

A CONTRIBUIÇÃO DO EXERCÍCIO NO
MONITORAMENTO POR TELEMEDICINA NA
REDUÇÃO DOS FATORES MODIFICÁVEIS DA
HIPERTENSÃO - UMA ABORDAGEM
MULTIDISCIPLINAR

Dissertação de Mestrado

Silvane Viana França Góis

Trabalho realizado sob a orientação de

Ricardo Rebelo Gonçalves, Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, Politécnico
de Leiria

Leiria, março de 2022

Mestrado em Prescrição do Exercício e Promoção da Saúde

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Criador, pelo fôlego de vida, e pelo prazer da conexão do meu micromundo ao Macro, e isso é imprescindível. À família pelo apoio e pela tolerância nos momentos menos bons. E agradeço também a todos os professores que cruzaram a minha jornada, aos bons e inesquecíveis professores. E um muito especial agradecimento aos estimados, professor orientador doutor Ricardo Rebelo Gonçalves, e ao professor doutor e ex-coordenador do mestrado, e agora Diretor da ESECS, Pedro Morouço. Sem a partilha do conhecimento de todos esses professores, não teríamos chegado a bom porto.

RESUMO

A hipertensão lidera os fatores de risco de morte no mundo, e o seu controlo e prevenção é altamente recomendada. Neste âmbito, a telemedicina pode apresentar uma diversidade de ferramentas seguras e eficazes no auxílio ao profissional do exercício físico. Objetivos: O objetivo desse trabalho foi explorar a contribuição da atividade física e do exercício no controlo e redução dos fatores modificáveis da hipertensão arterial em programas de telemedicina, assumindo uma perspetiva multidisciplinar. Metodologia: Foram realizadas pesquisas em quatro bases de dados no período compreendido entre março e setembro de 2021. A research question e os critérios de elegibilidade foram definidos a abordagem PICOS: P (pessoas com hipertensão ou pressão arterial elevada), I (exercício ou atividade física), C (telemonitorização ou não), O (todos), e S (experimental ou observacional). A pesquisa identificou inicialmente 2.190 artigos. Destes, somente 19 estudos foram considerados elegíveis após verificação dos critérios de exclusão. Resultados: O padrão ouro das intervenções foi utilizar e-aconselhamento, e-health com equipa multidisciplinar, combate ao sedentarismo com exercícios físicos, auto-regulação para obter parâmetros de saúde como pressão arterial, nível de oxigênio, frequência cardíaca. Conclusões: Todas as intervenções à distância, com equipa multidisciplinar, tiveram resultados semelhantes aos programas convencionais, auxiliaram a mudança de comportamento e obtiveram melhores índices de pressão arterial, dentre outros parâmetros. Sendo assim, é suposto afirmar que o exercício físico, monitorado e com equipa multidisciplinar, é benéfico e pode contribuir para uma melhor qualidade de vida para pacientes com hipertensão, e ou DVCs.

Palavras-chave: Pressão arterial, atividade física, exercício em casa e monitorização do treino.

ABSTRACT

Hypertension is the leading risk factor for death in the world, and its control and prevention are highly recommended. In this context, telemedicine can present a variety of safe and effective tools to help the physical exercise professional. Objectives: The objective of the review was to explore the contribution of physical activity and exercise in the control and reduction of modifiable factors of arterial hypertension in telemedicine programs, assuming a multidisciplinary perspective. Methodology: Searches were carried out in four databases between March and September 2021. The research question and eligibility criteria were defined using the PICOS approach: P (people with hypertension or high blood pressure), I (exercise or activity physical), C (telemonitoring or not), O (all), and S (experimental or observational). The search initially identified 2,190 articles. Of these, only 19 studies were considered eligible after checking the exclusion criteria. Results: The gold standard of interventions was to use e-counseling with a multidisciplinary team, combating sedentary lifestyle with physical exercises, self-regulation to obtain health parameters such as blood pressure, oxygen level, heart rate. Conclusions: All distance interventions, with a multidisciplinary team, had similar results to conventional programs, helped to change behavior and obtained better blood pressure indices, among other parameters.

Keywords: Blood pressure, physical activity, home-based exercise, and training monitoring.

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Abstract.....	iv
Índice Geral	v
Abreviaturas.....	vii
Introdução	1
Âmbito	2
Enquadramento.....	3
Objetivos.....	5
Estrutura	6
Revisão de Literatura.....	7
Hipertensão Arterial: definição	7
Hipertensão arterial: uma doença silenciosa	10
Caracterização	11
Fatores e mecanismos.....	11
Tratamento e farmacologia.....	12
Exercício e hipertensão arterial	16
Telemedicina: cuidados de saúde à distância	19
A utilização de wearables e sistemas de monitorização	22
Um mercado de milhões ao serviço de (quase) todos	23
Metodologia.....	26
Estudo Original: The Contribution of Exercise in Telemedicine Monitoring in Reducing the Modifiable Factors of Hypertension - A Multidisciplinary Approach	28
References	58
Discussão geral.....	62
Bibliografia.....	64

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Classification of office blood pressure and definitions of hypertension gradeb.....	7
Tabela 2 - Classes de drogas antihipertensivas (retirado de ACC/AHA, 2017).....	13

ABREVIATURAS

ACC – American College of Cardiology

AHA – American Heart Association

AF – Atividade física

AVC – Acidente vascular cerebral

EF – Exercício físico

ESC – European Society of Cardiology

ESH – European Society of Hypertension

OMS – Organização Mundial de Saúde

PA – Pressão arterial

SNS – Serviço Nacional de Saúde

WHO – World Health Organization

INTRODUÇÃO

Segundo Pedersen & Saltin, (2015) nas últimas duas décadas, foi sendo acumulado um conhecimento considerável a respeito da importância do exercício como tratamento de primeira linha de várias doenças crônicas. De facto, segundo Lee et al. (2021) a Atividade Física (AF) e o Exercício Físico (EF) são fundamentais para a qualidade de vida e saúde. A inatividade física é um fator de risco modificável responsável por 5,3 milhões de mortes anuais, contribuindo para as principais doenças crônicas não transmissíveis (Lee et al., 2012).

Os principais riscos globais de mortalidade no mundo são hipertensão (responsável por 13% de mortes em todo o mundo), uso de tabaco (9%), glicose alta no sangue (6%), sedentarismo (6%) e excesso de peso e obesidade (5%) (WHO, 2009). Dentro das principais doenças crônicas não transmissíveis, verificou-se um aumento considerável nos últimos 40 anos de pessoas com hipertensão no mundo, sendo que mais de metade dessas pessoas não sabem que têm a doença (WHO 2009). De acordo WHO (2021) há aproximadamente 700 milhões de pessoas com hipertensão sem tratamento.

Desde 1990 o número aumentou de 1,13 para 1,28 mil milhões de pessoas com hipertensão (WHO, 2019). Considerando e reconhecendo a importância do exercício físico e da in(atividade) como fator de risco modificável, as autoridades de saúde mundiais têm atuado na produção de recomendações internacionais para a inclusão da promoção da AF e do EF nos serviços de saúde WHO (2020) e na avaliação de indicadores relativos a políticas públicas de promoção da AF nos países europeus (Breda et al., 2018).

Efetivamente, a European Society of Cardiology (ESC) e a European Society of Hypertension (ESH) (Williams et al., 2018) recomendam nas suas guidelines a integração da AF e do EF como fator modificável determinante na prevenção, tratamento e controlo da doença, considerando ainda que a introdução da AF e do EF no estilo de vida, associada a outras modificações como a redução e controlo do peso, da ingestão de sódio, de álcool e cessação tabágica, poderão ser suficientes para atrasar ou prevenir a introdução do tratamento com fármacos na HTA de grau I (Arnett et al., 2019). Assim, torna-se relevante englobar a AF e o EF nas estratégias clínicas para a prevenção, controlo e tratamento da hipertensão arterial (Demeyer et al., 2017).

Em Portugal, este número foi estimado pela última vez em 2015 pela fase-piloto do Inquérito Europeu de Saúde com Exame Físico “Prevalência de hipertensão arterial em Portugal: resultados do Primeiro Inquérito Nacional com Exame Físico” INSEF (2015). Concluiu-se que 36% da população com idade compreendida entre os 25 e os 74 anos era afetada pela hipertensão. Este inquérito indicou ainda que 69,8 % das pessoas tinha conhecimento da sua situação de saúde. Por outro lado, esses números revelam também que a prevalência da hipertensão entre as pessoas mais jovens está a aumentar. Mais recentemente, estima-se que esse valor está em torno de 42, 6% em Portugal (Direção Geral de Saúde (DGS) e Instituto Nacional de Saúde, 2017).

ÂMBITO

Os seres humanos estão sempre a enfrentar problemas relacionados com a sua saúde, e as Instituições de saúde têm também enfrentado seus desafios. Mas a tecnologia vem com o seu avanço contribuir para a solução de alguns desses desafios. Efetivamente, nos últimos anos, as configurações de sistemas wearables com materiais de detecção e estruturas de dispositivos exclusivos provaram ser altamente sensíveis na simulação de sistemas somatossensorial humana, e ser capaz de rastrear facilmente e de forma não invasiva sinais biofísicos e bioquímicos, como temperatura corporal, movimentos corporais, pressão arterial, metabólitos, proteínas funcionais e oligonucleotídeos (Lou, Wang, Jiang, Wei, & Shen, 2020) Toda esta tecnologia tem sido utilizada para auxiliar os profissionais de saúde na prevenção e controlo de doenças ou no fornecimento de cuidados médicos. De acordo com Kamei et al. (2020) numa recente revisão sistemática com meta-análise, esses dispositivos têm o potencial para captar informações com sincronização em tempo real, permitindo que os profissionais de saúde monitorizem e avaliem as condições de saúde dos indivíduos, comunicar efetivamente, gestão dos fatores de risco e obtenção de feedback – tudo isso ajuda a capacitar a autogestão (Tomoko Kamei , Takuya Kanamori & Edirippulige, 2020). Por outro lado, e adotando a AF e o EF como coadjuvantes terapêuticos, a tecnologia pode ser também utilizada pelo profissional do Exercício Físico como ferramenta de adesão, manutenção e monitorização de hábitos e estilos de vida mais saudáveis e centrados no indivíduo.

O EF e a prescrição do treino baseiam-se em objetivos específicos e respetivo contexto nos diversos campos de aplicação, bem como em princípios para a programação e

monitorização do exercício físico e do treino (Gronwald, Törpel, Herold, & Budde, 2020). O planeamento de programas de intervenção considerando uma abordagem baseada em evidência e em conteúdos altamente customizados e reajustáveis, coloca sobre o profissional do exercício novos desafios e a necessidade de uma aproximação cada vez mais sinérgica relativa ao setor da Saúde. Diferentes questões podem então ser levantadas, como se segue: 1) se numa equipa multidisciplinar, com profissionais especializados, incluindo o profissional de exercício físico, utilizando ferramentas e-health, monitores de ECG como em smartwatches, monitor de pressão arterial, acelerômetros, monitor de nível de oxigênio, algumas ferramentas como essas já citadas para monitorar, avaliar, dar feedbacks, dentre outras utilidades, consegue atuar de forma eficaz no controlo e prevenção da hipertensão; 2) é seguro e eficaz a realização de um programa de exercícios físicos à distância, permitindo alcançar mais pessoas naquele que é um autêntico desígnio – a Promoção da saúde através da AF; e 3) Que ferramentas ou boas práticas poderão existir para intervir de forma segura e eficaz?

