que o doente possui sobre a sua condição clínica assim como as estratégias que utiliza para se manter tão saudável quanto possível, terminando com uma avaliação da percepção da pessoa acerca da sua capacidade para avaliar o seu estado de saúde na globalidade. A utilização deste instrumento permite ao enfermeiro de reabilitação identificar quais as áreas do Conhecimento e Aprendizagem de Capacidades que devem ser trabalhadas ⁽³²⁾.

Dado que a principal intervenção de reabilitação nesta situação clínica se concentra no treino de exercício aeróbio são também avaliados parâmetros

hemodinâmicos que permitem avaliar o grau de segurança clínica para a realização dos diversos exercícios assim como determinação da intensidade do treino a realizar. Estes parâmetros correspondem aos indicadores de segurança já anteriormente citados, nomeadamente: pressão arterial sistólica e diastólica (antes e imediatamente após o término da sessão de treino), frequência cardíaca em repouso e durante o treino (com especial atenção para o valor máximo de FC atingida), PSE em repouso, durante o treino e no final do mesmo. Além destes parâmetros foi também verificado em todas as sessões de treino a existência de algum dos critérios de exclusão previamente definidos.

Diagnósticos de Enfermagem de Reabilitação

Os diagnósticos de enfermagem de reabilitação inerentes a este caso clínico foram definidos respeitando a linguagem da Classificação Internacional para a Prática de Enfermagem (CIPE®) versão 2015⁽³³⁾, contudo alguns dos focos utilizados não se encontram ainda parametrizados, pelo que as intervenções inerentes não se encontram descritas integralmente segundo a CIPE. São focos de atenção e respetivos diagnósticos de enfermagem de reabilitação, os seguintes:

- Ventilação comprometida
- Intolerância à atividade presente em grau elevado
- Autocuidado: atividade física comprometido
- Exercício (integrado no autocuidado: atividade física)
- Dependência moderada nos autocuidados: higiene, uso sanitário e andar (decorrente da intolerância à atividade)
- Potencial para melhorar o conhecimento sobre FRCV e precauções de saúde: Insuficiência Cardíaca - ensino sobre complicações do processo patológico, estratégias a adotar para a gestão eficaz do regime terapêutico (gestão de líquidos, controlo da ingestão de sal, medicação ajustada, vigilância de edemas, deteção precoce de sinais de agravamento clínico iminente).

Intervenções de Enfermagem de Reabilitação - protocolo de treino de exercício aeróbio

As intervenções descritas em seguida reportam-se maioritariamente ao plano de treino realizado pelo Sr. F.S., assim como os dados de evolução ao longo do mesmo. Vários diagnósticos identificados (quadro 1) são decorrentes do descondicionamento físico da pessoa e, como tal, a sua resolução relaciona-se em grande escala com a melhoria da capacidade funcional decorrente do treino de exercício.

Os focos de atenção identificados, nomeadamente 1) ventilação, 2) intolerância à atividade e 3) Autocuidado atividade física, encontram-se intimamente ligados entre si e a resolução dos diagnósticos formulados, produzindo ganhos em saúde sensíveis aos cuidados de enfermagem de reabilitação, são decorrentes essencialmente do plano de exercícios implementado. O foco ventilação revela-se o mais

relevante numa fase inicial, uma vez que se a ventilação se encontrar comprometida não será possível progredir na intensidade do plano de treino, uma vez que o aporte de oxigénio é fundamental para um bom desempenho do exercício e como tal a resolução do diagnóstico “ventilação comprometida” carece de atenção imediata, recorrendo-se para isso à reeducação funcional respiratória. Após otimização da ventilação, é possível progredir no plano de treino, promovendo a resolução do diagnóstico “intolerância à atividade em grau elevado”, uma vez que a pessoa conseguirá obter um melhor condicionamento físico realizando as AVD de forma cada vez mais autónoma e sem limitação, sendo posteriormente possível atingir níveis mais elevados da capacidade aeróbia, contribuindo para a resolução do diagnóstico “autocuidado atividade física comprometido”, cujo conteúdo funcional se prende não só com capacidade física mas também com a promoção do conhecimento sobre os exercícios e seu benefício.

