ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE
POLITÉCNICO DO PORTO

P.PORTO

M

MESTRADO
FISIOTERAPIA – OPÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA

Reabilitação cardíaca *centre-based* e em modelo híbrido em indivíduos com doença das artérias coronárias: uma revisão sistemática

Daniel Gomes Ferreira

10/**2021**

ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE

Reabilitação cardíaca *centre-based* e em modelo híbrido em indivíduos com doença das artérias coronárias: uma revisão sistemática

Autor

Daniel Gomes Ferreira

Orientadoras

Professora Doutora Ágata Vieira, ESS-IPP

Professora Doutora Andreia Noites, ESS-IPP

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em **Fisioterapia** – Ramo de Especialização em **Cardiorrespiratória** pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.

Agradecimentos

A gratidão ou agradecimento é o ato de reconhecimento de uma pessoa por alguém que lhe prestou auxílio ou suporte.

Como tal, não posso entregar esta dissertação sem primeiro agradecer aos meus pais, Fernando e Paula, por todo o suporte durante aquilo que foram quatro anos de licenciatura com muito sacrifício, financeiro e não só, que me possibilitaram ingressar neste mestrado para começar, assim como fazer parte de uma profissão tão cheia de potencial que é ser fisioterapeuta.

Ao meu irmão mais novo, Alexandre, pela companhia, distrações, brincadeiras, ajudas e picardias desde que nasceu até ao dia de hoje. Apenas lamento que não seja benfiquista.

Aos meus avós, David e Arminda, por estarem sempre presentes e por fazerem questão de estarem presentes em todos os momentos da minha vida, mesmo os que ainda estão para acontecer.

À minha avó, Conceição, a avó "São" que infelizmente já não está cá fisicamente, mas que frequentemente me ocorre no pensamento em todas as memórias nas quais faz parte e que comigo deixou.

À minha namorada, Inês, por ter aparecido na minha vida quase que do nada e me ter tornado uma pessoa melhor, pelo apoio constante e por mais experiências em conjunto!

Ao meu grande amigo, Fábio, que era meu amigo já antes de eu sequer saber ler e escrever e que com sorte o continuará a ser já depois de eu não ser capaz de fazer nenhuma dessas coisas pelo passar das décadas. Obrigado.

À minha restante família, os meus únicos tios e padrinhos, Joaquim e Paula, e os meus únicos primos, Yvonne, Patrick e Jennifer. São os únicos, mas não preciso de mais nenhuns, completam a família como ninguém e fazem parte de muitas memórias sempre capazes de me fazer sorrir. Aos Gomes!

Às minhas amigas, Carolina e Mariana, por toda a diversão e amizade que trazem para a minha vida e por toda a diversão que com certeza ainda irão trazer. Espero poder continuar a acompanhá-las de perto nas etapas que ainda estão para vir. Viva os Ferreiras!

Aos meus amigos, José, Rafael, Alexandre e António, por fazerem parte de praticamente toda a jornada que foi a minha vida universitária nestes últimos seis anos e por a tornarem mil vezes melhor com todo o humor, companheirismo e aventuras das horas de almoço que nunca esquecerei!

Aos meus amigos, Nuno e Claúdia, que apesar de extremamente silenciosos, contribuem com os seus momentos de diversão!

Para finalizar, um grande obrigado à professora Ágata Vieira por toda a ajuda ao longo deste processo, mesmo em horas tardias. E outro obrigado à professora Andreia Noites pela sua disponibilidade em ajudar.

Resumo

Introdução: de forma a combinar os aspetos positivos e complementares da reabilitação cardíaca (RC) *centre-based* e *home-based*, surgiu um novo modelo de reabilitação, o modelo híbrido.

Objetivos: averiguar a efetividade da reabilitação em modelo híbrido comparativamente à reabilitação *centre-based* nas variáveis: adesão ao programa, modificação de fatores de risco,níveis de atividade física e qualidade de vida em indivíduos com doença coronária.

Métodos: foi conduzida uma pesquisa online nas bases de dados: PubMed, PEDro, Scielo Portugal, B-on e Elsevier – Science Direct de março até outubro de 2021. Foram aceites estudos randomizados controlados enquadrados com o tema, publicados há menos de 7 anos, inclusive, escritos em português ou inglês e que incluíssem pelo menos uma das variáveis em estudo: adesão, qualidade de vida, atividade física e modificação de fatores de risco, nomeadamente perfil lipídico e hipertensão arterial. Foram aceites os estudos cuja intervenção foi realizada na fase 2 de RC e com as idades dos seus participantes compreendidas entre os 18 e os 80 anos. Foram excluídos todos com um *score* na escala PEDro inferior a 4/10.

Resultados: os seis estudos selecionados recrutaram um total de 501 participantes. Verificou-se uma grande predominância do sexo masculino e a idade média encontra-se compreendida entre os 56 e os 63 anos. Dos seis estudos selecionados, três avaliaram a adesão ao programa, três a atividade física ou níveis de atividade física, seis a qualidade de vida e dois os fatores de risco considerados. Em parâmetros como atividade física, qualidade de vida e fatores de risco o modelo híbrido obteve resultados semelhantes a uma reabilitação *centre-based* em quatro estudos e melhores resultados nas variáveis de atividade física e qualidade de vida nos outros dois estudos. A adesão ao programa foi maior no modelo híbrido comparativamente a reabilitação *centre-based* em todos os estudos que avaliaram esta variável.

Conclusão: O modelo híbrido está associado a resultados semelhantes aos programas tradicionais nas variáveis de atividade física, qualidade de vida e redução de fatores de risco. O modelo híbrido sugere ser capaz de obter taxas de adesão mais elevadas que nos programas *centre-based*. É necessária uma maior produção de estudos nesta temática para uma melhor avaliação do modelo híbrido.

Palavras-chave: modelo híbrido, reabilitação cardíaca, *centre-based*, *home-based*.

Abstract

Introduction: in order to combine the positive and complementary aspects of center-based and home-based cardiac rehabilitation (CR), a new rehabilitation model, the hybrid model, emerged.

Objectives: to investigate the effectiveness of rehabilitation in hybrid model compared to center-based rehabilitation in the variables: program adherence, modification of risk factors, physical activity levels and quality of life in individuals with coronary heart disease.

Methods: an online search was conducted in PubMed, PEDro, Scielo Portugal, B-on and Elsevier - Science Direct databases from March to October 2021. We accepted randomized controlled studies framed with the theme, published less than 7 years ago, inclusive, written in Portuguese or English, and that included at least one of the variables under study: adherence, quality of life, physical activity, and modification of risk factors, namely lipid profile and arterial hypertension. Studies whose intervention was performed in phase 2 of CR and with the ages of their participants ranging from 18 to 80 years were accepted. All with a PEDro scale score of less than 4/10 were excluded.

Results: the six selected studies recruited a total of 501 participants. There was a large predominance of males, and the mean age was between 56 and 63 years. Of the six selected studies, three assessed program adherence, three assessed physical activity or physical activity levels, six assessed quality of life, and two assessed risk factors. On parameters such as physical activity, quality of life, and risk factors the hybrid model obtained results similar to center-based rehabilitation in four studies and better results on the physical activity and quality of life variables in the other two studies. Adherence to the program was higher in the hybrid model compared to center-based rehabilitation in all studies that evaluated this variable.

Conclusion: the hybrid model is associated with similar results to traditional programs in the variables of physical activity, quality of life, and risk factor reduction. The hybrid model suggests being able to obtain higher adherence rates than center-based programs. More studies on this topic are needed for a better evaluation of the hybrid model.

Keywords: hybrid model, cardiac rehabilitation, centre-based, home-based.