ENQUADRAMENTO

São muitas as evidências na literatura que comprovam a importância do exercício físico no controle da hipertensão. Segundo Ferreira et al. (2020) nas Recomendações de bolso da ESC – Versão Portuguesa (p.31) uma intervenção na mudança do estilo de vida pode contribuir muito. Essa versão enfatiza que “as escolhas saudáveis podem ser suficientes para prevenir ou atrasar a necessidade de terapêutica farmacológica nos doentes com hipertensão grau 1 e podem também aumentar os efeitos da terapêutica anti-hipertensora nos doentes tratados” (Bastos, J. Mesquita; Ferreira, n.d.). Numa recente revisão sistemática, foram enaltecidos os benefícios da atividade física regular e exercícios para a prevenção e gestão da hipertensão (Valenzuela, et al. 2020). Os autores concluíram que: 1) reduzir o peso corporal ao normal em indivíduos com sobrepeso ou obesidade reduz o risco de hipertensão, mas são necessárias mais evidências sobre a eficácia dessa estratégia em longo prazo; 2) a restrição da ingestão de sódio reduz a pressão arterial, particularmente em pacientes com hipertensão, e a dieta de Abordagens Dietéticas para Parar a Hipertensão (DASH) é a abordagem dietética mais eficaz para prevenir a hipertensão e reduzir a pressão arterial em indivíduos com pré-hipertensão ou hipertensão; 3) trabalho por turnos, sono de curta duração ou sono insatisfatório e outras formas de perturbação circadiana podem aumentar o risco de hipertensão; 4) algumas

formas de estresse psicológico, como transtorno de estresse pós-traumático, parecem estar associadas a um risco maior de hipertensão, mas faltam evidências fortes sobre os benefícios anti-hipertensivos potenciais das técnicas de controle do estresse; e 5) em contraste com os medicamentos anti-hipertensivos comuns, as intervenções no estilo de vida, especialmente os exercícios, reduzem a pressão arterial por meio de mecanismos multissistêmicos e "não tradicionais" – por exemplo, não apenas melhorando a saúde vascular ou reduzindo a hiperativação simpática (Valenzuela et al., 2020).

Quanto à segurança de um programa de exercício físico para pessoas com hipertensão e/ou reabilitação em casa, de risco moderado, e ao que a literatura enfatiza segundo estudos realizados na década de 1980 documentaram a viabilidade de programas de reabilitação cardíaca domiciliar em pacientes de baixo risco com cardiomiopatia isquêmica (Escobar et al., 2017). Os mesmos investigadores concluíram que o programa de reabilitação cardíaca domiciliar com vigilância mista parece ser tão eficaz e seguro quanto o modelo tradicional em pacientes com doença cardíaca isquêmica (Bravo-Escobar et al., 2017). Sobre a monitorização da pressão arterial em casa, em uma abordagem baseada na pessoa segundo Bradbury et al (2018), os participantes relataram frequentemente que a PA domiciliar os capacitaria a autogerenciar sua hipertensão, monitorando sua PA em casa, permitindo-lhes ter mais controle sobre sua saúde. Alguns participantes ficaram satisfeitos em aprender como automonitorar corretamente sua PA. Muitos participantes relataram benefícios do monitoramento domiciliar, como eliminar a espera por uma consulta, ou produzir leituras mais precisas sem ter de ir ao médico por esse motivo. Ainda em questão de intervenção segura, Jin et al. (2019) alega que analisou mudança de fator modificável LDL (Lipoproteína de baixa densidade) em um programa de prevenção de doenças coronarianas e relata que as intervenções de telessaúde demonstraram apresentar resultados pelo menos equivalentes aos da reabilitação cardíaca ambulatorial para mortalidade, exercícios, colesterol, pressão arterial e tabagismo. Estes autores concluíram ainda que intervenções de telessaúde com uma variedade de modos de entrega podem ser oferecidas a pacientes que não podem comparecer à reabilitação cardíaca ou como um complemento da reabilitação cardíaca para prevenção secundária eficaz (Jin et al., 2019). Nesse estudo observamos que a entrega de métodos diversificados, nomeadamente, por telefone, usando software, SMS, visitas, e-conselhos é mais eficaz e seguro. E dá mais confiança ao interventor, e o paciente. E obtêm melhores resultados, inclusive com a cessação do tabagismo.

OBJETIVOS

O presente trabalho pretende examinar o estado de arte relativamente à contribuição da atividade física e do exercício no controlo e redução dos fatores modificáveis da hipertensão arterial em programas de telemedicina. Ao longo de todo o documento é claramente assumida uma abordagem multidisciplinar e centrada nas necessidades específicas do paciente.

Ao elencar um conjunto de boas práticas na prescrição do exercício, complementarmente ao uso integrado de sistemas de informação e comunicação para prestar serviços de saúde à distância, poderão ser sugeridas programas de intervenção ou de consultoria à distância, de forma segura e eficaz, baseada em evidências, e que possa contribuir para aumentar a literacia em saúde, para o controlo e redução da hipertensão arterial.

ESTRUTURA

O presente documento baseia-se num trabalho de revisão sistemática, numa tentativa de reunir criteriosamente um conjunto de artigos que nos permitam refletir acerca da telemedicina e dos programas de prevenção, redução e controlo da hipertensão arterial onde exista um enquadramento de profissionais do exercício junto dos profissionais de saúde. Para tal, é realizada uma contextualização inicial sobre o tema, enquadramento devidamente o problema e a necessidade de levar a cabo esta pesquisa. De seguida, são clarificados os procedimentos metodológicos adotados. A *research question* e os critérios de elegibilidade foram definidos, a abordagem PICOS – População, Intervenção, Comparação, Resultados e Desenho experimental. A estratégia de redação seguiu as diretrizes PRISMA. Uma equipa de três investigadores recorreu às seguintes bases de dados: Cochrane, PubMed, Web of Science, Scopus e pesquisa manual, utilizando as palavras-chave: *hypertension*, *high blood pressure*, *exercise* e *physical activity*, e *telemedicine*. Após a seleção e leitura dos resultados obtidos na sua íntegra, realizou-se a avaliação da sua qualidade recorrendo à *checklist* proposta por Downs & Black

De seguida, é apresentado o artigo submetido a uma revista indexada num processo de revisão por pares. Finalmente, os maiores achados são sintetizados e discutidos, anotando ainda as limitações reconhecidas ao presente trabalho, assim como as sugestões para futuros estudos e as implicações práticas a considerar.

REVISÃO DE LITERATURA

HIPERTENSÃO ARTERIAL: DEFINIÇÃO

A ACC (American College of Cardiology) e a AHA (American Heart Association) definem Hipertensão como tendo uma pressão arterial sistólica em repouso de 130 mmHg ou superior, uma pressão arterial diastólica de 80 mmHg ou superior, tomando medicação anti-hipertensora, avaliada em 2 momentos por um profissional de saúde, ou numa qualquer combinação destes critérios. As orientações também definem uma classe adicional de pacientes com pressão arterial (PA) elevada ou em risco de desenvolver hipertensão no futuro, com uma pressão arterial sistólica com uma amplitude entre os 120 e os 139 mmHg e a pressão arterial diastólica ≤ 80 mmHg (Whelton et al., 2018).

A classificação da PA é baseada na média de duas ou mais medidas avaliadas adequadamente, com o paciente sentado e as leituras decorrentes de duas ou mais visitas ao consultório. Porém, diferentes definições podem resultar em diferentes classificações.

Tabela 1- Classification of office blood pressure and definitions of hypertension grade^b

Category	Systolic (mmHg)		Diastolic (mmHg)
Optimal	<120	and	<80
Normal	120–129	and/or	80–84
High normal	130–139	and/or	85–89
Grade 1 hypertension	140–159	and/or	90–99
Grade 2 hypertension	160–179	and/or	100–109
Grade 3 hypertension	≥ 180	and/or	≥ 110
Isolated systolic hypertension ^b	≥ 140	and	<90

BP, blood pressure.

^aBP category is defined according to seated clinic BP and by the highest level of BP, whether systolic or diastolic.

^bIsolated systolic hypertension is graded 1, 2, or 3 according to systolic BP values in the ranges indicated. The same classification is used for all ages from 16 years.

Há diferenças entre a classificação e definição de escalas da hipertensão entre as diretrizes da ACC/AHA e a diretriz da ESC, isso deve ser levado em conta quanto á leitura, interpretação dos estudos e das populações nos vários continentes, e também

quanto ao risco de viés em relação á dose-resposta ao exercício. Segundo artigo de (Pradhan et al. 2021) podemos observar essa comparação:

“As diretrizes do ACC/AHA definem PA normal como <120 mm Hg sistólica e <80 mm Hg diastólica. Pelo contrário, as diretrizes da ESC categorizam 120 a 129 mm Hg sistólico e 80 a 84 mm Hg diastólico como normal, enquanto a PA < 120/80 mm Hg é categorizada como “ótima”. Nas diretrizes do ACC, antes de diagnosticar o paciente como HTN, uma nova categoria de “ PA elevada” foi adicionada quando a pressão arterial sistólica (PAS) é de 120 a 129 mm Hg e a pressão arterial diastólica (PAD) < 80 mm Hg. A diretriz da ESC usou a terminologia “ alto normal” quando a PAS é de 130 a 139 mm Hg e a PAD é de 85 a 89 mm Hg antes de classificar o paciente como HAS Grau 1.” (Pradhan, Vohra, & Sethi, 2021)

A pressão arterial resulta do produto entre o débito cardíaco e a resistência periférica total, ou seja, pode ser considerada como a força que o sangue faz sobre a parede das artérias, durante a sua circulação, e resulta em duas medidas: sistólica ou vulgarmente conhecida como “máxima” – aparece em primeiro lugar e mede a força com que o coração se contrai e “expulsa” o sangue do seu interior; e diastólica ou “mínima” – é o segundo valor e diz respeito à medição da pressão quando o coração relaxa entre cada batimento (SNS, 2021b). A pressão arterial revela um comportamento variável ao longo do dia, o que pode mascarar a sua correta classificação.

A hipertensão arterial é caracterizada por uma maior pressão nas paredes das artérias acima dos valores considerados normais. A hipertensão aumenta o risco de doenças cardiovasculares, AVC, falha cardíaca, doenças arteriais periféricas, e doença crónica do fígado. A hipertensão arterial é conhecida como *doença silenciosa* por muitas vezes não apresentar sintomas, é uma doença que pode levar a quadros mais graves e irreversíveis. Uma súbita elevação da pressão arterial pode ser chamada de crise hipertensiva e é de tal maneira grave que pode levar a um infarto, AVC, ou até à morte (SNS, 2021a). O mais grave da doença não são necessariamente os valores, mas as consequências na chamada crise hipertensiva. A crise hipertensiva representa um quadro de situações clínicas que cursam com elevação aguda da pressão arterial (PA), geralmente níveis de PA sistólica (PAS) ≥ 180 mmHg e diastólica (PAD) ≥ 120 mmHg, que podem resultar ou não em lesões de órgãos-alvo (coração, cérebro, rins e artéria) No Posicionamento Luso-Brasileiro de Emergências Hipertensivas- Cardiologia (2020).

A emergência hipertensiva (EH) caracteriza-se por uma elevação acentuada da pressão arterial concomitante com a chamada LOA (Lesões de órgãos e risco de morte).