A implementação de um plano de exercício pressupõe obrigatoriamente uma planificação do mesmo, de acordo com os critérios de prescrição internacionalmente definidos⁽¹⁷⁾. Desta forma, apresenta-se a planificação do protocolo de treino implementado (Figura 1):

Frequência	• Bidiário • 5x por semana
Intensidade	• Frequência cardíaca • Percepção subjetiva de esforço
Tipologia	• Treino respiratório (fase inicial) • Aeróbio contínuo: pedaleira, marcha no corredor e escadas
Tempo/Duração	• Inicialmente sessões de 5 minutos, com aumento gradual da duração até ao máximo de 20 minutos.

Figura 1 – Protocolo de treino implementado

A implementação do protocolo de exercício teve lugar após as primeiras 24 horas de internamento, tendo o doente assinado o consentimento informado para tal. Em cada sessão foram verificados sempre os critérios de segurança clínica assim como os critérios definidos anteriormente como de exclusão. Dado tratar-se de um programa de treino que decorre durante a fase de estabilização clínica, não foi possível implementar sempre as 2 sessões diariamente por questões clínicas, nomeadamente jejum para exames complementares de diagnóstico ou mesmo recusa por parte da pessoa em determinados dias.

De salientar que a relevância deste caso clínico centra-se no facto do Sr. F.S ter realizado a maioria das sessões de treino com valores de frequência cardíaca que se encontram habitualmente fora dos parâmetros definidos como *standard*, contudo a implementação deste protocolo de treino foi alvo de consenso da equipa multidisciplinar (enfermeiros, enfermeiro especialista em enfermagem de reabilitação e médico assistente) e com a sua implementação foi notório o efeito modulador do exercício físico na frequência cardíaca.

Foco: Ventilação	
Diagnóstico	Intervenções
Ventilação comprometida	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar ventilação • Posicionar a pessoa • Otimizar a ventilação • Realizar cinesiterapia respiratória (ênfase no tempo inspiratório) • Treinar o uso de dispositivos (inspirómetro de incentivo)
Dados de evolução	A pessoa demonstrou capacidade para a realização das diversas técnicas, melhorando a ventilação e conseqüentemente a sua capacidade para posteriormente iniciar o plano de treino aeróbio definido.
Foco: Intolerância à atividade	
Diagnóstico	Intervenções
Intolerância à atividade em grau elevado (Autocuidados higiene, uso de sanitário e andar comprometidos, decorrente da intolerância à atividade)	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar intolerância à atividade • Planear atividade (protocolo de treino + AVD) • Planear repouso • Ensinar sobre estratégias de conservação de energia • Incentivar a utilização de técnica respiratória e reeducação no esforço
Dados de evolução	A pessoa demonstrou melhoria do nível de intolerância à atividade no decorrer do internamento, realizando os autocuidados de forma progressivamente mais autonomia e com menor sensação de dispneia.
Foco: Autocuidado: atividade física	
Diagnóstico	Intervenções
Autocuidado: atividade física comprometido	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar autocuidado: atividade física • Implementar protocolo de treino aeróbio • Monitorizar tensão arterial • Monitorizar frequência cardíaca • Monitorizar saturação de oxigénio • Vigiar ritmo cardíaco • Monitorizar percepção subjetiva de esforço • Avaliar teste de 6 minutos de marcha
Dados de evolução	A pessoa cumpriu o plano de treino ao longo de todo o internamento, conseguindo progredir na intensidade, obtendo melhoria funcional significativa

Quadro 1 – Intervenções de Enfermagem de Reabilitação

RESULTADOS

A implementação do protocolo de treino aeróbio, integrado no estudo de investigação referido, permitiu à pessoa doente melhorar a sua capacidade funcional e conseqüentemente resolver os diagnósticos de enfermagem alterados. Concomitantemente, e sendo este um dos aspetos mais relevantes deste caso clínico, foi perceptível o efeito de modulação cardíaca pelo exercício. A importância deste efeito prende-se com o facto da resposta cronotrópica desajustada ser um fator limitativo à continuidade do exercício, nomeadamente, um valor de frequência cardíaca acima dos 30bpm face ao valor em repouso ser uma indicação para descontinuar o exercício. Nesta situação clínica pretende-se precisamente a modulação da frequência cardíaca pelo exercício, uma vez que as medidas farmacológicas não estariam a ser totalmente eficazes, de forma a permitir à pessoa doente melhorar a sua capacidade funcional.