Índice

1. Introdução 1
1.1. A Doença das Artérias Coronárias 1
1.2. Programas de Reabilitação Cardíaca 2
2. Métodos 5
2.1. Critérios de inclusão e exclusão 5
2.2. Seleção de estudos 6
3. Resultados 7
3.1. Descrição dos estudos e seus participantes 9
3.2. Resultados dos programas de reabilitação 9
4. Discussão 13
5. Conclusão 16
Referências Bibliográficas 17

1. Introdução

As doenças cardiovasculares (DCVs) consistem em disfunções do coração e sistema circulatório (Francula-Zaninovic & Nola, 2018). São doenças crónicas que se desenvolvem gradualmente ao longo do tempo e que podem ser assintomáticas durante grande parte desse tempo, podendo originar sintomas apenas em estadios mais avançados ou resultar em morte súbita (Francula-Zaninovic & Nola, 2018). Representam uma grande entrave ao desenvolvimento humano sendo responsáveis por um terço das perdas económicas mundiais estimadas em 47 biliões de doláres e por um terço das mortes a nível mundial anualmente (Clark, 2013; Roth et al., 2017; Vedanthan et al., 2014; Zhang et al., 2018). Em 2019, cerca de 17.9 milhões morreram devido a DCV's, ou seja, cerca de 32% de todas as mortes mundo nesse ano (World Health Organization, 2021).

1.1. A Doença das Artérias Coronárias

Dentro das DCV, a doença das artérias coronárias (DAC) é a maior causa de morte globalmente. A Organização Mundial de Saúde (OMS) informou que a DAC tem sido a maior causa de morte global nos últimos 20 anos, atingindo um valor máximo de quase 9 milhões de mortes em 2019 - 16% de todas as mortes no planeta (World Health Organization, 2020).

Por definição, a DAC é uma doença aterosclerótica de natureza inflamatória que ocorre devido a oclusões das artérias coronárias, especialmente dos vasos de médio e grande calibre onde existe maior fluxo sanguíneo (Bauersachs & Zannad, 2018; Malakar et al., 2019). Trata-se de uma condição progressiva caracterizada por acumulação lipídica e formação de placa aterosclerótica na zona íntima da parede vascular por disfunção endotelial devido a uma inflamação crónica de baixo grau que envolve o recrutamento de leucócitos para o local de lesão endotelial (Libby et al., 2010, 2011). Em condições normais, o endotélio não suporta a adesão de leucócitos - inevitavelmente responsáveis por aumentar o tamanho da placa - porém, este pode ser provocado pelos fatores de risco cardiovasculares (FRCV) (Malakar et al., 2019; Powers & Howley, 2018). Portanto, o gatilho da DAC são os seus fatores de risco sendo a dislipidemia, hipertensão arterial, tabagismo e a diabetes os mais conhecidos (Malakar et al., 2019). A *American College of Sports Medicine* (ACSM) menciona também como fatores de risco, para além dos já mencionados, a idade, história familiar, estilo de vida sedentário e obesidade (American College of Sports Medicine, 2014). A maioria destes fatores é modificável através de, por exemplo, programas de reabilitação cardíaca (PRC) (Rathore et al., 2020).

1.2. Programas de Reabilitação Cardíaca

A RC é uma forma de prevenção secundária dividida em 3 fases (Tessler & Bordoni, 2021). A fase 1 engloba o pós-evento ainda durante o internamento hospitalar, sendo uma fase mais intensiva e curta. A fase 2 consiste numa fase extra-hospitalar ou em ambulatório com uma duração típica de 3 a 6 semanas, mas podendo ir até 12 semanas se necessário. Inicialmente, realiza-se uma avaliação de forma a identificar limitações físicas, restrições à participação devido a comorbilidades e limitações nas atividades. Considerando tudo isto, segue-se a elaboração de um plano centrado no doente que contemple todas as componentes típicas de um PRC com o objetivo de promover independência funcional assim como incutir as alterações necessárias aos hábitos de atividade física diária do doente de forma a que este esteja preparado para reintegrar a sua vida normal. Já a fase 3 centra-se em encorajar o doente a manter um estilo de vida ativo, a continuar com a prática de exercício físico e na monitorização do estado do doente através de visitas regulares ao cardiologista (Tessler & Bordoni, 2021).

Exercício físico, educação, modificação de FRCV, aconselhamento nutricional e psicológico são consideradas como componentes essenciais a um PRC (Rathore et al., 2020). A *American Heart Association* (AHA) e a *American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation* (AACVPR) defendem que as componentes da RC devem optimizar a redução do risco cardiovascular, encorajar um estilo de vida saudável assente em atividade física regular e auxiliar na introdução e manutenção de hábitos saudáveis mesmo após o programa de reabilitação (Tessler & Bordoni, 2021). Desta forma um PRC é capaz de reduzir a mortalidade e o número de reinternamentos, assim como melhorar a qualidade de vida dos doentes cardíacos (Najafi & Nalini, 2015; Rathore et al., 2020). Estes benefícios têm sido revistos extensivamente, ficando claro pela literatura que PRCs são capazes de reduzir a mortalidade da DAC em 26% e reduzir o número de reinternamentos em 18% (Anderson et al., 2016; Anderson & Taylor, 2014; Babu et al., 2020; Brown et al., 2011; Menezes et al., 2014; Taylor et al., 2014, 2015).

Apesar da evidência a favor de um PRC, verificam-se ainda baixas taxas de participação, que podem ser atribuídas a factores como falta de referenciação, recursos, centros de reabilitação, acessibilidade ao transporte para os centros, dificuldade de integração da reabilitação na vida diária e falta de adesão por parte de doentes cardíacos (Anderson et al., 2016; Anderson & Taylor, 2014; Babu et al., 2020; Brown et al., 2011; Menezes et al., 2014; Rathore et al., 2020; Taylor et al., 2014, 2015). Assim, têm surgido novas formas de providenciar acesso a estes programas através das novas tecnologias, oferecendo aos doentes a escolha de integrar um PRC no

hospital/clínica ou em casa, aumentando as taxas de participação por ser uma solução capaz de contrariar várias barreiras simultaneamente (Beatty et al., 2013; Rathore et al., 2020; Varnfield et al., 2014).

Coloca-se portanto a possibilidade de um programa de reabilitação realizado em casa do doente cardíaco com um fisioterapeuta via telereabilitação. A literatura denomina um programa deste género como *home-based cardiac rehabilitation* (HBCR), contexto domiciliário (Rathore et al., 2020). A HBCR será capaz de ir além dos limites de uma reabilitação tradicional em contexto hospitalar ou clínico, *hospital-based* ou *centre-based cardiac rehabilitation* (CBCR), onde é o doente que se desloca ao local de reabilitação. Em contraste com a CBCR, realizada num estabelecimento clínico ou hospitalar com supervisão médica e supervisão do exercício direta, a HBCR é realizada inteiramente fora deste tipo de locais com supervisão indireta através de monitorização remota (Thomas et al., 2019). Comparativamente à CBCR, a HBCR apresenta resultados semelhantes em termos de aumento da capacidade funcional dos participantes, redução da mortalidade e número de internamentos, controlo dos FRCV – redução dos níveis de colesterol e redução da pressão arterial –, aumento da capacidade de exercício e aumento da qualidade de vida. (Anderson et al., 2017; Buckingham et al., 2016; Rathore et al., 2020; Taylor et al., 2015). No entanto, a vantagem da HBCR verifica-se nas taxas de adesão e conclusão significativamente maiores que na CBCR (Anderson et al., 2017; Buckingham et al., 2016; Piepoli et al., 2016; Rathore et al., 2020; Taylor et al., 2015). Contudo, devido à possibilidade de ocorrência de eventos cardíacos durante o exercício, a segurança da HBCR pode ser posta em causa pela menor supervisão médica (Najafi & Nalini, 2015). Como solução, a utilização de novas tecnologias sob a forma de telemonitorização permite aos profissionais de saúde monitorizar os seus doentes remotamente com o intuito de oferecer aos doentes uma forma de reabilitação igualmente eficaz e mais segura (Brouwers et al., 2020; Frederix, Vanhees, et al., 2015). Os métodos de monitorização remota podem variar desde a simples utilização do *smartphone* até aos mais complexos dispositivos cardíacos implantados capazes de monitorizar parâmetros como a frequência de extrassístoles ventriculares (Burke et al., 2015; Piotrowicz et al., 2016).