Ainda de acordo com o posicionamento *Luso-Brasileiro de emergências hipertensivas 2020 SBC (2020)*, foram descritas as situações em que caracterizam emergências com lesão de órgãos: eventos cerebrovasculares como AVC, eventos cardiocirculatórios como angina de peito e infarto, doença renal, eclâmpsia, pré-eclâmpsia, e síndrome HELLP (Vilela-Martin, J. F., Yugar-Toledo, J. C., Rodrigues, M. de C., Barroso, W. K. S., Carvalho, L. C. B. S., González, F. J. T., ... Póvoa, 2020). Como se pode notar, são sérios e graves os problemas que podem acarretar uma crise hipertensiva, e pode trazer sérias consequências ao paciente e sua família. Para além dos custos do sistema de saúde, existem custos para a segurança social e outros, decorrentes do absentismo laboral. Os custos com cuidados de saúde são, portanto, emocionais, familiares e, naturalmente financeiros. O Serviço Nacional de Saúde SNS alerta que em 2020 o INEM encaminhou 4.939 doentes com suspeita de AVC para os hospitais mais adequados, através da Via Verde do AVC, o que representa uma média de 14 casos diários, mais dois relativamente a 2019. Já no presente ano de 2021, e até ao dia 29 de março, o INEM encaminhou 1.450 casos de AVC, ou seja, uma média de 16 casos diários (SNS, 2021a). Na Região Norte, o distrito do Porto com o maior número de casos, seguidos de Lisboa e Braga.

Segundo uma revisão sistemática recente (Valenzuela, et al. 2020), a hipertensão em pessoas acometidas por esse problema de saúde pode e deve ser controlada, ou melhor dizendo, atenuada, com alguns cuidados de saúde. Exercícios físicos, diminuição da ingestão de sal, aumento da ingestão de potássio, administrar melhor o estresse, os ritmos circadianos, isto é, uma melhor administração de um estilo de vida saudável. Uma dieta mais dentro dos parâmetros e recomendações de profissionais de saúde, aumentar o consumo de vegetais, alimentos naturais e evitar comidas processadas, evitar excesso de bebidas alcoólicas e tabagismo, esses cuidados são importantes para melhor gerir um estilo saudável.

Na generalidade das recomendações para o controlo e gestão da pressão arterial, o exercício físico aparece como um benefício para fatores modificáveis a considerar em todos os níveis de classificação. De acordo com a literatura (Jin, et al., 2019; Liu, et al., 2013), o padrão ouro de uma intervenção com exercícios físicos ou consultoria deve

levar em conta um programa bem planejado, priorizando de acordo com especificidades individuais, avaliação, prescrição do exercício e depois reavaliação. Essa é uma forma muito bem-sucedida de obter bons resultados.

Segundo as guidelines propostas pela Sociedade Europeia de Cardiologia (ESC) (Pelliccia et al., 2020) a atividade física regular, incluindo exercícios sistemáticos, é uma componente importante da terapia para a maioria das doenças cardiovasculares e está associada à redução da mortalidade por doenças cardiovasculares e por todas as causas. Numa era em que há uma tendência crescente para um estilo de vida sedentário ou fisicamente inativo, e uma prevalência crescente de obesidade e DCVs associadas, a promoção de AF e exercícios regulares é mais crucial do que nunca e na vanguarda das prioridades para todas as sociedades científicas cardiovasculares. Mesmo durante as consultas de rotina de muitas especialidades, os médicos são encorajados a promover exercícios em todos os pacientes.

HIPERTENSÃO ARTERIAL: UMA DOENÇA SILENCIOSA

Mundialmente, a hipertensão é uma das mais comuns doenças crônicas, e um dos mais importantes fatores de riscos de muitas doenças como: AVC, infarto agudo do miocárdio e doenças renais (Alessa, Hawley, Hock, & de Witte, 2019). É chamada doença silenciosa por muitas vezes não provocar sintomas, e estima-se que mais de 700 milhões de pessoas tem hipertensão no mundo. Esta pode atingir pessoas de todas as idades, mas tem maior ocorrência nas pessoas de mais idade. É determinada como Hipertensão primária quando não tem causa aparente (entre 90 a 95% dos casos), e secundária quando a causa é conhecida, nomeadamente, doenças cardiovasculares, e renais (SNS, 2021b).

CARACTERIZAÇÃO

É o aumento da pressão nas paredes internas das artérias, e provocando maior dificuldade de fluidez do sangue. Segundo o Serviço Nacional de Saúde, a Hipertensão arterial (HTA) caracteriza-se por uma pressão sanguínea excessiva na parede das artérias, acima dos valores considerados normais, que ocorre de forma crónica (SNS, 2021b). A medição da pressão arterial pode ser feita de três maneiras: no ambulatório, em casa, ou através de monitorização ambulatória (MAPA). Segundo as *guidelines* de bolso traduzida pela Sociedade de Cardiologia Portuguesa recomenda-se que seja medida apenas com equipamentos validados (Bastos, J. Mesquita; Ferreira, n.d.).

FATORES E MECANISMOS

Evidências robustas permitem-nos afirmar que o estilo de vida diz muito quanto à saúde cardiovascular. Segundo Sharman, et al., (2019) vários estudos mostraram que exercícios aeróbicos regulares, ou altos níveis de aptidão ($VO_{2máx}$) protegem contra o futuro desenvolvimento da hipertensão (Sharman, Smart, Coombes, & Stowasser, 2019). Um estilo de vida saudável, já referido anteriormente, define o estado de saúde, ou a falta dela. Mas existem alguns mecanismos do organismo que são de essencial importância, nomeadamente, o reflexo barorreceptor, que é um importante mecanismo para perceber a pressão arterial, e ativar o sistema simpático ou o parassimpático. Os barorreceptores arteriais são terminações nervosas livres, densamente ramificadas, localizadas primordialmente nas paredes do arco aórtico (barorreceptores aórticos) e dos seios carotídeos (barorreceptores carotídeos). A função primordial dos barorreceptores é manter a pressão arterial estável, dentro de uma faixa estreita de variação, esteja o indivíduo em repouso ou desenvolvendo diferentes atividades comportamentais (Haibara, 2000). Experiências realizadas com animais com alteração dos barorreceptores demonstraram certa dificuldade em controle da pressão arterial, e do sistema cardiovascular (Haibara, 2000).

Outro mecanismo regulador é o sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRA). Este sistema é responsável pelo aumento da volemia através da vasoconstrição, retenção do sódio, e conseqüentemente da água. E também os rins excretam o potássio, e assim ocorre um controle eletrolítico. Há nesse caso aumento da pressão arterial. Uma redução

muito brusca, ativa o sistema renina-angiotensina. Alguns estudos mostram que restrições moderadas de sal, associadas com um aumento na ingestão de potássio, pode bloquear o sistema renina-angiotensina (SRA) e funcionar melhor do que uma estratégia isolada (Pedro L. Valenzuela , Pedro Carrera- Bastos & Gema Ruiz- Hurtado , José M. Ordovas , Luis M. Ruilope, 2020).

Atualmente, estudos têm investigado esse sistema de controle para avaliar melhor a prescrição de terapia medicamentosa. O sistema renina-angiotensina (SRA) tem um papel crítico na fisiologia cardiovascular por meio de seus efeitos na regulação da pressão arterial e do equilíbrio eletrolítico. Porém, em condições fisiopatológicas, os efeitos do SRA podem intensificar para desencadear inflamação e remodelação estrutural, promovendo danos cardíacos e vasculares (Paz Ocaranza et al., 2020).

TRATAMENTO E FARMACOLOGIA

Quanto ao tratamento da hipertensão, segundo as Guidelines da ACC/AHA (2017) no *tópico 12 sobre Aderência e Estratégias para o tratamento da Hipertensão* afirma que a não adesão à terapia medicamentosa, e a não adesão a mudança no estilo de vida são um dos principais motivos na dificuldade do combate à hipertensão, uma barreira para reduzir a morte por Doenças Cardiovasculares (DVC). As taxas de adesão variam em cada população. Aproximadamente 25% da população não cumprem as recomendações, no primeiro ano de medicação apenas 50% adere ao tratamento, e apenas 1 em cada 5 pacientes cumprem as recomendações suficientes para obtenção de benefícios. Criar estratégias para encorajar, e que haja um envolvimento do paciente sem “sentimento de culpa”, ou seja, sem discurso de punição; reorganizar, criar objetivos e metas, relatar questões honestamente, auto-relato, usar plataformas online para cada paciente responder as questões, é essencial para identificar a não adesão, e criar uma força-tarefa para melhorar os níveis de aderência às recomendações, bem como vencer as barreiras do tratamento, isso demonstra ser uma abordagem mais efetiva.

Segundo as guidelines (ACC/AHA, 2017) encontram-se muitas vezes reportadas as recomendações de associações de estratégias e abordagens, nomeadamente, combate à obesidade, ou controle do peso, medir e autorregular os níveis da pressão arterial em casa, aderir a um estilo de vida mais ativo no combate ao sedentarismo. Evitar excessos

com álcool e tabaco, administrar o estresse, e dormir o número de horas recomendadas, todos esses cuidados contribuem para uma mudança de estilo de vida para melhor. Ainda nas guidelines Whelton et al., (2018) sustenta que uma mudança na pressão arterial está associada a uso de medicamento com medicamento, e também medicamento-alimento. Algumas substâncias utilizadas pelo paciente que elevem a pressão arterial, é aconselhado a ser interrompido e substituído por outra (Whelton et al., 2018). A tabela abaixo descreve as drogas orais hipertensivas:

Tabela 2: Classes de drogas antihipertensivas (retirado de ACC/AHA, 2017). Tradução livre

Classe	Drogas	Dosagem mm/d	Frequência diária
Tipo tiazida ou tiazídica diuréticos	Clortalidona	12,5 a 25	1
	Hidroclorotiazida	25 a 50	
	Indapamida	1,25 a 2,5	
	Metolazona	2,5 a 5	
Inibidores da ECA	Benazepril	10 a 40	1 ou 2
	Captopril	12,5 a 15	2 ou 3
	Enalapril	5 a 40	1 ou 2
	Fosinopril	10 a 40	1 ou 2
	Lisinopril	10 a 40	1
	Moexipril	7,5 a 30	1
	Perindopril	4 a 16	1 ou 2
	Quinapril	10 a 80	1
	Ramipril	2,5 a 20	1 ou 2
	Trandolapril	1 a 4	1 ou 2
ARBs	Azilsartan	40 a 80	1
	Candesartan	8 a 32	1
	Eprosartan	600 a 800	1 ou 2
	Irbesartan	150 a 300	1
	Losartan	50 a 100	1 ou 2
	Olmesartan	20 a 40	1
	Telmisartan	20 a 80	1
	Valsartan	80 a 320	1
CCB— dihidropiridinas	Amlodipine	2,5 a 10	1
	Felodipine	2,5 a 10	1
	Isradipine	5 a 10	2
	Nicardipine SR	60 a 120	2
	Nifedipine LA	30 a 90	1
	Nisoldipine	17 a 34	1

CCB— não hidropiridinas	Diltiazem ER	120 a 360	1
	Verapamil IR	120 a 360	3
	Verapamil SR	120 a 360	1 a 3
	Verapamil- delayed onset ER	100 a 300	1 a noite
Agentes secundários			
Diuréticos - alça	Bumetanide	0,5 a 2	2
	Furosemide	20 a 80	2
	Torseamide	5 a 10	1
Diuréticos - economia de potássio	Amiloride	5 a 10	1 ou 2
	Triamterene	50 a 100	1 ou 2
Diuréticos - aldosterona antagonistas	Eplerenone	50 a 100	1 ou 2
	Spironolactone	25 a 100	1
Bloqueadores cardiosseletivo	Atenolol	25 a 100	2
	Betaxolol	5 a 20	1
	Bisoprolol	2,5 a 10	1
	Metoprolol tartrate	100 a 200	2
	Metoprolol succinate	50 a 200	1
Bloqueadores beta- cardiosseletiva e vasodilatador	Nebivolol	5 a 40	1
Bloqueadores beta- não cardiosseletivo	Nadolol	40 a 120	1
	Propranolol IR	80 a 160	2
	Propranolol LA	80 a 160	1
Bloqueadores beta- intrínseco simpaticomimético atividade	Acebutolol	200 a 800	2
	Penbutolol	10 a 40	1
	Pindolol	10 a 60	2
Bloqueadores beta- alfa e combinados beta-receptor	Carvedilol	12,5 a 50	2
	Carvedilol phosphate	20 a 80	1
	Labetalol	200 a 800	2
Inibidor direto de renina	Aliskiren	150 a 300	1
Bloqueadores alfa-1	Doxazosin	1 a 16	1
	Prazosin	2 a 20	2 a 3
	Terazosin	1 a 20	1 a 2
Inibidores de ação central	Clonidine oral	0, 1 a 0, 8	2