Apresenta-se de seguida a planificação das sessões com o respetivo volume de treino realizado, assim como os parâmetros vitais avaliados - importantes na determinação da intensidade do treino e sua segurança (Tabela 3).

De acordo com os dados apresentados no Quadro 3, verifica-se que o Sr. F.S. realizou treino bidário na maioria dos dias, atingindo um volume de treino e tempo de exercício progressivamente maior em cada sessão, mantendo uma velocidade de cerca de 3km/h na marcha. Relativamente aos parâmetros hemodinâmicos diretamente relacionados com a segurança do treino - tensão arterial e frequência cardíaca - verifica-se uma tendência para a descida dos valores de tensão arterial sistólica após o treino, assim como da frequência cardíaca máxima em esforço. De salientar que o doente em questão não se encontrava sob medicação cronotrópica negativa. A percepção subjetiva de esforço medida pela escala de Borg modificada manifesta-se num intervalo de valores considerados como leve a moderado (0 a 4).

Para uma melhor interpretação dos resultados, apresentam-se em seguida dois gráficos representativos do volume de treino realizado, nomeadamente o número de metros percorridos (Gráfico 1) e da variação da FC em repouso e em esforço (Gráfico 2).

Data	Estadio	Duração	TA repouso	FC repouso	TA esforço	FC máxima	Borg	Voluntas	Metros	Degraus
1ª semana de internamento										
25-09	II	5	116/59	85	158/67	107	1	324		
25-09	II	10	121/57	79	144/72	105	1	713		
27-09	III	5	116/57	72	140/63	145	1		260	
27-09	III	7	107/59	85	125/68	123	2		320	
2ª semana de internamento										
01-10	IV	10	125/60	82	149/65	135	2		480	
01-10	IV	12	100/60	73	120/67	145	5		560	
03-10	IV	7	117/65	76	141/100	165	2		400	
03-10	IV	10	96/60	75	131/62	150	1		460	
04-10	IV	12	120/56	83	107/61	135	2		540	
04-10	IV	13	119/76	76	148/76	147	4		565	
06-10	IV	12	120/62	89	137/58	159	3		620	
06-10	IV	14	98/59	84	104/64	134	2		685	
3ª semana de internamento										
07-10	IV	15	111/54	68	137/65	129	2		620	
07-10	IV	14	112/55	61	139/65	138	3		480	
08-10	IV	15	97/53	56	143/77	130	3		620	
08-10	V	20	99/51	62	121/67	127	2		645	100
10-10	V	18	106/74	59	116/73	125	2		600	120
11-10	V	17	101/66	65	109/56	107	1		400	108
11-10	IV	13	88/54	68	112/66	94	2		470	

Tabela 3 – Planificação das sessões, volume de treino realizado, e parâmetros vitais avaliados