De forma a combinar os aspetos positivos e complementares da HBCR e da CBCR, surgiu um novo modelo de reabilitação, o modelo híbrido. Este é uma combinação da comodidade proveniente da HBCR com a supervisão e segurança características das sessões presenciais da CBCR permitindo assim uma maior flexibilidade/adaptabilidade e rigor ao programa de reabilitação (Imran et al., 2019).

Apesar de já existir uma revisão sistemática a comparar o modelo híbrido de RC com a CBCR, esta incluiu diferentes tipos de estudos para além de estudos randomizados controlados (ERC's) e focou-se mais extensivamente em parâmetros relativos à capacidade funcional (Wu et al., 2018). Existe ainda uma outra revisão mencionando o modelo híbrido mas comparativamente a HBCR e cuidados habituais e não a CBCR (Imran et al., 2019). Até à data, não existem revisões sistemáticas, publicadas e que incluam apenas ERC's, focadas na adesão aos diferentes programas ou na atividade física diária. Além disso, face à situação pandémica atual da Covid-19, formas de reabilitação que recorrem a novas tecnologias de comunicação para implementar programas *home-based* ou híbridos têm estado ainda mais em voga, originando consequentemente um surgimento de novos estudos neste campo (Araújo & Silva, 2021).

O objetivo desta revisão é, portanto, analisar a literatura disponível de forma a averiguar a efetividade dos programas de reabilitação em modelo híbrido comparativamente a programas CBCR nas seguintes variáveis: adesão, modificação de fatores de risco, atividade física diária e qualidade de vida em doentes com doença das artérias coronárias.

2. Métodos

A elaboração desta revisão sistemática teve por base as normas orientadoras da PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) 2020 *Checklist*. Assim, foi conduzida uma pesquisa *online* nas seguintes bases de dados: PubMed, PEDro, Scielo Portugal, B-on e Elsevier – Science Direct desde março até outubro de 2021 utilizando a estratégia de pesquisa formada pelos elementos: população, intervenção, comparação e *outcomes* (PICO).

Esta pesquisa foi efetuada em português e inglês utilizando variadas combinações das seguintes palavras-chave: "reabilitação cardíaca", "telemonitorização", "cardiac rehabilitation", "telemonitoring", "centre-based cardiac rehabilitation", "home-based cardiac rehabilitation", "hybrid cardiac rehabilitation", "comprehensive cardiac rehabilitation", "extended cardiac rehabilitation", "modified cardiac rehabilitation", "traditional cardiac rehabilitation", "hospital-based cardiac rehabilitation", "coronary artery disease", "coronary heart disease", "doença das artérias coronárias", "doença coronária", "telereabilitação", "telerehabilitation", "comprehensive telerehabilitation", "modelo híbrido".

Posteriormente à seleção dos artigos, também foram realizadas pesquisas manuais às referências bibliográficas de todos os estudos incluídos, bem como a revisões sistemáticas e meta-análises, para identificar outros artigos potencialmente elegíveis, com o intuito de diminuir o viés de publicação.

2.1. Critérios de inclusão e exclusão

Foram aceites todos os estudos randomizados controlados (*randomized controlled trials* – RCT's) enquadrados com o tema da revisão, publicados há menos de 7 anos, inclusive, escritos em português ou inglês e que incluíssem pelo menos uma das variáveis em estudo: adesão, qualidade de vida, atividade física diária e modificação dos fatores de risco considerados, nomeadamente perfil lipídico e hipertensão arterial. Definiu-se ainda que apenas seriam aceites os estudos cuja intervenção de reabilitação fosse realizada na fase 2 de RC e com as idades dos seus participantes compreendidas entre os 18 e os 80 anos. Foram excluídos todos os estudos que não cumpriram estes critérios, assim como todos os estudos com um score na escala PEDro inferior a 4/10.

2.2. Seleção de estudos

Tendo por base os parâmetros de pesquisa previamente mencionados, um dos investigadores, doravante denominado primeiro investigador, consultou as diversas bases de dados. No caso do título e/ou resumo de um estudo se enquadrar com a temática da revisão, este era extraído para futura análise do texto na íntegra. Contudo, antes de se proceder à análise do texto na íntegra, reuniram-se todos os artigos resultantes da pesquisa para remoção de todos os estudos em duplicado. Após este procedimento, foi então efetuada uma análise individual de cada artigo na sua totalidade pelo primeiro investigador de forma a excluir todos os estudos que não cumprissem os critérios de inclusão desta revisão.

Todos os artigos que não foram previamente excluídos pelo primeiro investigador foram posteriormente analisados e avaliados pela sua qualidade metodológica com recurso à escala PEDro pelo mesmo investigador. Esta avaliação foi posteriormente confirmada com os restantes investigadores e com a base de dados PEDro para os artigos cuja avaliação estava disponível. Definiu-se como pontuação mínima para inclusão dos artigos nesta revisão uma classificação de 4 pontos nesta escala (Cashin & McAuley, 2020). A escala PEDro considera 11 itens: especificação dos critérios de eligibilidade (1), distribuição aleatória dos sujeitos (2), distribuição cega dos sujeitos (3), semelhança inicial dos grupos (4); cegueira dos sujeitos (5), cegueira dos fisioterapeutas (6), cegueira dos avaliadores (7), medição de pelo menos um dos resultados-chave em mais de 85% dos sujeitos (8), análise por intenção de tratamento (9), descrição dos resultados das comparações estatísticas inter-grupos para pelo menos um resultado-chave (10), medidas de precisão e varariabilidade para pelo menos um resultado-chave (11). Cada item corresponde a um ponto e este só será atribuído caso o respetivo critério seja claramente satisfeito. Para efeitos de pontuação total final, apenas os itens 2 a 11 são contabilizados (Moseley et al., 2020). A validade e fiabilidade da escala PEDro encontra-se bem demonstrada na literatura – coeficiente de correlação intra-classe (ICC) de 0,68 com intervalo de confiança de 95% = 0,57 a 0,76 (Bhogal et al., 2005; de Morton, 2009; Macedo et al., 2010; Maher et al., 2003). Finalmente, o primeiro investigador procedeu à extração de dados dos estudos selecionados para preenchimento da grelha de revisão que contempla os seguintes aspetos: amostra, intervenção e resultados.

3. Resultados

Foram selecionados 62 estudos da pesquisa efetuada através da leitura do título e resumo. Destes, 56 foram rejeitados por variadas razões, conforme apresentado na figura 1.