	Adesivo de clonidina	0,1 a 0,3	1 semanalmente
	Methyldopa	250 a 1000	2
	Guanfacine	0,5 a 1,2	1
Vasodilatadores diretos	Hydralazine	100 a 200	2 a 3
	Minoxidil	5 a 100	1 a 3

As classes de anti-hipertensivos segundo Consensos e Diretrizes do Departamento de Hipertensão Arterial da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) incluem: diuréticos, inibidores adrenérgicos, vasodilatadores diretos, inibidores da enzima conversora da angiotensina, antagonistas dos canais de cálcio, e antagonistas do receptor da angiotensina II. Inibidores adrenérgicos: atuam no sistema nervoso central, reduzindo a descarga simpática. Relativamente aos betabloqueadores, o mecanismo anti-hipertensivo, complexo, envolve a diminuição do débito cardíaco (ação inicial), redução da secreção de renina, readaptação dos barorreceptores e diminuição das catecolaminas nas sinapses nervosas. Esses medicamentos são eficazes como monoterapia, tendo sido comprovada sua eficácia na redução da morbidade e da mortalidade cardiovasculares. A ação anti-hipertensiva dos antagonistas dos canais de cálcio decorre da redução da resistência vascular periférica por diminuição da concentração de cálcio nas células musculares lisas vasculares. Ainda de acordo com o consenso os bloqueadores dos canais alfa, beta e de cálcio causam vasodilatação com potencial para acúmulo de sangue. Estes medicamentos podem causar um acúmulo de sangue, o que exige um período mais longo para o retorno à calma, especialmente após caminhada na passareira, corrida e treino com pesos em circuito. Por último, os inibidores da enzima de conversão da angiotensina e os ARBs – o mecanismo de ação dessas substâncias é fundamentalmente dependente da inibição da enzima conversora e exercem os seus efeitos na vasculatura dos rins (Barroso et al., 2021). Em outras palavras, quanto fármacos beta-bloqueadores há uma necessidade de um maior período para o “volta à calma” devido à diminuição da perfusão cerebral como consequência à maior lentidão do retorno venoso. Há uma demanda de sangue nos membros inferiores, e uma diminuição do retorno venoso, ocorrendo falta de sangue no cérebro, causando a hipotensão postural.

EXERCÍCIO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

A literatura é vasta para confirmar os benefícios do exercício físico – melhorar a condição física, o VO_2 , resistência e força, melhorar a saúde de um modo geral, mas infelizmente a mudança de comportamento e motivação para a prática ainda deixa algo a desejar. Segundo Pescatello et al. (2004) o exercício continua a ser uma terapia fundamental para a prevenção primária, tratamento e controle da hipertensão. A frequência, intensidade, tempo e tipo ideais de treino (FITT) precisam de ser melhor definidos para otimizar as capacidades de redução da PA do exercício (Pescatello et al., 2004). As recomendações sugeridas por Hanssen et al. (2021) indicam que para pessoas com hipertensão (pressão arterial de pelo menos 140/90 mmHg), o exercício aeróbico é o método mais eficaz (Hanssen et al., 2022). Isso quer dizer que caminhadas, corrida, ciclismo, de 60 a 70 % da frequência cardíaca máxima são o exercício mais benéfico. Esses parâmetros podem ser medidos com equipamentos que medem os batimentos cardíacos e/ou utilizar a Escala de Percepção de Esforço de Borg (PSE) (Paley, 1997). Ainda segundo Hanssen, et al. (2021), naqueles indivíduos com pressão arterial normal alta (130–139 / 85–89 mmHg), o treino de resistência dinâmica deve ser assumido como uma primeira prioridade. E mais, pessoas com pressão arterial normal (menos de 130/84 mmHg) beneficiam mais com o treino de resistência isométrica. Isso envolve a contração estática dos músculos – por exemplo, o exercício de preensão manual. E finalmente, ainda citando Hanssen et al. (2021) podemos constatar que pessoas com pressão arterial menor que 130/84 mmHg pode ser indicado uma melhor conscientização quanto ao benefício do exercício na prevenção e mudança de hábitos para uma vida mais ativa.

Foi reportado numa revisão sistemática de Casonatto et al. (2016) que as diretrizes atuais de exercícios recomendam tipos de exercícios aeróbios na maioria dos dias da semana, complementados com exercícios de resistência dinâmica duas vezes por semana. Considerando que os efeitos de redução da pressão arterial (PA) de uma única sessão de exercícios aeróbios têm sido bem estudados, pouco se sabe sobre o efeito hipotensor de uma única sessão de exercícios resistidos (Casonatto, Goessler, Cornelissen, Cardoso, & Polito, 2016), muito embora evidências mais recentes sugiram os benefícios deste tipo de treino (Hanssen et al., 2022).

À medida que o treino com resistência dinâmica é reconhecido como benéfico, há ainda algumas controvérsias relativamente à amplitude destes efeitos. Sharman et al. (2019)

afirma que em comparação com o treino de exercícios aeróbios, há menos evidências disponíveis e os resultados são mais conflituosos no efeito crônico do treino resistido na PA, mas uma diminuição significativa na PA pode ser alcançada. Em geral, essas diretrizes recomendam que exercícios de resistência dinâmica podem ser realizados de uma forma rítmica, por meio de toda a amplitude de movimento, de moderado a lento e velocidade controlada. Uma sessão de alongamentos, e manutenção de uma normalidade padrão de respiração (sem prender a respiração, i.e., evitando a manobra de Valsalva). Relativamente ao treino de resistência isométrico uma meta-análise de vários estudos relatou efeitos anti-hipertensivos do treinamento de resistência isométrica (Sharman et al., 2019) sugerindo uma redução da PAS- pressão sistólica de -5 a -11 mmHg, PAD Pressão diastólica -4 a -6 mmHg e PAM -4 mmHg – reduções são semelhantes às relatadas com anti-hipertensivos em monoterapia.

Por fim, houve uma descrição nessa meta-análise sobre o HIIT (Exercício intervalado de alta intensidade) referindo que um protocolo que usa intervalos de 4 × 4 min intercalados com períodos de recuperação de 3 min. enfatizou que sessões de exercícios de maior intensidade, associados a exercícios resistidos, permitem maior estímulo e adaptação do que treinamento contínuo de intensidade moderada (MICT). Isso produz maiores benefícios para aptidão cardiorrespiratória, função vascular, metabolismo do músculo esquelético e outros processos metabólicos que são importantes para a prevenção primária e secundária de doenças cardiometabólicas (Sharman et al., 2019).

Curiosamente podemos observar que em outra revisão sistemática Costa et al., (2018) o HIIT, definido como episódios repetidos de intervalos de alta intensidade entre 80% e 100% da frequência cardíaca máxima ($FC_{m\acute{a}x}$) intercalados com períodos de recuperação ou exercícios leves, foi proposto como uma abordagem alternativa para o treino contínuo de intensidade moderada (MICT) para melhorar a saúde cardiovascular em indivíduos com doenças cardiovasculares. Porém, esse artigo deixa claro que atualmente, o treino intervalado de alta intensidade (HIIT) não é recomendado pelas respectivas associações clínicas ACSM (American College of Sports Medicine), AHA (American Heart Association), CHEP (Programa Canadano de Educação em Hipertensão), ESC (Sociedade Europeia de Cardiologia) para o tratamento da hipertensão. A maioria das diretrizes recomenda uma abordagem de intensidade moderada, especialmente em ambientes não supervisionados, e à ausência de uma relação custo-benefício clara de exercícios em alta intensidade para reduzir a PA nesses

indivíduos. Portanto, a conclusão é que o HIIT pode ser benéfico e alcançar melhores resultados, mas são necessárias mais pesquisas para avaliar a relação custo–benefício de programas com maior intensidade (Costa, E.C., Hay, J.L., Kehler, 2018) (Grässler, Thielmann, Böckelmann, & Hökelmann, 2021).

A variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) é também um parâmetro a ser considerado pelos profissionais de saúde e, nomeadamente pelo profissional do exercício. Segundo Godoy et al. (2009) alterações nos padrões da VFC fornecem um indicador sensível e antecipado de possíveis comprometimentos na saúde. Uma VFC elevada é sinal de boa adaptação, caracterizando um indivíduo saudável com mecanismos autonómicos eficientes. Inversamente, uma VFC baixa é frequentemente um indicador de adaptação anormal e insuficiente do SNA, o que pode indicar a presença de mau funcionamento fisiológico no indivíduo, necessitando de investigações adicionais de modo a encontrar um diagnóstico específico. O coração não é um metrónomo e os seus batimentos não possuem a regularidade de um relógio, portanto, alterações na FC, definidas como variabilidade da frequência cardíaca, são normais e esperadas e indicam a habilidade do coração em responder aos múltiplos estímulos fisiológicos e ambientais, dentre eles, respiração, exercício físico, estresse mental, alterações hemodinâmicas e metabólicas, sono e ortostatismo, bem como em compensar desordens induzidas por doenças, entre outros agentes stressores (Godoy, Moacir Fernandes, Vanderlei, Pastre, Hoshi, & Carvalho, 2009).

Ainda em Godoy et al. (2009) esclarece que a prática regular de atividade física tem sido referida como um fator de incremento no tónus vagal devido às adaptações fisiológicas ocorridas pelo aumento do trabalho cardíaco, uma vez que há uma redução da sensibilidade dos receptores beta. Assim, a elevação da modulação parassimpática induz uma estabilidade elétrica do coração, ao passo que a atividade simpática elevada aumenta a vulnerabilidade do coração e o risco de eventos cardiovasculares. E mais, as evidências sugerem que a redução da VFC tem significado prognóstico para indivíduos com infarto do miocárdio, insuficiência cardíaca crónica, angina instável e diabetes mellitus (Faye S Routledge, Tavis S Campbell, Judith A McFetridge-Durdle, 2010).

Outros estudos mostram-nos uma variedade de programas que o profissional do exercício físico e saúde pode utilizar para otimizar mudanças fisiológicas com objetivo de melhores índices da saúde cardiovascular. Por exemplo, o treino concorrente

(Treinamento Combinado de Exercícios aeróbicos e resistidos) mostrou uma melhoria significativa nos parâmetros de VFC, indicando dominância vagal em mulheres hipertensas de meia-idade (Ejaz Hussain, 2018). Portanto, o treino físico na forma combinada (aeróbio e resistido) pode ser incorporado nos programas de manejo de pacientes hipertensos, a fim de aumentar a melhora no controle autonômico cardíaco.

E para dar auxílio ao um treino seguro, no parecer de Faye et al. (2010) já há algum tempo temos na literatura alguns exemplos de protocolos de monitorização da FC que utilizam e citam alguns dispositivos como: dispositivos ECG, wearables: relógios e pulseiras ou tórax, oxímetro de pulso, dentre outros, que são novas tecnologias de monitorização ambulatória que permitem o monitoramento cardiovascular ambulatorial em uma escala não alcançável com as técnicas tradicionais (Faye S Routledge, Tavis S Campbell, Judith A McFetridge-Durdle, 2010). Toda essa tecnologia ao serviço de um programa de exercícios com o intuito de dar suporte ao profissional, a fazer um trabalho centrado nas necessidades do paciente e na sua auto-regulação.