Treino de marcha – metros percorridos

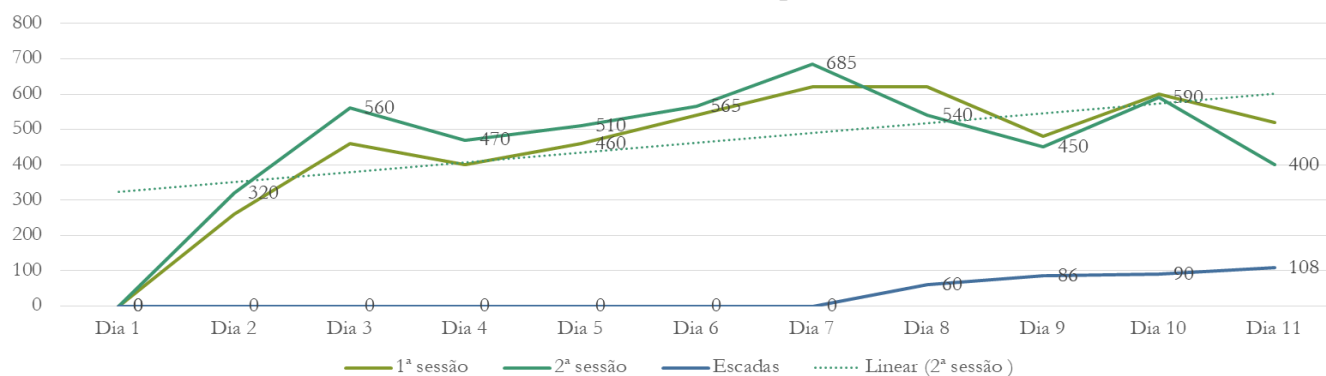


Gráfico 1 – metros percorridos ao longo dos treinos

Variação de FC

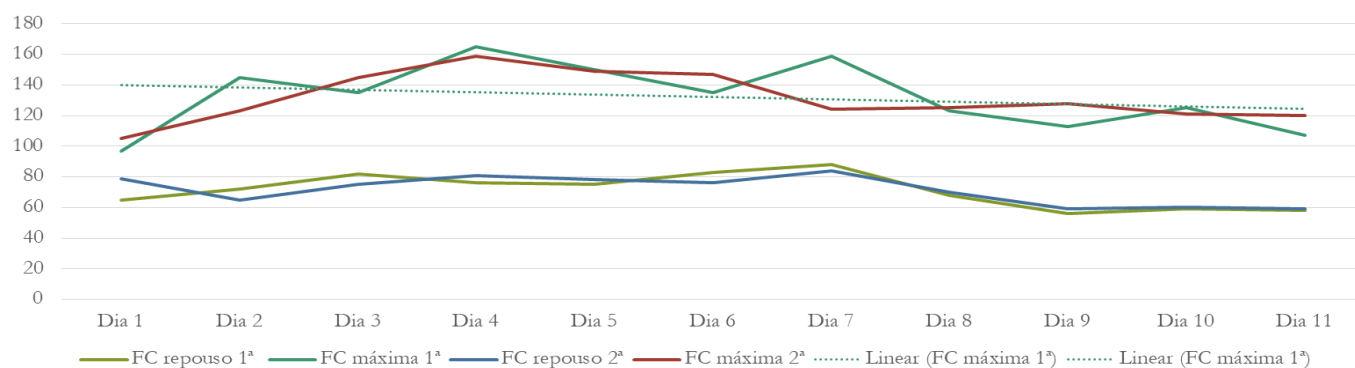


Gráfico 2 – variação da FC em repouso e máxima

Observando os gráficos anteriores verifica-se a progressão positiva no volume de treino: número de metros percorridos progressivamente superior, acrescentando o treino em escadas, também com tendência positiva. Pela análise do segundo gráfico é possível identificar dois achados importantes: a diminuição da FC em esforço e a aproximação deste valor com o valor em repouso, revelando uma menor amplitude de valores.

Ao longo do internamento o doente realizou 2 provas de marcha, uma no primeiro dia em que foi capaz de caminhar 6 minutos, tendo ocorrido ao 4º dia de internamento e a segunda à data da alta. Os resultados são apresentados na Tabela 4:

	Distância	TA inicial	FC inicial	Borg inicial	TA final	FC máxima	Borg final
1º teste	210	116/67	79	1	125/68	105	4
2º teste	295	100/59	59	0	112/70	84	2

Tabela 4 – Resultados relativos ao T6MM

Pode-se verificar, pela análise ao Quadro 4, uma diferença positiva, entre os 2 testes, de 85 metros, assim como uma diferença negativa na perceção subjetiva de esforço de 2 valores. Também a FC e os valores de TA revelam diminuição entre os 2 testes.