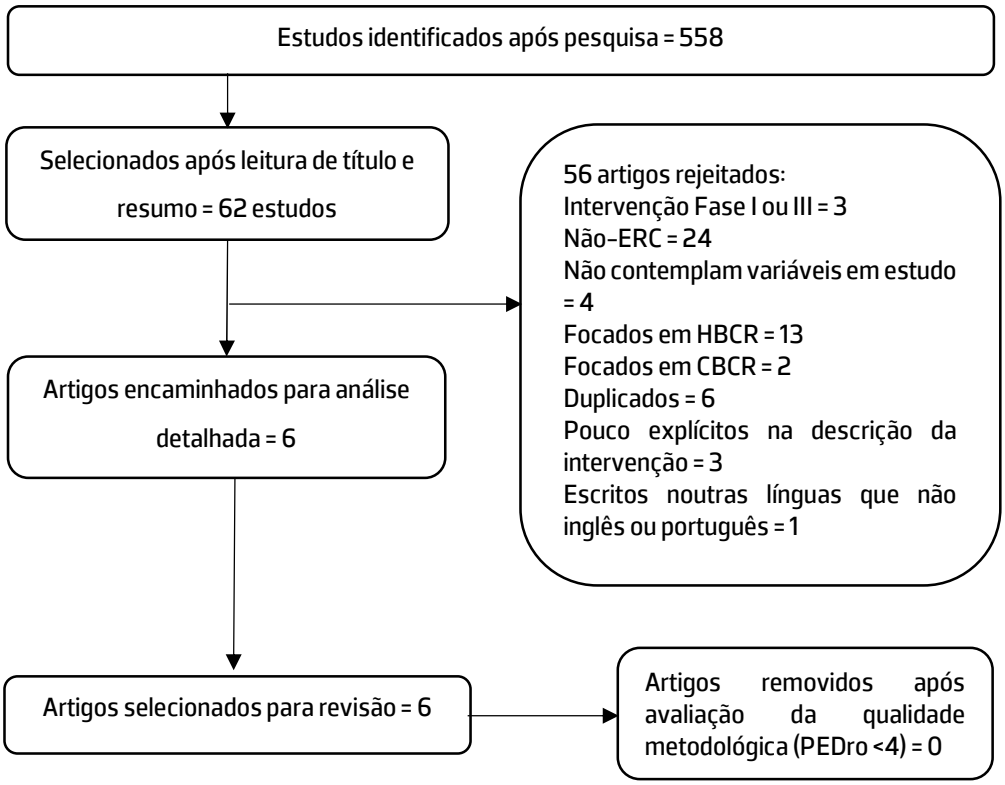

Figura 1 – Esquema da seleção de estudos

ERC: estudo randomizado controlado; HBCR: reabilitação cardíaca *home-based*; CBCR: reabilitação cardíaca *centre-based*

Os resultados da avalição da qualidade metodológica de cada artigo selecionado encontram-se descritos na tabela 1, sendo que a um critério totalmente satisfeito atribuiu-se um score de 1 (presente) e quando não satisfeito atribuiu-se um score de 0 (ausente). Apenas os critérios 2 a 11 encontram-se representados na tabela, considerando que o critério 1 não contribui para a pontuação final de um estudo na escala PEDro.

Tabela 1 - Avaliação da qualidade metodológica de cada estudo segundo a escala PEDro

Estudo	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	Pontuação final
Avila et al, 2018	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6/10
Batalik et al, 2020	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5/10
Frederix et al, 2015	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7/10
Kraal et al, 2014	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5/10
Kraal et al, 2017	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10
Pakrad et al, 2021	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7/10

Legenda: (2) distribuição aleatória dos sujeitos, (3) distribuição cega dos sujeitos, (4) semelhança inicial dos grupos; (5) cegueira dos sujeitos, (6) cegueira dos fisioterapeutas, (7) cegueira dos avaliadores, (8) medição de pelo menos um dos resultados-chave em mais de 85% dos sujeitos, (9) análise por intenção de tratamento, (10) descrição dos resultados das comparações estatísticas inter-grupos para pelo menos um resultado-chave, (11) medidas de precisão e varariabilidade para pelo menos um resultado-chave

Apesar de serem classificações não validadas, existem estudos que sugerem que uma pontuação final entre 0 e 3 seja considerada pobre, entre 4 a 5 razoável, 6 a 8 boa e entre 9 a 10 excelente. No entanto, estes mesmos estudos também sugerem que para artigos que avaliam intervenções complexas como a prescrição de exercício físico uma pontuação de 8/10 seja considerada como ideal (Cashin & McAuley, 2020). Assim sendo, olhando para os estudos selecionados, verifica-se, que na sua maioria, têm uma qualidade metodológica de ou próxima de 8/10 idealizada pelos referidos autores, com um estudo a ser pontuado com precisamente 8, dois estudos com 7, um estudo com 6 e os restantes com uma pontuação de 5 perfazendo um total de seis estudos selecionados para revisão. Ou seja, todos os estudos têm uma qualidade metodológica entre razoável e boa.

Analisando ainda mais a tabela 1, observa-se que nenhum dos artigos escolhidos cumpre os critérios 5 e 6 da escala PEDro, correspondendo, respetivamente, aos critérios de cegueira dos sujeitos e cegueira dos fisioterapeutas. Esta situação é comum com a maioria dos estudos em RC pela dificuldade em conseguir que os fisioterapeutas não distingam os tratamentos que estão a

aplicar nos diferentes grupos, assim como pela dificuldade em garantir que cada participante não perceba a que grupo de estudo pertence através do tratamento que lhe é administrado.

3.1. Descrição dos estudos e seus participantes

Os seis estudos selecionados recrutaram um total de 501 participantes. Verifica-se uma grande predominância do sexo masculino, sendo que todos os estudos incluíram mais de 80% de participantes masculinos (Avila et al., 2018; Batalik et al., 2020; Frederix, Hansen, et al., 2015; Kraal et al., 2014, 2017; Pakrad et al., 2021). Num dos estudos a amostra é composta por mais de 90% de elementos do sexo masculino (Pakrad et al., 2021). A idade média dos participantes encontra-se compreendida entre os 56 e os 63 anos.

Dos seis estudos selecionados, três avaliaram a adesão ao programa (Batalik et al., 2020; Kraal et al., 2014, 2017), dois os fatores de risco considerados para esta revisão: perfil lipídico e hipertensão arterial (Avila et al., 2018; Frederix, Hansen, et al., 2015), três a atividade física ou hábitos de atividade física (Avila et al., 2018; Frederix, Hansen, et al., 2015; Kraal et al., 2017) e seis a qualidade de vida (Avila et al., 2018; Batalik et al., 2020; Frederix, Hansen, et al., 2015; Kraal et al., 2014, 2017; Pakrad et al., 2021).

3.2. Resultados dos programas de reabilitação

Dos estudos incluídos, todos incluem treino aeróbio no seu programa de reabilitação em contexto domiciliário assim como no seu programa de reabilitação em contexto clínico/hospitalar.

Na componente da intervenção de cada estudo que foi realizada em contexto domiciliário, cinco estudos incluíram um plano de exercício individualizado, composto por aquecimento, exercício aeróbio e arrefecimento (Avila et al., 2018; Batalik et al., 2020; Frederix, Hansen, et al., 2015; Kraal et al., 2014, 2017), enquanto o outro estudo recorreu a um planeamento de atividades físicas diárias, como caminhar, com a respetiva telemonitorização através de podómetros (Pakrad et al., 2021). Nos estudos em que foi prescrito um plano de exercício individualizado para realizar em casa do doente, dois utilizaram como forma de prescrição de intensidade de exercício 70 a 80% da frequência cardíaca de reserva (FCr) (Avila et al., 2018; Batalik et al., 2020), dois utilizaram aproximadamente 70 a 80% da frequência cardíaca máxima (FCmáx) atingida na prova de esforço (Kraal et al., 2014, 2017) e o outro recorreu a protocolos de treino individualizados com base no VO2pico atingido na avaliação inicial (Frederix, Hansen, et al., 2015). No estudo cuja intervenção planeada para o contexto domiciliário revolvia em incentivar a manutenção de

atividade física pelo participante o método utilizado para este objetivo incluiu a utilização de uma aplicação de telemóvel através da qual os participantes teriam acesso a conteúdo educacional sobre a sua condição cardíaca assim como possibilidade de entrar em contacto com a equipa caso necessitasse. Através desta aplicação, a equipa de reabilitação contactou os participantes 24 vezes ao longo de 3 meses de forma a realizar *check-ups* dos mesmos e guiá-los para os objetivos da reabilitação (Pakrad et al., 2021). Todos os estudos incluíram componentes de educação sobre a doença, aconselhamento nutricional e psicológico nas suas intervenções.

A tabela 2 apresenta informações detalhadas sobre a intervenção utilizada em cada estudo, assim como variáveis medidas e resultados de intervenção.