TELEMEDICINA: CUIDADOS DE SAÚDE À DISTÂNCIA

Muito se vem falando de avanços da tecnologia e de cuidados de saúde à distância, mas torna-se necessário previamente clarificar o conceito de telemedicina. A telemedicina, segundo órgãos de saúde da U.E, é a prestação de serviços de saúde onde o atendimento tradicional interação médico/paciente é substituída por uma interação à distância através de uso das TIC. (EUROPEAN COMMISSION, 2021). Segundo Odone et al. (2019) vemos a digitalização como um meio, um conjunto de ferramentas, e não um objetivo para a saúde pública. A saúde pública digital, portanto, não é uma disciplina em si, mas um ativo que a nossa comunidade possui para cumprir os seus objetivos e missão. Para estes mesmos autores, a digitalização está permeando progressivamente todos os seguimentos da sociedade, e isso tem tido um aumento impactante de uso de tecnologia na saúde. No tópico *Pillars for a successful European strategy for public health digitalization* os autores demonstram estratégias que são necessários para um planeamento de digitalização bem-sucedido que são: “Compromisso político: forte compromisso político e liderança governamental são necessários para implementar estratégias digitais de saúde pública em nível nacional e em toda a Europa.

Quadros normativos e regulamentares: um conjunto claro de regulamentos deve apoiar a interoperabilidade para permitir o intercâmbio seguro e eficaz de dados entre os diferentes sistemas de tecnologia da informação e comunicação a nível nacional e europeu. Infraestrutura técnica: As autoridades de saúde nacionais e regionais, bem como hospitais e agências de saúde devem estar equipados com infraestrutura técnica para apoiar a implementação de soluções digitais. Investimentos económicos: a implementação bem-sucedida de soluções digitais de saúde pública precisa de investimentos económicos públicos e privados direcionados.

Treino e educação: a força de trabalho da saúde pública precisa ser treinada para abraçar soluções digitais e os currículos universitários devem incluir cada vez mais módulos multidisciplinares de saúde digital.

Pesquisa: P&D, bem como pesquisa operacional, devem ser realizadas com base em serviços de saúde e informática biomédica académica para estudos sobre o impacto, eficácia e relação custo-benefício das intervenções digitais em saúde.

Monitoramento e avaliação: a introdução e o monitoramento de soluções digitais de saúde pública em diferentes ambientes devem ser apoiados por avaliações de tecnologia baseadas em modelos de Avaliação de Tecnologia em Saúde (HTA) direcionados, sólidos e compartilhados.” A conclusão retirada foi que há um interesse nos segmentos da saúde e órgãos públicos, que esse nicho seja explorado através de criar estratégias de sucesso para a digitalização da saúde pública. E essa deve integrar os seguintes pilares: compromisso político, quadros normativos, infraestruturas técnicas, investimentos económicos direccionados, educação, investigação, monitorização e avaliação (Odone, Buttigieg, Ricciardi, Azzopardi-Muscat, & Staines, 2019).

Mas antes de olharmos para o futuro, é sábio olhar para a história dos nossos antepassados. De acordo com o Final Report E.U. (2018. pag.20) “*Market study on telemedicine*” in A short history of telemedicine, tudo começou na antiguidade, mas evoluiu no século 19 com a invenção da eletricidade e do rádio, e no século 20 com o desenvolvimento da televisão e da Internet. Cuidados de saúde à distância não foi privilégio apenas do século 19, na Grécia e Roma a.c, há registos de nossos ancestrais já recebiam conselhos de saúde de seus médicos à distância. Em 1925, o inventor Hugo Gernsback previa uso de vídeos e robótica, e ainda 1959 na Universidade de Nebraska

utilizaram duas formas de interação com os estudantes utilizando televisor em exames neurológicos. E com os avanços dos últimos anos foi permitido fazer análise com inteligência artificial, e internet de dados da saúde. A tecnologia abalou a era tradicional, e veio ressignificar a prestação de cuidados de saúde de hoje. O aumento de acessos a wearables relacionados à saúde em larga escala foi significativo. Na União Europeia 76% da população entre 14 e 74 anos utilizam um smartphone, e aproveitam a tecnologia para melhorias da saúde. A população e as instituições de saúde buscam ferramentas e o mercado os oferecem. E a previsão do grupo de implementação de agenda digital da União Europeia é que muito em breve robôs estarão sendo utilizados em maior número como mais uma forma de tratamento e melhorias da saúde (European Commission, 2018).

Existem muitos estudos na literatura que demonstram métodos bem-sucedidos para uma intervenção à distância, e que são programas de prevenção e saúde que valem a pena serem citados. Liu et al. (2013) cita 13 estudos elegíveis com 2221 indivíduos intervencionados com e-counseling (aconselhamento à distância) e alegam que as intervenções baseadas na Internet reduziram significativamente a PAS em 3,8 mm Hg e a PAD em 2,1 mm Hg. É digno de nota que essa mudança na PAS foi comparável à magnitude da redução da pressão arterial relatada em meta-análises anteriores de aconselhamento de estilo de vida face a face. Em outra revisão segundo Beishuizen et al. (2016) conclui-se que uma intervenção baseada na web melhorou significativamente os níveis de pressão arterial, mais concretamente, uma redução significativa na pressão arterial sistólica (diferença média -2,66 mmHg, IC 95% -3,81 a -1,52), pressão arterial diastólica (diferença média -1,26 mmHg, IC 95% -1,92 a -0,60). De acordo com o mesmo estudo, verificou-se ainda um aumento da atividade física (diferença média padronizada 0,25, IC 95% 0,10-0,39) no grupo de intervenção baseada na Web. No entanto, é necessária a realização de mais estudos dado que os efeitos benéficos se vão perdendo ao longo do tempo após o término dos programas, e é sugerida uma reflexão em estratégias para manutenção da motivação e interesse na adesão a longo prazo (Beishuizen et al., 2016).

A UTILIZAÇÃO DE WEARABLES E SISTEMAS DE MONITORIZAÇÃO

A tecnologia tem sido uma mais-valia para o combate ao sedentarismo e inatividade física. Numa recente revisão sistemática com meta-análise, Brickwood et al. (2019) observou um total de 3.646 participantes provenientes de 9 países, com uma idade média variando de 17,9 anos a 79,5 anos. Os resultados relatados notaram um aumento significativo de passos dados, gasto de energia em atividades de intensidade moderada a vigorosa, e combate ao sedentarismo. Os investigadores observaram ainda que utilizar um rastreador de atividade vestível baseado no consumidor como o componente principal de uma intervenção, ou como parte de uma intervenção de atividade física mais ampla tem o potencial de aumentar a participação na atividade física. Como os efeitos das intervenções de atividade física costumam ser de curto prazo, a inclusão de um rastreador de atividade vestível para o consumidor pode ser uma ferramenta eficaz para auxiliar os profissionais de saúde a fornecer monitoramento e suporte (Katie-Jane Brickwood , Greig Watson , Jane O'Brien, 2019).

Diante do crescimento e popularidade das tecnologias, entende-se que há uma tendência de a população buscar melhores e mais avançadas soluções para os desafios do dia a dia, designadamente, desafios e soluções na saúde também. Novamente vale citar o Final Report E.U. (2018) “Market study on telemedicine” que afirma que o desenvolvimento económico tem feito com que a população exija melhores condições de saúde, e há um aumento da população do *baby boom* do pós-guerra que vem envelhecendo e com isso um aumento de pessoas com doenças crónicas. Foi criado com base nesses dados, um projeto piloto de telemedicina. Podemos citar um projeto de telemedicina previsto para um futuro próximo: teleradiologia, teledermatologia, teleneurologia, telemonitoramento para diabetes (com suporte de coaching), melhoria do estilo de vida e condições, e telemonitorização para insuficiência cardíaca crónica como um protótipo para intensificar o atendimento ao paciente. Essas são metas que a U.E pretende alcançar em cuidados de saúde para popularizar a prevenção e cuidados primários na saúde (European Commission 2018). Segundo Pellegrini et al. (2020), estão disponíveis novas estratégias relacionadas à saúde, desde a telemonitorização dos valores da pressão arterial até ao aconselhamento de pacientes e ferramentas de decisão para médicos, graças ao desenvolvimento de novas tecnologias.

UM MERCADO DE MILHÕES AO SERVIÇO DE (QUASE) TODOS

Em todo o mundo, em vendas de dispositivos, aplicativos, apps de healthcare, o mercado movimentou cerca de € 17,64 mil milhões em receitas no final de 2017. A Europa responde por 30% do mercado, ao passo que uma quota de 28% cabe aos Estados Unidos da América. O mercado global é previsto atingir os € 38,64 mil milhões em 2020 (European Commission 2018). Os fatos dizem por si mesmos, e na história do desenvolvimento mundial, nunca ninguém conseguiu travar os avanços. A telemedicina chegou para ficar sendo mais uma opção de cuidados de saúde. Em conclusão, aos debates sobre políticas públicas e digitalização da União Europeia, a Comissão do Parlamento Europeu. Communication From the Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee of the Regions 2030 and Social Commission Digital Compass: the European way for the Digital Decade (2021) COM/2021/118 final declara: “As tecnologias digitais agora são essenciais para trabalhar, aprender, divertir, socializar, fazer compras e ter acesso a tudo, desde serviços de saúde até cultura. Também mostrou o papel decisivo que a inovação disruptiva pode desempenhar. A pandemia também expôs as vulnerabilidades de nosso espaço digital, sua dependência de tecnologias não europeias e o impacto da desinformação em nossas sociedades democráticas... O caminho europeu para uma economia e sociedade digitalizadas passa pela solidariedade, prosperidade e sustentabilidade, alicerçada na capacitação dos seus cidadãos e empresas, garantindo a segurança e resiliência do seu ecossistema digital e cadeias de abastecimento” (EUROPEAN COMMISSION 2021). Esse documento ainda fala que o investimento será na habilidade digital, infraestrutura digital, que a atenção especial deve ser dada a tecnologia de ponta e disruptiva, sem deixar de pensar no impacto ambiental.

Entretanto, não deixaram de observar no período da pandemia o que a telemedicina provou ser: durante a pandemia as consultas de telemedicina cresceram mais em um mês do que em 10 anos, e isso desempenhou um papel fundamental em manter as filas nos hospitais e manter os pacientes em boa saúde. A capacidade dos cidadãos europeus de aceder e controlar o acesso aos seus registos de saúde eletrónicos (EHR) em toda a UE deve ser significativamente melhorada até 2030 com base em especificações técnicas comuns para a partilha de dados de saúde, interoperabilidade, desenvolvimento de infraestruturas seguras, bem como ações para facilitar a aceitação pública do compartilhamento de informações de saúde com a comunidade médica. Identidade

digital europeia: o Governo na palma da sua mão. Até 2030, o quadro da UE deverá ter conduzido a uma ampla implantação de uma identidade confiável e controlada pelo usuário, permitindo que cada cidadão controle suas próprias interações e presença online. Os utilizadores podem utilizar plenamente os serviços online de forma fácil e em toda a UE, preservando ao mesmo tempo a sua privacidade (EUROPEAN COMMISSION 2021).

Mas há que refletir sobre o acesso a essas tecnologias, e habilidades, pela população mais carenciada, e/ou menos habilidosas. E debates sobre essas questões são necessários, e urgentes. Desde já, é necessário haver uma cobrança para que efetivamente políticas públicas, que combatam a desigualdade social e digital, que haja aumento da literacia em digitalização, e que tanto os meios educacionais e de saúde possam acompanhar essas mudanças estabelecidas até 2030.