DISCUSSÃO

Com base nos resultados apresentados percebe-se que a implementação do protocolo de treino ERIC-HF no Sr. F.S. poderá ter sido determinante na modulação da frequência cardíaca, promovendo também uma melhoria da sua capacidade funcional medida pelo T6MM.

O efeito do treino aeróbio a nível do sistema nervoso autónomo traduz-se numa modulação da frequência cardíaca, ou seja, uma adaptação das fibras musculares e do estímulo simpático durante a atividade, para que não seja atingida uma frequência cardíaca exageradamente elevada, comprometendo assim a função cardíaca e consequentemente a eficácia do treino⁽³⁴⁾. Vários estudos analisaram este efeito modulador do exercício em doentes com IC estabilizada não existindo, no entanto, evidência em relação a doentes em fase de estabilização clínica. Contudo, podemos verificar que este efeito é também passível de ocorrer em doentes em contexto de internamento, contribuindo este aspeto como mais um fator que corrobora o efeito benéfico do treino de exercício.

Claramente que a terapêutica farmacológica implementada ao longo do internamento permite contribuir para a estabilização clínica do doente, contudo os fármacos administrados nesta pessoa não possuem potencial efeito a nível da modulação da frequência cardíaca, uma vez que não estavam

prescritos bloqueadores beta ou outros fármacos com efeito cronotrópico negativo.

Relativamente à capacidade funcional, a diferença de 85 metros na distância percorrida entre os 2 testes realizados pelo doente traduzem uma melhoria considerável, que podemos classificar como sendo clinicamente significativa⁽³⁵⁻³⁸⁾. A capacidade de marcha é aceite como um excelente indicador para inferir autonomia na realização das AVD e consequentemente inferir sobre a sua capacidade funcional.

A análise conjunta destes parâmetros hemodinâmicos e funcionais, como a frequência cardíaca e a capacidade funcional medida pelo T6MM, revelam-se fundamentais para compreender que mesmo numa fase de alguma instabilidade clínica a intervenção especializada e diferenciada do enfermeiro de reabilitação poderá ser determinante, especialmente em doentes portadores de patologias tão limitativas do autocuidado como é o caso da IC.

Apesar da evidência de um ganho significativo na capacidade funcional e a modulação cardíaca verificada, revela-se como importante a realização da análise de outros casos clínicos semelhantes, em doentes incluídos no referido estudo, para que seja possível verificar se de facto se trata de uma tendência ou se estes resultados poderão estar associados a características individuais específicas do Sr. F.S.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo de caso permitiu validar a efetividade das intervenções de enfermagem de reabilitação, neste doente, no âmbito da planificação e implementação do treino de exercício físico direcionado ao doente cardíaco em fase de estabilização clínica. Sendo que a competência em exercício físico esta incluída no perfil do enfermeiro especialista em enfermagem de reabilitação, torna-se fundamental o desenvolvimento de mais programas de reabilitação direcionados neste sentido e com evidência de ganhos em saúde para o doente, sensíveis aos cuidados de enfermagem.

Ao longo do programa implementado foi fundamental perceber a evolução do doente no que respeita à tolerância ao esforço e a autonomia para a realização das atividades de vida diária, decorrente de uma menor sensação de dispneia. Foi essencial a monitorização destes ganhos através dos diversos instrumentos de avaliação funcional, sendo também fundamental o registo rigoroso das diversas sessões de treino, no que respeita ao volume, frequência e tipologia de treino realizado pelo doente, como forma de afirmar o rigor da planificação do exercício.

Não foram registados eventos adversos decorrentes da implementação do protocolo de treino, revelando-se assim a segurança dos cuidados de reabilitação implementados, segundo a planificação previamente definida.