Tabela 2 - Principais características dos estudos incluídos na revisão sistemática

Estudo	Amostra	Idade (X ± DP)	Sexo	Intervenção	Variáveis medidas	Resultados
Avila et al., 2018	N=90 GC=30 GCB=30 GH=30	GC=61,7 ± 7,7 GCB=61,9 ± 7,3 GH=58,6 ± 13	GC =M27 (90%) GCB=M27 (90%) GH=M26 (87%)	Participantes realizaram 40 sessões *centre-based*. **GH:** seguiram-se 12 semanas de reabilitação *home-based* com telemonitorização pela aplicação de um monitor de frequência cardíaca com feedback por email ou telefone. **GCB:** continuou reabilitação *centre-based*. **GC** não recebeu mais qualquer intervenção durante este período.	Capacidade de exercício (VO2 pico), atividade física, fatores de risco (IMC; rácio anca-cintura, glucose, colesterol total, LDL, HDL, triglicerídeos), qualidade de vida (SF36)	Melhorias significativas na capacidade de exercício nos grupos **GCB** e **GH**, sendo maiores no **GH**. Aumento significativo do tempo sedentário no **GBC**. Sem alterações na atividade física e sem aumentos significativos nos fatores de risco e qualidade de vida nos grupos.
Batalik et al., 2020	N=51 GCB=26 GH=25	GCB=57,7 ± 7,6 GH=56,5 ± 6,9	GCB=M22 (85%) GH=M20 (80%)	**GH:** 2 sessões de exercício em clínica no início juntamente com 3 sessões por semana de exercício em casa num período de 12 semanas. **GCB:** durante as mesmas 12 semanas realizou exercício apenas em contexto clínico. A informação de treino do **GH** foi registada através de um monitor de frequência cardíaca e sua aplicação com feedback para os participantes através de chamadas telefónicas.	Capacidade funcional (VO2 pico), qualidade de vida (SF36), adesão	Melhorias na capacidade funcional idênticas entre grupos, sem diferenças significativas. Melhorias na qualidade de vida significativas em ambos os grupos, mas sem diferenças significativas entre grupos. Taxa de adesão maior no **GH** (88,2%) face ao **GCB** (83,6%).
Frederix et al., 2015	N=139 GCB=70 GH=69	GCB=61 ± 8 GH=61 ± 9	GCB=M55 (79%) GH=M59 (86%)	12 semanas de reabilitação no centro em ambos os grupos com pelo menos 2 sessões de exercício por semana. **GH:** na 6ª semana iniciou, simultaneamente, 24 semanas de reabilitação em casa; **GCB** terminou a reabilitação no centro na 12ª semana. **GH** foi telemonitorizado através do uso continuado de um acelerómetro e respetivo website e recebeu feedback do treino por email ou SMS assim como aconselhamento.	VO2 pico, atividade física, fatores de risco (hemoglobina, glicemia, colesterol total, LDL, HDL), qualidade de vida	VO2 pico com melhorias significativas no **GH**. Melhorias significativas na atividade física no **GH**. Sem alterações nos fatores de risco. Melhorias significativas na qualidade de vida no **GH**.

Kraal et al., 2014	N=50 GCB=25 GH=25	GCB=56,1 ± 8,7 GH=60,6 ± 7,5	GCB=M21 (84%) GH=M22 (88%)	**GH:** 3 sessões de exercício no centro incluídas em 12 semanas de exercício em casa (2x por semana). **GCB:** 12 semanas de exercício *centre-based* (2x por semana). Todas as outras componentes da RC foram realizadas no centro em ambos os grupos. Acompanhamento do **GH** foi realizado através de um monitor de frequência cardíaca e sua aplicação e chamadas telefónicas semanais do fisioterapeuta.	VO2 pico, qualidade de vida, adesão	VO2 pico melhorou em ambos os grupos, mas sem diferenças significativas entre grupos. Taxa de adesão maior no **GH** (100%) face ao **GCB** (86%). Qualidade de vida melhorou em ambos os grupos, mas sem diferenças significativas.
Kraal et al., 2017	N=90 GCB=45 GH=45	GCB=57,7 ± 8,7 GH=60,5 ± 8,8	GCB=M40 (89%) GH=M40 (89%)	**GH:** 3 sessões de exercício no centro incluídas em 12 semanas de exercício em casa (2x por semana). **GCB:** 12 semanas de exercício *centre-based* (2x por semana). Todas as outras componentes da RC foram realizadas no centro em ambos os grupos. Acompanhamento do **GH** foi realizado através de um monitor de frequência cardíaca e sua aplicação e chamadas telefónicas semanais do fisioterapeuta.	VO2 pico, qualidade de vida, adesão, atividade física, satisfação dos participantes, custo-efetividade	VO2 pico aumentou em ambos os grupos sem diferenças significativas entre grupos. Adesão no **GH** foi maior. Satisfação dos participantes foi significativamente maior no **GH**. Qualidade de vida e atividade física sem aumentos significativos nos grupos e sem diferenças significativas entre grupos. Intervenção do **GH** apresenta melhor relação custo-efetividade
Pakrad et al., 2021	N=81 GCB=39 GH=42	GCB=62,9 ± 9,8 GH=62,6 ± 8,1	GCB=M38 (97%) GH=M36 (86%)	1 mês de reabilitação no centro para ambos os grupos num total de 8 sessões de exercício. **GH:** 3 meses de reabilitação em casa. Participantes tinham instruções para realizar caminhadas, com um podómetro, de pelo menos 30 minutos de duração 5 dias por semana, no mínimo. Foram contactados 24 vezes durante 3 meses através de uma aplicação para os guiar para os objetivos de treino. A aplicação permitia o envio de SMS para a equipa de reabilitação a qualquer momento. **GCB:** não recebeu mais nenhuma intervenção após o fim do 1º mês.	Capacidade funcional, qualidade de vida, depressão, ansiedade, stress, número de hospitalizações	Melhorias significativas na capacidade funcional no **GH** com diferenças significativas entre grupos. Melhorias significativas na qualidade de vida no **GH**. 0 hospitalizações no **GH**, 4 no **GCB**. Sem alterações significativas nas restantes variáveis.

Legenda: GC= Grupo de controlo; GCB= Grupo centre-based; GH= Grupo modelo hibrido; M= masculino;

4. Discussão

Os resultados dos estudos incluídos nesta revisão mostram que o modelo híbrido de RC poderá ser uma forma igualmente eficaz e segura de proporcionar aos doentes cardíacos a oportunidade de integrarem programas de RC em maior número e frequência, combatendo a reduzida participação nestes programas.

Os resultados mostram que a adesão ao programa de reabilitação foi maior nos grupos submetidos ao modelo híbrido de reabilitação comparativamente aos grupos de reabilitação *centre-based* nos três estudos que consideraram este parâmetro (Batalik et al., 2020; Kraal et al., 2014, 2017). O facto de se verificar uma taxa de adesão maior no modelo híbrido de reabilitação poderá ser um dado importante para incentivar a criação e aplicação de mais programas deste género, visto que as taxas de participação, adesão e conclusão dos PRC's são uma temática preocupante recorrente para as equipas de RC. Sabe-se que doentes que moram mais longe do centro de reabilitação, que não têm transporte ou não conduzem frequentam menos sessões de reabilitação (Bakhshayeh et al., 2021; Ruano-Ravina et al., 2016). Em mulheres, por exemplo, já foi também reportado na literatura que fatores intrapessoais como falta de tempo e falta de motivação são barreiras à participação e/ou adesão das mesmas à reabilitação cardíaca (Resurrección et al., 2017). Fatores interpessoais como conflitos ou restrições provenientes da atividade laboral e fatores logísticos como a necessidade de gastar dinheiro para ir às sessões de RC ou até mesmo o custo das sessões em si assim como a sua duração e agendamento são também entraves para a adesão das mulheres aos programas de RC (Resurrección et al., 2017).