Segundo Rich, et al. (2019) no seu artigo sobre desigualdades sociais na saúde da Inglaterra observa que devemos olhar o futuro, mas ao mesmo tempo perceber agora no presente quais estratégias desde já utilizar para combater maiores privações futuras. Portanto, uma nova trajetória de pesquisa deve explorar como as culturas, práticas e relações de poder moldam o acesso, o uso e o comprometimento com as tecnologias digitais de saúde, sob o risco de replicar ou exacerbar as desigualdades existentes (Emma Rich, Andy Miah, 2019).

Portanto, olhar o futuro, mas desenvolver políticas públicas que desde já pensem em prevenção de saúde, aumento da literacia digital e de saúde, estratégias educacionais para divulgar e consciencializar sobre todas essas questões, inclusive também debater sobre o assunto bem polémico dos últimos dias, consciencializar a população portuguesa para não se encontrarem refém de crimes contra as democracias, e saúde emocional praticados nas redes sociais. Num artigo intitulado *A tecnologia como problema filosófico: três enfoques* Cupani (2004) cita Mário Bunge físico, filósofo da ciência e humanista argentino, um dos cientistas pioneiros da Filosofia da tecnologia, uma área muito recente da filosofia, Cupani cita Bunge assim: “Ele considera particularmente nefasta a noção, tão difundida, de que a tecnologia seja axiologicamente neutra. Para combatê-la, Bunge defende uma ética que aponte as responsabilidades naturais e sociais da inovação tecnológica. E, sobretudo, defende a necessidade de uma democracia integral, participativa e cooperativa ("holotecnodemocracia"), em que o

desenvolvimento tecnológico pudesse estar verdadeiramente a serviço de todos.” E ainda na sua conclusão Cupani (2004) comenta Bunge e sua insuperável clareza “Bunge representa, de maneira talvez insuperável pela clareza e amplitude de tratamento, a confiança na tecnologia como forma de aprimorar a existência humana. Embora não acredite na sua neutralidade, e precisamente por isso, deposita na tecnologia a esperança de superar, tanto os modos de vida atrasados ou deficientes, como os problemas causados pelos procedimentos e artefatos nocivos. Isso depende, é claro, da política que impulsiona a tecnologia, e da ética que deveria inspirá-la, para as quais Bunge, como foi mencionado, tem propostas (cf. Bunge, 1989). Frente a outros tratamentos da tecnologia, o de Bunge destaca-se pela riqueza do exame, sempre rigoroso, que abrange desde os detalhes do raciocínio tecnológico até o discernimento dos diversos tipos de tecnologia, incluída a crítica do que considera pseudo-tecnologia (cf. Bunge, 1985a, cap. 5 e 6). Trata-se, em seu conjunto, de uma filosofia otimista, herdeira declarada dos ideais do Iluminismo e do liberalismo clássico, formulada com uma nitidez que a torna convincente.” Esse pensamento filosófico de Bunge que Cupani comenta faz-nos acreditar que a tecnologia não produz nada por si só, ela não é autosustentável; mas sim o homem e sua ciência, seu pensamento lógico, racional, inteligente. E para ser bem utilizada em prol da humanidade depende de uma postura ética do ser humano (Cupani, 2004).

Portanto, esse trabalho veio levantar questões acerca da intervenção de uma equipa multidisciplinar, incluindo o profissional do exercício físico, e sua contribuição em intervenções com pessoas com hipertensão, no intuito de prevenir desfechos indesejados, e refletir sobre o benefício da tecnologia na saúde, mas ao mesmo tempo refletir sobre as questões éticas que o envolvem. Tudo isso coadunado com um propósito maior que é um trabalho focado nas particularidades do paciente, dando-lhe oportunidade de escolher um estilo de vida mais saudável, que proporcione a cada um, dignidade física, emocional, e até mesmo espiritual, e que reflita no privilégio da vida humana como agente transformador. Entendendo assim que é um trabalho pertinente que buscou um nobre propósito que talvez esteja dentro daquilo que Bunge defendeu que é algo em prol da humanidade.

Metodologia

As revisões de literatura têm sido um meio privilegiado de resumir e apresentar visões gerais do conhecimento, atual e histórico, derivado de um corpo de literatura (Aromataris, Edoardo PhD; Pearson, Alan PhD, 2014). Como um empreendimento, as revisões sistemáticas influenciam em tomadas de decisão relacionadas com saúde. Os métodos e forma utilizados nessa metodologia segundo Donato. H & Donato. M (2019) têm a vantagem sobre uma revisão narrativa porque a revisão narrativa, não sistemática, é normalmente mais rápida e fácil de levar a cabo, mas é subjetiva, portanto, propensa a um maior número de viés e erros (Donato & Donato, 2019).

Numa revisão sistemática existem uma série de *checklists* que devem ser seguidas e métodos de avaliação para reduzir os vieses. O presente trabalho foi feito de acordo com algumas questões levantadas que são, investigar se o exercício físico, entregue junto com equipe multidisciplinar, utilizando telemedicina, pode atenuar os fatores modificáveis da hipertensão. Quais são as melhores ferramentas e boas práticas utilizadas.

A pesquisa e estudo teve início em setembro de 2020, a busca dos dados foi feita desde setembro 2020 sendo atualizada a janeiro 2021, e depois sendo atualizada novamente em março de 2021. As bases de dados utilizadas foram as seguintes: PubMed, Web of Science, Cochrane e Scopus. As palavras-chaves incluídas foram: Hypertension e blood pressure, AND exercise e physical activity AND telemedicine. Foram utilizados os métodos PICOS e o PRISMA.

O trabalho foi conduzido a princípio por uma equipe formada pela estudante e o seu orientador, equipe essa que foi organizada para consultoria, discussões científicas de modo geral, e que mais tarde os conflitos eram decididos por um terceiro investigador. Os critérios de inclusão para esta revisão consideraram: (i) artigo completo disponível; (ii) artigos publicados em língua inglesa; (iii) o desenho do estudo foi Experimental ou Observacional – não incluindo revisões, diretrizes, protocolo, comentários, relatos de caso, atualizações, declarações ou consenso; e (iv) participantes humanos. Os estudos foram excluídos com base em: (i) não incluir participantes hipertensos e/ou em uso de medicação anti-hipertensiva; (ii) não incluir uma intervenção baseada em atividade física ou exercício, nem recomendações relacionadas à atividade física; (iii) não incluir

a autogestão da pressão arterial; (iv) não incluir uma intervenção de mudança de estilo de vida; (v) não inclui a prestação de serviços de saúde via telecomunicações remotas; e (vi) não incluir um fisiologista do exercício, fisioterapeuta, fisioterapeutas ou supervisão de um treinador certificado. Uma planilha do Microsoft Excel (Microsoft Corporation, Readmon, WA, EUA) foi projetada e preparada propositalmente para extrair dados, avaliar critérios de inclusão e exclusão e identificar os artigos selecionados. O registo e a seleção foram realizados de forma independente por dois autores (S.V.; R.R.G.). Ao final do processo, ocorreu uma reunião entre eles, durante a qual a discordância quanto à elegibilidade do estudo foi resolvida em discussão com um terceiro autor (R.S.). Todos os critérios de inclusão e exclusão, bem como a estratégia PICOS, foram claramente identificados na planilha Excel. Seguindo essa estratégia, as informações extraídas dos estudos incluíram: (a) descrição dos participantes (idade, sexo e outros detalhes fornecidos pelos autores); (b) informações sobre os procedimentos de saúde usando especificidades remotas; (c) informações sobre a atividade física ou exercício (recomendações, frequência, intensidade, volume, tipo, monitoramento); e (d) detalhes da intervenção (duração, parâmetros avaliados e desfechos: clínicos, fisiológicos, qualidade de vida e bem-estar). A partir daí na fase de elegibilidade, 19 artigos que estavam dentro dos critérios e foram lidos na íntegra e feita a avaliação de qualidade metodológica, utilizando o método (Downs and Black) e sua checklist que pode ser utilizado para estudos de saúde randomizados e não randomizados (Downs & Black, 1998)

ESTUDO ORIGINAL: THE CONTRIBUTION OF EXERCISE IN TELEMEDICINE MONITORING IN REDUCING THE MODIFIABLE FACTORS OF HYPERTENSION - A MULTIDISCIPLINARY APPROACH



Review

The Contribution of Exercise in Telemedicine Monitoring in Reducing The Modifiable Factors of Hypertension – A Multi-disciplinary Approach

Silvane Viana ¹, Rogério Salvador ^{1,2}, Pedro Morouço ^{1,3} and Ricardo Rebelo-Gonçalves ^{1,2,4,*}

Abstract: The aim of this review was to explore the contribution of physical activity and exercise in the control and reduction of modifiable factors of arterial hypertension in telemedicine programs, assuming a multidisciplinary perspective. Searches were carried out following the PRISMA guidelines (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses), and the research question defined using the PICOS approach (Population, Intervention, Comparator, Outcomes, Study design). The search strategy applied the following terms: blood pressure OR hypertension AND exercise OR physical activity AND telemedicine. The initial search identified 2,190 records, but only 19 studies were considered eligible after checking for the inclusion and exclusion criteria. The following training variables were generally included: heart rate and heart rate reserve, respiratory rate, rate of perceived exertion and oxygen consumption, but no resistance training variables were found. The significant improvements on blood pressure parameters of participants diagnosed with hypertension tended to be transient. The exercise prescription was commonly based on general instructions and recommendations for exercise and hypertension. On the other hand, most of the studies including patients in cardiac rehabilitation programs used a personalized training

program based on a baseline assessment, particularly following a cardiopulmonary exercise test. The inclusion of exercise professionals in multidisciplinary teams could provide a more person-oriented approach and the long-term maintenance of a healthy lifestyle.

Keywords: High blood pressure; telehealth; home-based; physical activity; training

1. Introduction

High systolic blood pressure (SBP) is one of the leading risk factors globally for death [1]. In fact, the main global risks of mortality in the world are hypertension, responsible for 13% of deaths worldwide, tobacco use (9%), high blood glucose (6%), sedentary lifestyle (6%) and overweight and obesity (5%) [2]. Also, it is estimated that the number of living people with hypertension has doubled to 1.28 billion since 1990, and about 580 million people with hypertension (41% of women and 51% of men) were unaware of their condition because they were never diagnosed [3].

There are solid evidence suggesting that physical exercise helps to combat risk factors [4-6]. In a recent review, Valenzuela, et al. [7] highlighted the benefits of regular physical activity and exercise for the prevention and better management of hypertension. According to these authors, the use of lifestyle interventions for the prevention and adjuvant treatment of hypertension through regular exercise, body weight control and healthy eating patterns, as well as less traditional recommendations, such as stress management and promoting the number of hours of sleep, respecting the circadian cycle, are strongly recommended. However, physical inactivity is a modifiable risk factor responsible for 5.3 million deaths annually, contributing to the main non-communicable chronic diseases [8]. According to Fletcher, et al. [9] the "behaviour" of physical activity (PA) is multifactorial, including social, environmental, psychological, and genetic factors.

Traditional lifestyle interventions such as group education or telephone supporting are effective at increasing physical activity levels; however, physical activity participation tend to decrease over time [10]. Consumer-based wearable activity trackers that allow users to objectively monitor activity levels are now widely available and may offer an

alternative method for assisting individuals to remain physically active. The same authors also stressed that as the effects of physical activity interventions are often short-term, and the inclusion of a wearable consumer activity tracker can be an effective tool to assist healthcare providers in providing monitoring and support. Despite the limited attention that physical exercise has received in medical practice [7], the use of digital or technologies in health care services (e-health) alongside with monitoring physical activity can enhance the benefits of regular physical activity and exercise for the prevention and management of hypertension.