Mais estudos serão necessários e com amostras mais numerosas, de forma a validar inequivocamente o impacto que o treino de exercício físico pode ter na

modulação cardíaca e na promoção da capacidade funcional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cattadori G, Segurini C, Picozzi A, Padeletti L, Anzà C. Exercise and heart failure: an update. *ESC Heart Fail.* 2018;5(2):222-32.
- Chung CJ, Schulze PC. Exercise as a nonpharmacologic intervention in patients with heart failure. *Phys Sportsmed.* 2011;39(4):37-43.
- Pinsky JL, Jette AM, Branch LG, Kannel WB, Feinleib M. The Framingham Disability Study: relationship of various coronary heart disease manifestations to disability in older persons living in the community. *Am J Public Health.* 1990;80(11):1363-7.
- Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JG, Coats AJ, et al. 2016 ESC Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2016;69(12):1167.
- Savage PA, Shaw AO, Miller MS, VanBuren P, LeWinter MM, Ades PA, et al. Effect of resistance training on physical disability in chronic heart failure. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(8):1379-86.
- Dec WG, DiSalvo T, Hajjar RJ, Semigran MJ. Heart Failure, a comprehensive guide for diagnosis and treatment. *USA2005.*
- Gary RA, Cress ME, Higgins MK, Smith AL, Dunbar SB. A combined aerobic and resistance exercise program improves physical functional performance in patients with heart failure: a pilot study. *J Cardiovasc Nurs.* 2012;27(5):418-30.
- Mazurek JA, Jessup M. Understanding Heart Failure. *Heart Fail Clin.* 2017;13(1):1-19.
- DGS. Portugal, Doenças cérebro cardiovasculares em números - 2015. In: Saúde Md, editor. 2016.
- Alvarez P, Hannawi B, Guha A. Exercise And Heart Failure: Advancing Knowledge And Improving Care. *Methodist Deakey Cardiovasc J.* 2016;12(2):110-5.
- McMurray JJ, Adamopoulos S, Anker SD, Auricchio A, Böhm M, Dickstein K, 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):1787-847.
- Bjarnason-Wehrens B, McGee H, Zwisler AD, Piepoli MF, Benzer W, Schmid JP, et al. Cardiac rehabilitation in Europe: results from the European Cardiac Rehabilitation Inventory Survey. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2010;17(4):410-8.
- Piepoli MF, Conraads V, Corrà U, Dickstein K, Francis DP, Jaarsma T, et al. Exercise training in heart failure: from theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Heart Fail.* 2011;13(4):347-57.
- Abreu A, Bettencourt N, Fontes P. Panorama Nacional de Reabilitação Cardíaca 2007-2009. *Revista Portuguesa de Cardiologia.* 2010;29:545-58.
- Haykowsky MJ, Daniel KM, Bhella PS, Sarma S, Kitzman DW. Heart Failure: Exercise-Based Cardiac Rehabilitation: Who, When, and How Intense? *Can J Cardiol.* 2016;32(10 Suppl 2):S382-S7.
- Normandin E, Nigam A, Meyer P, Juneau M, Guiraud T, Bosquet L, et al. Acute responses to intermittent and continuous exercise in heart failure patients. *Can J Cardiol.* 2013;29(4):466-71.
- ACSM. Guidelines for Exercise Testing and Prescription. In: Agiovlasitis S, Baruth M, Baynard T, Beck, Darren T., Brawner CA, editors. Tenth Edition ed2016.
- Pearson MJ, Smart NA. Exercise therapy and autonomic function in heart failure patients: a systematic review and meta-analysis. *Heart Fail Rev.* 2018;23(1):91-108.
- Andrade DC, Arce-Alvarez A, Toledo C, Díaz HS, Lucero C, Quintanilla RA, et al. Revisiting the physiological effects of exercise training on autonomic regulation and chemoreflex control in heart failure: does ejection fraction matter? *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2018;314(3):H464-H74.
- Mezzani A, Cacciatore F, Catanzaro R, Gualco A, Guzzetti D, Leosco D, et al. Early-start Exercise training after acute hemodynamic decompensation in patients with chronic heart failure (RE-START). A multicenter, randomized, controlled trial on short-term feasibility and impact on functional capacity, symptoms and neurohumoral activation. *Monaldi Arch Chest Dis.* 2014;82(1):20-2.