Considerando todas as barreiras aos PRC's mencionadas, imensos doentes cardíacos expressam preferência pela sua realização em contexto domiciliar, referindo que consideram um programa de reabilitação *home-based* mais simples, útil e como uma forma de melhor economizar tempo (Bakhshayeh et al., 2021). De facto, a reabilitação *home-based* com recurso a novas tecnologias para telemonitorização tem provado ser uma forma de combater estes entraves combatendo consequentemente a falta de adesão aos programas de RC mantendo simultaneamente a eficácia de tratamento (Anderson et al., 2017; Buckingham et al., 2016; Rathore et al., 2020; Taylor et al., 2015). Contudo, alguns doentes poderão ser inelegíveis para reabilitação *home-based* pelo risco de eventos agudos durante o exercício ou atividade física. Para além disso, os mesmos doentes que expressam preferência por este formato de reabilitação, expressam também o desejo de integrar na reabilitação *home-based* sessões de treino prévias em contexto

clínico ou hospitalar assim como a possibilidade de realizarem *check-ups* periódicos através de visitas aos centros de reabilitação durante o programa (Bakhshayeh et al., 2021).

Assim sendo, o modelo híbrido apresenta-se como uma alternativa viável, com resultados semelhantes em melhorias de capacidade funcional, fatores de risco, adesão e mortalidade (Imran et al., 2019; Wu et al., 2018). Estes resultados são suportados e complementados pelos resultados da presente revisão. Mais ainda, a flexibilidade de gestão de sessões presenciais e sessões de telereabilitação proporcionada pelo modelo híbrido revela-se bastante útil, especialmente considerando a situação pandémica da Covid-19. Em plena pandemia, devido às medidas de saúde pública aplicadas como combate à mesma, a reabilitação cardíaca tradicional, *centre-based*, foi altamente dificultada, pelo que recomendações gerais apontavam como solução a substituição do máximo número de sessões presenciais por sessões de telereabilitação (Kemps et al., 2020).

Relativamente aos fatores de risco considerados – hipertensão arterial e perfil lipídico - o modelo híbrido de reabilitação obteve resultados semelhantes comparativamente à reabilitação em contexto clínico/hospitalar, sendo que nenhum dos estudos incluídos encontrou diferenças significativas entre intervenções. Os efeitos do exercício físico nos fatores de risco cardiovasculares são mais que conhecidos, estando estabelecido na literatura como sendo capazes regular estes fatores, diminuindo a pressão arterial e melhorando o perfil lipídico de doentes cardíacos (Vanhees et al., 2012). Estes resultados sugerem que o modelo híbrido será, portanto, capaz de assegurar estes efeitos da mesma forma que uma reabilitação *centre-based*. Um aumento da atividade física pode ajudar na regulação de diversos fatores de risco cardiovascular, incluindo os fatores considerados nesta revisão (Vanhees et al., 2012). Além disso, é também um fator capaz de ter impacto a nível mental em doentes coronários, levando a uma redução de ansiedade e depressão (Wang et al., 2021). O modelo híbrido obteve resultados semelhantes relativamente à variável de atividade física diária comparativamente à reabilitação *centre-based* em dois estudos (Avila et al., 2018; Kraal et al., 2017) e alcançou melhores resultados, com diferenças significativas, em outro (Frederix, Hansen, et al., 2015).

Em dois dos seis estudos que avaliaram qualidade de vida dos participantes (Frederix, Hansen, et al., 2015; Pakrad et al., 2021) foram encontradas diferenças significativas nos resultados a favor do modelo híbrido e nos restantes estudos não foram observadas quaisquer diferenças significativas entre as diferentes formas de reabilitação. Estes dados sugerem então que o

modelo híbrido poderá ser capaz de incutir uma melhoria na qualidade de vida dos doentes cardíacos da mesma forma ou até melhor que um programa *centre-based*.

Em nenhum dos estudos incluídos foram encontradas diferenças significativas favorecendo a intervenção *centre-based* em qualquer uma das variáveis que esta revisão considerou. Estes resultados suportam a noção de um programa de reabilitação cardíaca híbrido poder ser igualmente eficaz e seguro a um programa *centre-based* (Wu et al., 2018).

A presente revisão sistemática apresenta como limitações de estudo o facto de a seleção de estudos disponível ser pequena. A não uniformização do termo "modelo híbrido" ou semelhante entre autores dificultou a pesquisa nesta temática, devido à existência de uma grande variedade de nomenclaturas para a mesma forma de intervenção, tais como: "*comprehensive internet-based*", "*extended cardiac rehabilitation", "modified cardiac rehabilitation"*. Isto obrigou a uma utilização de um número muito maior de palavras-chave na tentativa de encontrar o máximo número de estudos possível. Contudo, será possível que existam estudos sobre a intervenção híbrida com outras nomenclaturas desconhecidas pelos investigadores que consequentemente não tenham sido incluídos na presente revisão por não coincidirem com as palavras-chave usadas, justificando-se a necessidade da uniformização de um só termo.

O modelo híbrido é uma nova ferramenta que poderá proporcionar novas oportunidades, contornando obstáculos para a execução da reabilitação cardíaca. Como tal, será necessária uma maior produção de estudos randomizados controlados de boa qualidade metodológica nesta temática capazes de avaliar os seus participantes com *follow-ups* maiores para uma melhor avaliação das vantagens e desvantagens da aplicação desta nova ferramenta para benefício da reabilitação cardíaca e seus doentes.

5. Conclusão

O modelo híbrido de reabilitação cardíaca está associado a resultados semelhantes aos programas de reabilitação cardíaca tradicionais realizados em contexto clínico ou hospitalar nas variáveis de atividade física, qualidade de vida e redução de fatores de risco como hipertensão arterial e dislipidemia. A implementação de um modelo híbrido de reabilitação sugere ser capaz de obter taxas de adesão ao programa mais elevadas que nos programas *centre-based*.

Referências Bibliográficas

American College of Sports Medicine. (2014). *ACSM Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (9th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.

Anderson, L., Oldridge, N., Thompson, D. R., Zwisler, A. D., Rees, K., Martin, N., & Taylor, R. S. (2016). Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American College of Cardiology*, *67*(1), 1–12. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.10.044

Anderson, L., Sharp, G. A., Norton, R. J., Dalal, H., Dean, S. G., Jolly, K., Cowie, A., Zawada, A., & Taylor, R. S. (2017). Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation. In *Cochrane Database of Systematic Reviews* (Vol. 2017, Issue 6). Cochrane Database Syst Rev. https://doi.org/10.1002/14651858.CD007130.pub4

Anderson, L., & Taylor, R. S. (2014). Cardiac rehabilitation for people with heart disease: An overview of Cochrane systematic reviews. In *Cochrane Database of Systematic Reviews* (Vol. 2014, Issue 12). John Wiley and Sons, Inc. and the Cochrane Library. https://doi.org/10.1002/14651858.CD011273.pub2

Araújo, C. G. S. de, & Silva, C. G. D. S. e. (2021). A Multiprofessional Face-to-Face and Remote Real-Time Hybrid Mode of Exercise-Based Cardiac Rehabilitation: An Innovative Proposal During the COVID-19 Pandemic. *Canadian Journal of Cardiology*, *37*(5), 810.e1-810.e2. https://doi.org/10.1016/J.CJCA.2020.12.026

Avila, A., Claes, J., Goetschalckx, K., Buys, R., Azzawi, M., Vanhees, L., & Cornelissen, V. (2018). Home-Based Rehabilitation With Telemonitoring Guidance for Patients With Coronary Artery Disease (Short-Term Results of the TRiCH Study): Randomized Controlled Trial. *Journal of Medical Internet Research*, *20*(6). https://doi.org/10.2196/JMIR.9943

Babu, A. S., Turk-Adawi, K., Supervia, M., Jimenez, F. L., Contractor, A., & Grace, S. L. (2020). Cardiac rehabilitation in India: Results from the international council of cardiovascular prevention and rehabilitation's global audit of cardiac rehabilitation. *Global Heart*, *15*(1). https://doi.org/10.5334/GH.783