Among the several possible e-health solutions, telemedicine is widely spread among healthcare professionals and individuals. Telemedicine can be characterized by the use of information and communication technologies to deliver remote health services to a patient or a group of patients, provided by professionals. According to Pellegrini, et al. [11] telemedicine is a promising reality and have the potential to bring significant improvements to the prevention and management of hypertensive patients, as the available studies suggest a beneficial effect on blood pressure control. However, the large heterogeneity verified in the proposed interventions, and the lack of standardization of available trials, are strong limitations to the elaboration of evidence-based recommendations. A study in the United Kingdom [12] that implemented telemonitoring to verify the long-term management of widespread chronic diseases such as high blood pressure, diabetes and chronic pulmonary obstruction demonstrated a high approval rate for telemonitoring among patients. These found it powerful, convenient, and capable of improving the daily management of their illnesses. In another scoping review study, Hoffer-Hawlik, et al. [13] concluded that, although the studies are still small in size and short in duration, telemedicine can offer a promising approach to improve blood pressure levels.

According to Omboni [14] telemedicine has the potential to improve patients' blood pressure results and reduce treatment costs, in addition to allowing an assessment with real data, accelerated delivery of best practices combined with decision-making strategies. However, although these studies stressed the importance of a physical exercise program, including guidelines for the control of arterial hypertension; and since there is already proven evidence on the safety and effectiveness of telemedicine and e-health programs in the control of risk factors for hypertension and cardiovascular diseases (CVDs), in general, these studies do not consistently consider multidisciplinary

teams with the presence of an exercise professional. Intervention programs considering physical activity or exercise that are customized to the individual's needs, supervised by qualified exercise professionals are likely to result in enhanced outcomes for patients and health service providers alike, but these are not consistently found in the literature. Therefore, our aim is to explore the contribution and effectiveness of physical activity or exercise in an intervention program using telemedicine with hypertensive patients. A multidisciplinary approach is assumed throughout this work, considering the potential benefits of integrating exercise professionals in exercise assessment, monitoring, and counseling in healthcare services. The authors intended to observe examples of good practices, providing a guide for new work perspectives.

2. Materials and Methods

2.1. Strategy and Eligibility Criteria

The writing strategy of the present work followed the PRISMA guidelines – Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses [15]. The research question and eligibility criteria were defined using the PICOS approach – Population, Intervention, Comparator, Outcomes, Study design (Table 1). The inclusion and exclusion criteria for the present review are displayed in Table 2.

Table 1. PICOS approach – Population, Intervention, Comparison or Control, Outcome and Study Design

PICOS components	Details
Population	Individuals with hypertension or high blood pressure
Intervention	Exercise or physical activity
Comparison or Control	Telemonitored vs. non-monitored
Outcome	All outcomes
Study Design	Experimental (RCT and quasi-experimental) and Observational (cohort, case-control, cross-sectional)

Table 2. Inclusion and exclusion criteria.

Inclusion	Exclusion
Full article available	Not including participants were hypertensive and/or were on antihypertensive medication
Articles published in English language	Not including an intervention based on physical activity or exercise, nor physical activity-related recommendations
The study design was Experimental or Observational – not including reviews, guidelines, protocol, comments, case reports, updates, statements, or consensus	Not including blood pressure self-management
Human participants	Not including a lifestyle change intervention Not including the delivery of health services via remote telecommunications Not including an exercise physiologist, physical therapist, physiotherapists or a certified trainer supervision

2.2. Information Sources

The following electronic databases were used and searched for the present systematic review: PubMed, Scopus, Web of Science, and Cochrane. The search was carried for 4 weeks, during the months of September and October 2021. The publication time frame was set from the 1993 until 2021, as the MeSh term “telemedicine” was introduced in 1993 – delivery of health services via remote telecommunications. Specificities for the different databases: (i) in Cochrane, title and abstract had to be searched separately, and so different combinations were required; (ii) in PubMed, search was done selecting title/abstract, not keywords; and (iii) in Web of Science and in Scopus the combination of title, abstract and keywords was termed “topic”. The only filter applied was records from 1993 until October 2021. Search strategy for PubMed: (((physical activity [Title/Abstract]) OR (exercise [Title/Abstract])) AND (blood pressure [Title/Abstract])) OR (hypertension [Title/Abstract])) AND (telemedicine [Title/Abstract]). The only filter applied was records from 1993 until October 2021, and 504 results were provided.

2.3. Data Extraction

A Microsoft Excel sheet (Microsoft Corporation, Redmon, WA, USA) was purposely designed and prepared to extract data, assess inclusion and exclusion criteria, and identify selected articles. Registration and selection were carried out independently by two authors (S.V.; R.R.G.). At the end of the process, a meeting took place between them, during which the disagreement regarding the eligibility of the study was resolved in a discussion with a third author (R.S.). All inclusion and exclusion criteria, as well as the PICOS strategy, were clearly identified in the Excel sheet. Following this strategy, information extracted from the studies included: (a) description of participants (age, gender, and other details provided by the authors); (b) information about the healthcare procedures using remote specifics; (c) information about the physical activity or exercise (recommendations, frequency, intensity, volume, type, monitoring); and (d) details of the intervention (duration, evaluated parameters and outcomes: clinical, physiological, quality of life and well-being).

2.4. Methodological Quality and Level of Evidence

The checklist proposed by Downs and Black [16] was used by two raters independently to assess the methodological quality of selected randomized and non-randomized comparative studies. The checklist consists of 27 items that address the following methodological components: reporting, external validity, internal validity – bias, internal validity – confounding (selection bias), and power. In the version used in the present work, twenty-six of the items were rated as yes (=1) or no / unable to determine (=0), while one item was rated according to a three-point scale (yes=2, partially=1, and not=0). Item 27, referring to power, was changed and, instead of classifying the study according to an available range of study powers, it was verified whether the study performed the power calculation or not. Consequently, the maximum score for item 27 was 1 (a power analysis was performed) rather than 5 and therefore the highest possible score for the checklist was 28 (instead of 32), with higher scores correspond to a better methodological quality of the study. This procedure was recently used [17]. The considered thresholds or cutoff points to categorize the quality of studies were, as follows: excellent (26–28), good (20–25), fair (15–19), and poor (≤ 14) [18]. Whenever there was no agreement of evaluation between the two reviewers (R.R.G.; S.V.), a third reviewer (R.S.) was involved.

The psychometric properties of this checklist were previously analyzed (Downs and Black, 1998), including its internal consistency, test-retest reliability, inter-rater reliability, and criterion validity. The checklist was ranked among the top six quality assessment tools deemed suitable for use in systematic reviews [19].

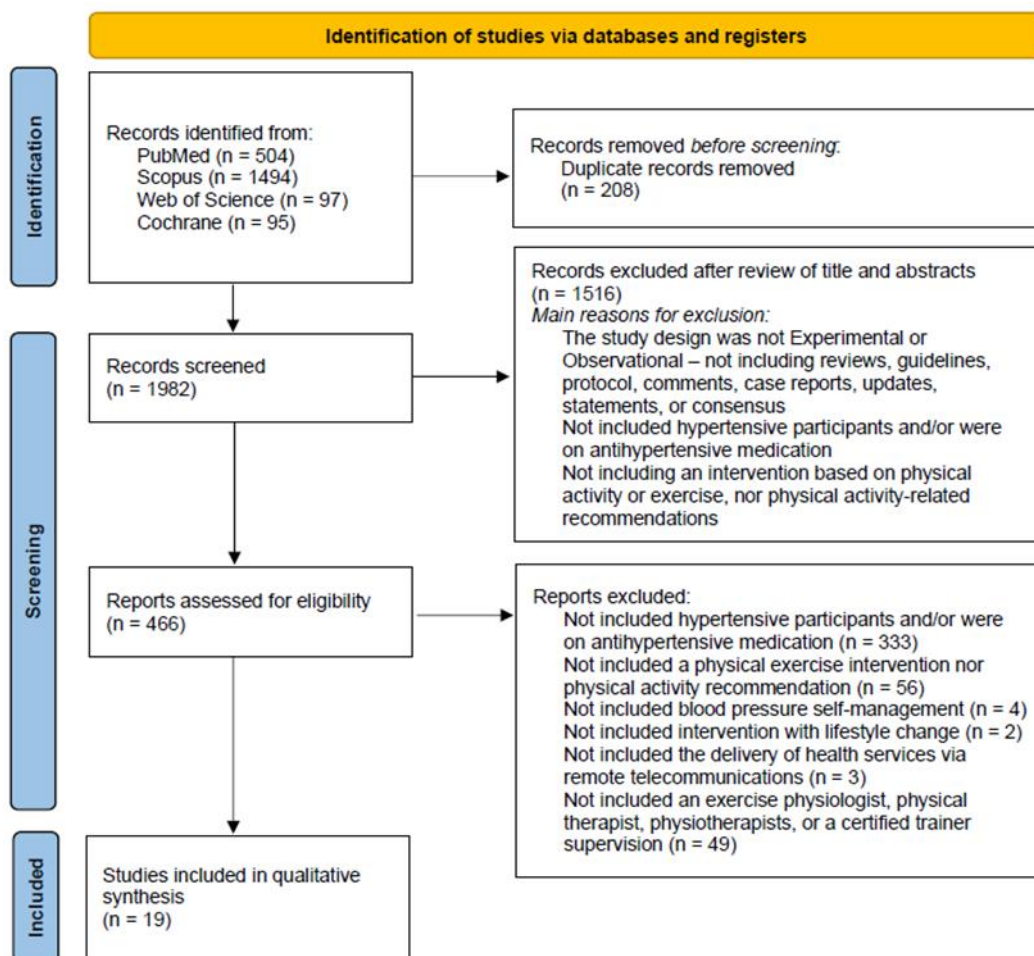
3. Results

3.1. Identification and Study Selection

The search carried out in the consulted databases and in the records identified through citations, resulted in a total of 2190 records. After eliminating duplicate results, 1982 potentially useful records remained. Based on the title and abstract, 1516 articles were excluded, understanding that they did not meet the inclusion criteria: full text available, the study nature was Experimental or Observational – which not included reviews, guidelines, protocols, comments, case reports, updates statements or consensus; written in English language, and only the participation of humans. The evaluation of the full

texts of the remaining 466 full-text articles led to the exclusion of 447 articles. Reasons for their exclusion comprehended: not included hypertensive participants and/or were on antihypertensive medication (n = 333); not included a physical exercise intervention nor physical activity recommendation (n = 56); not included blood pressure self-management (n = 4); not included intervention with lifestyle change (n = 2); not included the delivery of health services via remote telecommunications (n = 3); not included an exercise physiologist, physical therapist, physiotherapists or a certified trainer supervision (n = 49). Finally, 19 articles were included in this systematic review [20-38], as shown in Figure 1. Two of the studies were carried out by the same first author [21,22], and despite some overlapping data as a result of a common prospective randomized controlled trial, the sample and main outcomes are different.

Figure 1. PRISMA 2020 flow diagram [15], showing the research methodology adopted in this study.



3.2. Methodological Quality

From the nineteen selected studies, eighteen consisted of prospective observational cohort studies, while only one of them was a retrospective cohort study [38]. Two of the included records had non-randomized controlled study designs [23,25], and one was a follow-up study [35].

The methodological quality ratings for each study are presented in Table 2. These ranged from good [21,22,24,26-32,34,36,37], to fair [20,25,33,35], and to poor [23,38]. Overall, the studies lost points for internal validity – confounding (selection bias), due to issues aimed at randomized clinical trials and intervention.