- Riley DS, Barber MS, Kienle GS, Aronson JK, von Schoen-Angerer T, Tugwell P, et al. CARE guidelines for case reports: explanation and elaboration document. *J Clin Epidemiol.* 2017;89:218-35.
- Carvalho VO, Garrod R, Bocchi EA, Pitta F, Guimaraes GV. Validation of the London Chest Activity of Daily Living scale in patients with heart failure. *J Rehabil Med.* 2010;42(8):715-8.
- Pitta F, Probst VS, Kovelis D, Segretti NO, Mt Leoni A, Garrod R, et al. [Validation of the Portuguese version of the London Chest Activity of Daily Living Scale (LCADL) in chronic obstructive pulmonary disease patients]. *Rev Port Pneumol.* 2008;14(1):27-47.
- Araújo FR, José Luis Pais. Oliveira, Antonio. Pinto, Cristina. Validação do índice de Barthel numa amostra de idosos não institucionalizados. *Qualidade de Vida.* 2007.
- Singh I, Fernando P, Griffin J, Edwards C, Williamson K, Chance P. Clinical outcome and predictors of adverse events of an enhanced older adult psychiatric liaison service: Rapid Assessment Interface and Discharge (Newport). *Clin Interv Aging.* 2017;12:29-36.
- Pollentier B, Irons SL, Benedetto CM, Dibenedetto AM, Loton D, Seyler RD, et al. Examination of the six minute walk test to determine functional capacity in people with chronic heart failure: a systematic review. *Cardiopulm Phys Ther J.* 2010;21(1):13-21.
- Brooks D, Solway S, Gibbons WJ. ATS statement on six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003;167(9):1287.
- Guyatt GH, Thompson PJ, Berman LB, Sullivan MJ, Townsend M, Jones NL, et al. How should we measure function in patients with chronic heart and lung disease? *J Chronic Dis.* 1985;38(6):517-24.
- Passantino A, Lagioia R, Mastropasqua F, Scrutinio D. Short-term change in distance walked in 6 min is an indicator of outcome in patients with chronic heart failure in clinical practice. *J Am Coll Cardiol.* 2006;48(1):99-105.
- Enright PL, McBurnie MA, Bittner V, Tracy RP, McNamara R, Arnold A, et al. The 6-min walk test: a quick measure of functional status in elderly adults. *Chest.* 2003;123(2):387-98.
- Camara FMG, Alessandra Galve. Miranda, Maria Luiza de Jesus. Velardi, Marília. Capacidade Funcional do idoso: formas de avaliação e tendências - artigo de revisão. São Paulo2008.
- Riegel B, Lee CS, Dickson VV, Carlson B. An update on the self-care of heart failure index. *J Cardiovasc Nurs.* 2009;24(6):485-97.
- Enfermeiros Od. Classificação Internacional para a Prática de Enfermagem Versão 2015. Lisboa: Ordem dos Enfermeiros; 2016.
- Marcus NJ, Pügge C, Mediratta J, Schiller AM, Del Rio R, Zucker IH, et al. Exercise training attenuates chemoreflex-mediated reductions of renal blood flow in heart failure. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2015;309(2):H259-66.
- Reeves GR, Whellan DJ, O'Connor CM, Duncan P, Eggebeen JD, Morgan TM, et al. A Novel Rehabilitation Intervention for Older Patients With Acute Decompensated Heart Failure: The REHAB-HF Pilot Study. *JACC Heart Fail.* 2017;5(5):359-66.
- Bohannon RW, Crouch R. Minimal clinically important difference for change in 6-minute walk test distance of adults with pathology: a systematic review. *J Eval Clin Pract.* 2017;23(2):377-81.
- Greameux V, Troisgros O, Benaïm S, Hannequin A, Laurent Y, Casillas JM, et al. Determining the minimal clinically important difference for the six-minute walk test and the 200-meter fast-walk test during cardiac rehabilitation program in coronary artery disease patients after acute coronary syndrome. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011;92(4):611-9.
- Shoemaker MJ, Curtis AB, Vangsnes E, Dickinson MG. Clinically meaningful change estimates for the six-minute walk test and daily activity in individuals with chronic heart failure. *Cardiopulm Phys Ther J.* 2013;24(3):21-9.