Bakhshayeh, S., Sarbaz, M., Kimiafar, K., Vakilian, F., & Eslami, S. (2021). Barriers to participation in center-based cardiac rehabilitation programs and patients' attitude toward home-based cardiac rehabilitation programs. *Physiotherapy Theory and Practice*, *37*(1), 158–168. https://doi.org/10.1080/09593985.2019.1620388

Batalik, L., Dosbaba, F., Hartman, M., Batalikova, K., & Spinar, J. (2020). Benefits and effectiveness of using a wrist heart rate monitor as a telerehabilitation device in cardiac patients: A randomized controlled trial. *Medicine*, *99*(11), e19556. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000019556

Bauersachs, R., & Zannad, F. (2018). Rivaroxaban: A New Treatment Paradigm in the Setting of Vascular Protection? *Thrombosis and Haemostasis*, *118*(S 01), S12–S22. https://doi.org/10.1055/S-0038-1636530

Beatty, A. L., Fukuoka, Y., & Whooley, M. A. (2013). Using Mobile Technology for Cardiac Rehabilitation: A Review and Framework for Development and Evaluation. *Journal of the American Heart Association: Cardiovascular and Cerebrovascular Disease*, *2*(6). https://doi.org/10.1161/JAHA.113.000568

Bhogal, S., Teasell, R., Foley, N., & Speechley, M. (2005). The PEDro scale provides a more comprehensive measure of methodological quality than the Jadad scale in stroke rehabilitation literature. *Journal of Clinical Epidemiology*, *58*(7), 668–673. https://doi.org/10.1016/J.JCLINEPI.2005.01.002

Brouwers, R., van Exel, H., van Hal, J., Jorstad, H., de Kluiver, E., Kraaijenhagen, R., Kuijpers, P., van der Linde, M., Spee, R., Sunamura, M., NHMK, U.-L., T, V., ME, W., & HMC, K. (2020). Cardiac telerehabilitation as an alternative to centre-based cardiac rehabilitation. *Netherlands Heart Journal : Monthly Journal of the Netherlands Society of Cardiology and the Netherlands Heart Foundation*, *28*(9), 443–451. https://doi.org/10.1007/S12471-020-01432-Y

Brown, J., Clark, A., Dalal, H., Welch, K., & Taylor, R. (2011). Patient education in the management of coronary heart disease. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, *35*(12), 233–237. https://doi.org/10.1002/14651858.CD008895.PUB2

Buckingham, S. A., Taylor, R. S., Jolly, K., Zawada, A., Dean, S. G., Cowie, A., Norton, R. J., & Dalal, H. M. (2016). Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation: abridged Cochrane systematic review and meta-analysis. *Open Heart*, *3*(2). https://doi.org/10.1136/OPENHRT-2016-000463

Burke, L. E., Ma, J., Azar, K. M. J., Bennett, G. G., Peterson, E. D., Zheng, Y., Riley, W., Stephens, J., Shah, S. H., Suffoletto, B., Turan, T. N., Spring, B., Steinberger, J., & Quinn, C. C. (2015). Current Science on Consumer Use of Mobile Health for Cardiovascular Disease Prevention. *Circulation*, *132*(12), 1157–1213. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000232

Cashin, A. G., & McAuley, J. H. (2020). Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. *Journal of Physiotherapy*, *66*(1), 59. https://doi.org/10.1016/J.JPHYS.2019.08.005

Clark, H. (2013). NCDs: a challenge to sustainable human development. *The Lancet*, *381*(9866), 510–511. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60058-6

de Morton, N. (2009). The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *The Australian Journal of Physiotherapy*, *55*(2), 129–133. https://doi.org/10.1016/S0004-9514(09)70043-1

Francula-Zaninovic, S., & Nola, I. (2018). Management of Measurable Variable Cardiovascular Disease' Risk Factors. *Current Cardiology Reviews*, *14*(3), 153–163. https://doi.org/10.2174/1573403X14666180222102312

Frederix, I., Hansen, D., Coninx, K., Vandervoort, P., Vandijck, D., Hens, N., Craenenbroeck, E. van, Driessche, N. van, & Dendale, P. (2015). Medium-Term Effectiveness of a Comprehensive Internet-Based and Patient-Specific Telerehabilitation Program With Text Messaging Support for Cardiac Patients: Randomized Controlled Trial. *Journal of Medical Internet Research*, *17*(7). https://doi.org/10.2196/JMIR.4799

Frederix, I., Vanhees, L., Dendale, P., & Goetschalckx, K. (2015). A review of telerehabilitation for cardiac patients. *Journal of Telemedicine and Telecare*, *21*(1), 45–53. https://doi.org/10.1177/1357633X14562732

Imran, H. M., Baig, M., Erqou, S., Taveira, T. H., Shah, N. R., Morrison, A., Choudhary, G., & Wu, W. (2019). Home-Based Cardiac Rehabilitation Alone and Hybrid With Center-Based Cardiac Rehabilitation in Heart Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Heart Association*, *8*(16). https://doi.org/10.1161/JAHA.119.012779

Kemps, H. M. C., Brouwers, R. W. M., Cramer, M. J., Jorstad, H. T., Kluiver, E. P. de, Kraaijenhagen, R. A., Kuijpers, P. M. J. C., Linde, M. R. van der, Melker, E. de, Rodrigo, S. F., Spee, R. F., Sunamura, M., Vromen, T., Wittekoek, M. E., & Cardiology, C. for C. P. and C. R. of the N. S. of. (2020). Recommendations on how to provide cardiac rehabilitation services during the COVID-19 pandemic. *Netherlands Heart Journal*, *28*(7–8), 387. https://doi.org/10.1007/S12471-020-01474-2

Kraal, J. J., Marle, M. E. V. den A.-V., Abu-Hanna, A., Stut, W., Peek, N., & Kemps, H. M. (2017). Clinical and cost-effectiveness of home-based cardiac rehabilitation compared to conventional, centre-based cardiac rehabilitation: Results of the FIT@Home study. *European Journal of Preventive Cardiology*, *24*(12), 1260. https://doi.org/10.1177/2047487317710803

Kraal, J. J., Peek, N., van den Akker-Van Marle, M. E., & Kemps, H. mc. (2014). Effects of home-based training with telemonitoring guidance in low to moderate risk patients entering cardiac rehabilitation: Short-term results of the FIT@Home study. *European Journal of Preventive Cardiology*, *21*, 26–31. https://doi.org/10.1177/2047487314552606

Libby, P., Okamoto, Y., Rocha, V., & Folco, E. (2010). Inflammation in atherosclerosis: transition from theory to practice. *Circulation Journal : Official Journal of the Japanese Circulation Society*, *74*(2), 213–220. https://doi.org/10.1253/CIRCJ.CJ-09-0706

Libby, P., Ridker, P. M., & Hansson, G. K. (2011). Progress and challenges in translating the biology of atherosclerosis. *Nature*, *473*(7347), 317–325. https://doi.org/10.1038/nature10146

Macedo, L., Elkins, M., Maher, C., Moseley, A., Herbert, R., & Sherrington, C. (2010). There was evidence of convergent and construct validity of Physiotherapy Evidence Database quality scale for physiotherapy trials. *Journal of Clinical Epidemiology*, *63*(8), 920–925. https://doi.org/10.1016/J.JCLINEPI.2009.10.005

Maher, C., Sherrington, C., Herbert, R., Moseley, A., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical Therapy*, *83*(8), 713–721. http://www.ptjournal.org/cgi/content/full/83/8/713

Malakar, A. K., Choudhury, D., Halder, B., Paul, P., Uddin, A., & Chakraborty, S. (2019). A review on coronary artery disease, its risk factors, and therapeutics. *Journal of Cellular Physiology*, *234*(10), 16812–16823. https://doi.org/10.1002/jcp.28350

Menezes, A. R., Lavie, C. J., Milani, R. V., Forman, D. E., King, M., & Williams, M. A. (2014). Cardiac rehabilitation in the United States. *Progress in Cardiovascular Diseases*, *56*(5), 522–529. https://doi.org/10.1016/j.pcad.2013.09.018

Moseley, A. M., Elkins, M. R., Wees, P. J. van der, & Pinheiro, M. B. (2020). Using research to guide practice: The Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Brazilian Journal of Physical Therapy*, *24*(5), 384. https://doi.org/10.1016/J.BJPT.2019.11.002

Najafi, F., & Nalini, M. (2015). Hospital-based versus hybrid cardiac rehabilitation program in coronary bypass surgery patients in Western Iran: Effects on exercise capacity, risk factors, psychological factors, and quality of life. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, *35*(1), 29–36. https://doi.org/10.1097/HCR.0000000000000087

Pakrad, F., Ahmadi, F., Grace, S. L., Oshvandi, K., & Kazemnejad, A. (2021). Traditional vs Extended Hybrid Cardiac Rehabilitation Based on the Continuous Care Model for Patients Who Have Undergone Coronary Artery Bypass Surgery in a Middle-Income Country: A Randomized

Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.04.026

Piepoli, M. F., Hoes, A. W., Agewall, S., Albus, C., Brotons, C., Catapano, A. L., Cooney, M.-T., Corrà, U., Cosyns, B., Deaton, C., Graham, I., Hall, M. S., Hobbs, F. D. R., Løchen, M.-L., Löllgen, H., Marques-Vidal, P., Perk, J., Prescott, E., Redon, J., … Members, A. F. (2016). Guidelines: Editor's choice: 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice. *European Heart Journal*, *37*(29), 2315. https://doi.org/10.1093/EURHEARTJ/EHW106

Piotrowicz, E., Piepoli, M. F., Jaarsma, T., Lambrinou, E., Coats, A. J. S., Schmid, J.-P., Corrà, U., Agostoni, P., Dickstein, K., Seferović, P. M., Adamopoulos, S., & Ponikowski, P. P. (2016). Telerehabilitation in heart failure patients: The evidence and the pitfalls. *International Journal of Cardiology*, *220*, 408–413. https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.06.277

Powers, S. K., & Howley, E. T. (2018). *Exercise Physiology: Theory and Application to Fitness and Performance* (10th ed.). McGraw Hill Education.

Rathore, S., Kumar, B., Tehrani, S., Khanra, D., Duggal, B., & Chandra Pant, D. (2020). Cardiac rehabilitation: Appraisal of current evidence and utility of technology aided home-based cardiac rehabilitation. In *Indian Heart Journal* (Vol. 72, Issue 6, pp. 491–499). Elsevier. https://doi.org/10.1016/j.ihj.2020.08.013

Resurrección, D., Motrico, M., Rigabert, A., Rubio-Valera, M., Conejo-Cerón, S., Pastor, L., & Moreno-Peral, P. (2017). Barriers for Nonparticipation and Dropout of Women in Cardiac Rehabilitation Programs: A Systematic Review. *Journal of Women's Health (2002)*, *26*(8), 849–859. https://doi.org/10.1089/JWH.2016.6249

Roth, G. A., Johnson, C., Abajobir, A., Abd-Allah, F., Abera, S. F., Abyu, G., Ahmed, M., Aksut, B., Alam, T., Alam, K., Alla, F., Alvis-Guzman, N., Amrock, S., Ansari, H., Ärnlöv, J., Asayesh, H., Atey, T. M., Avila-Burgos, L., Awasthi, A., … Murray, C. (2017). Global, Regional, and National Burden of Cardiovascular Diseases for 10 Causes, 1990 to 2015. *Journal of the American College of Cardiology*, *70*(1), 1. https://doi.org/10.1016/J.JACC.2017.04.052

Ruano-Ravina, A., Pena-Gil, C., Abu-Assi, E., Raposeiras, S., van 't Hof, A., Meindersma, E., Bossano Prescott, E., & González-Juanatey, J. (2016). Participation and adherence to cardiac rehabilitation programs. A systematic review. *International Journal of Cardiology*, *223*, 436–443. https://doi.org/10.1016/J.IJCARD.2016.08.120

Taylor, R. S., Dalal, H., Jolly, K., Zawada, A., Dean, S. G., Cowie, A., & Norton, R. J. (2015). Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation. In *Cochrane Database of Systematic Reviews* (Vol. 2015, Issue 8). Cochrane Database Syst Rev. https://doi.org/10.1002/14651858.CD007130.pub3

Taylor, R. S., Sagar, V. A., Davies, E. J., Briscoe, S., Coats, A. J., Dalal, H., Lough, F., Rees, K., Singh, S. J., & Mordi, I. R. (2014). Exercise-based rehabilitation for heart failure. In *Cochrane Database of Systematic Reviews* (Vol. 2017, Issue 10). John Wiley and Sons, Inc. and the Cochrane Library. https://doi.org/10.1002/14651858.CD003331.pub4

Tessler, J., & Bordoni, B. (2021). Cardiac Rehabilitation. *Kardiologe*, *14*(2), 106–112. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537196/

Thomas, R. J., Beatty, A. L., Beckie, T. M., Brewer, L. C., Brown, T. M., Forman, D. E., Franklin, B. A., Keteyian, S. J., Kitzman, D. W., Regensteiner, J. G., Sanderson, B. K., & Whooley, M. A. (2019). Home-Based Cardiac Rehabilitation: A Scientific Statement From the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, the American Heart Association, and the American College of Cardiology. *Circulation*, *140*(1), E69–E89. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000663

Vanhees, L., Geladas, N., Hansen, D., Kouidi, E., Niebauer, J., Reiner, Z., Cornelissen, V., Adamopoulos, S., Prescott, E., Börjesson, M., Bjarnason-Wehrens, B., Björnstad, H., Cohen-Solal, A., Conraads, V., Corrado, D., de Sutter, J., Doherty, P., Doyle, F., Dugmore, D., … Vanuzzo, D. (2012). Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in the management of cardiovascular health in individuals with cardiovascular risk factors: recommendations from the EACPR. Part II. *European Journal of Preventive Cardiology*, *19*(5), 1005–1033. https://doi.org/10.1177/1741826711430926

Varnfield, M., Karunanithi, M., Lee, C., Honeyman, E., Arnold, D., Ding, H., Smith, C., & Walters, D. (2014). Smartphone-based home care model improved use of cardiac rehabilitation in postmyocardial infarction patients: results from a randomised controlled trial. *Heart (British Cardiac Society)*, *100*(22), 1770–1779. https://doi.org/10.1136/HEARTJNL-2014-305783

Vedanthan, R., Seligman, B., & Fuster, V. (2014). Global perspective on acute coronary syndrome: A burden on the young and poor. *Circulation Research*, *114*(12), 1959–1975. https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.114.302782

Wang, L., Sun, Y., Zhan, J., Wu, Z., Zhang, P., Wen, X., Ge, S., Han, X., & Lu, L. (2021). Effects of Exercise Therapy on Anxiety and Depression in Patients With Coronary Heart Disease: A

Meta-Analysis of a Randomized Controlled Study. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, *8*. https://doi.org/10.3389/FCVM.2021.730155

World Health Organization. (2020, December 9). *WHO reveals leading causes of death and disability worldwide: 2000-2019*. https://www.who.int/news/item/09-12-2020-who-reveals-leading-causes-of-death-and-disability-worldwide-2000-2019

World Health Organization. (2021, June). *Cardiovascular diseases (CVDs)*. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)

Wu, C., Li, Y., & Chen, J. (2018). Hybrid versus traditional cardiac rehabilitation models: A systematic review and meta-analysis. *Kardiologia Polska*, *76*(12), 1717–1724. https://doi.org/10.5603/KP.a2018.0175

Zhang, G., Yu, C., Zhou, M., Wang, L., Zhang, Y., & Luo, L. (2018). Burden of Ischaemic heart disease and attributable risk factors in China from 1990 to 2015: findings from the global burden of disease 2015 study. *BMC Cardiovascular Disorders*, *18*(1). https://doi.org/10.1186/S12872-018-0761-0