One of the studies [35] did not provide any data regarding the representativeness of the entire population from which participants invited or prepared to participate in the study. In most of studies it was unable to determine if the subjects asked to participate in the study representative of the entire population from which they were recruited, or this information was not provided. Notably, only two of the studies reported a power analysis [28,31].

Table 3. Assessment of methodological quality.

Article	Reporting	External Validity	Internal Validity – bias	Internal Validity – confounding (selection bias)	Power	Total
Kraal et al. (2014) [20]	8/11	1/3	5/7	4/6	0/1	18
Piotrowicz et al. (2014) [21]	9/11	2/3	5/7	4/6	0/1	20
Piotrowicz et al. (2014) [22]	9/11	2/3	5/7	4/6	0/1	20
Okura et al. (2016) [23]	6/11	1/3	4/7	3/6	0/1	14
Hwang et al. (2017) [24]	11/11	2/3	6/7	5/6	0/1	24
Kruk and Nowicki (2018) [25]	8/11	1/3	4/7	3/6	0/1	16
Liu et al., (2018) [26]	10/11	1/3	7/7	6/6	0/1	24
Duscha et al. (2018) [27]	9/11	1/3	6/7	5/6	0/1	21
Rawstorn et al. (2018) [28]	9/11	2/3	6/7	4/6	1/1	22
Maddison et al. (2019) [29]	11/11	2/3	6/7	4/6	0/1	23
Nolan et al. (2018) [30]	8/11	1/3	7/7	5/6	0/1	21
Fang et al. (2019) [31]	10/11	1/3	5/7	5/6	1/1	22
Avila et al. (2019) [32]	9/11	2/3	5/7	6/6	0/1	22
Lisón et al. (2020) [33]	8/11	1/3	5/7	4/6	1/1	19
Lunde et al. (2020) [34]	9/11	1/3	6/7	6/6	0/1	22
Laustsen et al. (2018) [35]	10/11	0/3	5/7	3/6	0/1	18
Szalewska et al. (2021) [36]	11/11	1/3	5/7	5/6	0/1	22
Myers et al. 2021 [37]	9/11	1/3	6/7	4/6	0/1	20
Hong et al. (2021) [38]	5/11	1/3	5/7	3/6	0/1	14

3.3. Studies Characteristics

A descriptive synthesis of the records included is presented in Table 3, where summary information with reference to authors and years of publication was provided. Then, the terminologies used in defining and evaluating the study variables were examined. Identification and characterization of groups (with hypertension, control, or other diseases or conditions) were extracted, including sample size, age, and other provided details. Aspects related to the adopted intervention program, configuration, duration,

and intervention procedures were also included. Finally, the assessed outcomes were extracted, and the main results were organized and described.

From the total records included in the qualitative synthesis, only five of them were specifically addressed to examine participants diagnosed with hypertension [23,25,26,30,33]. On the other hand, most of the studies dealt with cardiac rehabilitation subjects [20-22,27-29,34,35], while four included participants with coronary conditions [24,31,32,36]. Finally, the study of Hong, et al. [38] included community older adults, and the study of Myers, et al. [37] involved elderly maintenance hemodialysis patients. Two of the included records used a three-parallel group design to investigate the influence of different procedures, involving a control group [26,32].

The most common duration for an intervention program was a 12-week period [19,23,26-28,31,32,34,36].

Kraal, Peek, Van den Akker-Van Marle and Kemps [20] / Netherlands	Centre-based training (CT) (n=25) Home-based training (HT) (n=25)	The CT group performed group-based training sessions on a treadmill or cycle ergometer, supervised by physical therapists and exercise specialists. Patients in the HT group received three initial supervised training sessions with instructions on how to use a wearable heart rate monitor and a web application. They received telemonitoring guidance from the physical therapist once a week via telephone.	At least two training sessions per week, during 12-weeks (20.5 supervised training sessions, on average attended by the CR patients, and 24.0 by the HT patients).	Exercise capacity defined as the average peak oxygen uptake (peak VO ₂) during the final 30 s of exercise. Health-related quality of life and training adherence.	Both groups showed a significant improvement in peak VO ₂ (10% and 14% respectively) and quality of life, without significant between-group differences. The average training intensity of the HT group was 73.2±3.5% of HR _{max} . Training adherence was similar between groups.
Piotrowicz, Zieliński, Bodalski, Rywik, Dobraszkievicz-Wasilewska, Sobieszcańska-Małek, Stepnowska, Przybylski, Browarek, Szumowski, Piotrowski and Piotrowicz [21] / Poland	Training group (n=75) Control group (n=32)	All participants with heart failure. Training group: home-based telemonitored Nordic walking (NW). The control group received usual care and were not provided with a formal exercise training prescription and did not perform supervised rehabilitation. All patients received recommendations for suitable lifestyle changes and self-management according to ESC guidelines.	Patients underwent an 8-week home-based telerehabilitation program and trained 5 times a week.	Functional capacity assessed by VO _{2peak} . Workload duration (t) in cardiopulmonary exercise test (CPET), six-minute walking test (6MWT) distance and quality of life (QoL). Medical Outcome Survey Short Form 36 (SF-36); safety; adherence to and acceptance of NW.	There was a significant improvement in functional capacity assessed by VO _{2peak} only in the TG (16.1±4.0 vs 18.4±4.1(ml/kg/min), p=0.0001), t (471±141 vs 577±158 (s), p=0.0001), 6-MWT (428±93 vs 480±87 (m), p=0.0001) and QoL (79.0±31.3 vs 70.8±30.3 (score), p=0.0001). In the CG, favorable effects were not observed. The differences between the TG and CG were significant in Δ VO _{2peak} , Δt, and in Δ6MWT. All participants in the TG completed rehabilitation and accepted it well.
Piotrowicz, Stepnowska, Leszczyńska-Iwanicka, Piotrowska,	Home-based telemonitored cardiac rehabilitation (HTCR) (n=75)	HTCR patients received remote equipment for telemonitoring, and supervised exercise training based on walking training. SCR patients participating in	3-Times a week for 8-weeks.	Quality of life (Medical Outcome Survey Short Form 36 – SF-36).	After rehabilitation, both groups achieved a significant QoL improvement, both physically and mentally. HTCR Group patients improved in QoL physical

Kowalska, Tylka, Piotrowski and Piotrowicz [22] / Poland	Outpatient-based standard cardiac rehabilitation (SCR) (n=56)	traditional outpatient-based rehabilitation (cycloergometer training). The training session in both groups consisted of three parts: a warm-up lasting 5–10 minutes (breathing and light resistance exercises, calisthenics); basic aerobic endurance training for 10–30 minutes, and five minutes cooling down.			categories in one subscale (physical function), and in two subscales in the mental categories (mental health, vitality). In SCR Group, three physical subscales improved (physical function, role limitation caused by physical problems, bodily pain). In the mental categories, also three subscales improved (social function, mental health, vitality).
Okura, Enomoto, Miyoshi, Nagao, Kukida, Tanino, Pei, Higaki and Uemura [23] / Japan	Low daily walking (n=35) High daily walking (n=34)	The Yawatahama General Hospital provided an electronic sphygmomanometer, a weight scale with a BF scale, and a pedometer to patients who attended lecture for hypertensive patients to educate them about hypertension control by exercise and diet. Daily parameters were transmitted through the Internet.	The mean follow-up period was 378 ±132 days (range 134-580 days).	Blood pressure (BP), body mass index (BMI), body weight (BW) and percent body fat (%BF), daily walking steps (DWS).	Systolic BP, BW, %BF and BMI were significantly reduced in high daily walking group, but only systolic BP was significantly reduced in the low daily walking group.
Hwang, Bruning, Morris, Mandrusiak and Russell [24] / Australia	Control group (n=26) Experimental group (n=23)	The control group received a center-based rehabilitation program based on current recommended guidelines encompassing education, aerobic and strength training exercise. The experimental group received a real-time exercise and education intervention delivered into the participant's home twice weekly, using online videoconferencing software, and	Immediately after completion of the rehabilitation program (two sessions per week of 60 minutes long, during a 12-week period) and at follow-up 12 weeks	Distance completed in the Six-Minute Walking Test (6MWT); balance tests, a 10-m walk test, grip strength, quadriceps strength, urinary incontinence, quality of life, patient satisfaction, program attendance and adverse events.	No significant between-group differences on the 6MWT distance gains, with a mean difference of 15 m (95% CI –28 to 59) at Week 12. At Week 24, this difference was non-significant at 2 m (95% CI –36 to 41), again in favor of the telerehabilitation group. No between-group differences were observed in the other outcomes. Mixed-model analyses showed that both intervention groups experienced significant

		the physiotherapist guided participants through an exercise program like the control group.	later.		improvements in their quality of life from pre-program to post-program, and improvements were sustained at follow-up. Significantly higher attendance rates were observed in the telerehabilitation group.
Kruk and Nowicki [25] / Poland	Resistant hypertension (n=27) Well-controlled hypertension (n=26)	All participants received the recommendations concerning their diet and healthy lifestyle including physical activity in cardiovascular diseases. At each stage of the study the patients from RH group received also verbal instructions on how to intensify physical activity tailored to their needs and comorbidities. Additionally, a meeting with a physical therapist was provided to these patients. In addition, the patients received text messages to their cell phones with reminders about the benefits of regular physical activity three times a week.	6-months.	Ambulatory and office SBP and DBP, pulse pressure, physical activity profile, energy expenditure and body composition.	Physical activity in RH increased significantly after six months compared with control subjects (P=0.001). Office SBP and DBP in the RH group decreased significantly after three months but after six months only office DBP remained significantly lower. After three months 24-h SBP decreased by 3.1±11mmHg (P=0.08) and DBP by 2.0±6mmHg (P=0.17) in RH, whereas in WCH respective changes were +1.2±10 and -0.3±6 mmHg. After six months 24-h BP changes were similar.
Liu, Brooks, Thomas, Eysenbach and Nolan [26] / Canada	Control (n=39) User-driven (n=37) Expert-driven (n=39)	The control group received a weekly e-mail containing a brief newsletter article regarding BP management through lifestyle changes. The user-driven e-counseling group received weekly e-mails that enabled participants to select their intervention goals using text and	4-months.	Primary outcome was systolic blood pressure measured at baseline and 4-month follow-up. Secondary outcomes included DBP, PP, total cholesterol, 10-year Framingham	Expert-driven groups showed a greater systolic blood pressure decrease than controls at follow-up (expert-driven versus control: -7.5 mmHg, 95% CI = -12.5, -2.6, p=0.01), with no significant changes between user- and expert-driven. Expert-driven compared with controls also showed a significant

		video web links embedded in the e-mail. Participants in the expert-driven group received the same hypertension management recommendations for lifestyle change as the user driven group; however, the weekly e-mails consisted of predetermined exercise and dietary goals.		cardiovascular risk, daily steps, and daily fruit and vegetable consumption.	improvement in pulse pressure, cholesterol, and Framingham risk score. The expert-driven intervention was significantly more effective than both user-driven and control groups in increasing daily steps and fruit intake (p<0.01).
Duscha, Piner, Patel, Craig, Brady, McGarrah, Chen and Kraus [27] / USA	mHealth (n=16) Usual care (n=9)	Usual care participants followed standard care as ordered by their treating physician. Patients receiving mHealth continued to wear their Fitbit activity trackers and were given an exercise prescription by daily step count based on their last two weeks of CR. In addition, mHealth patients received health coaching for the duration of the study through the Vida health app.	12-weeks.	Peak VO ₂ , physical activity patterns – steps per day, amount of moderate-low and moderate-high activity (minutes per week).	The combination of a 4.7 ± 13.8% increase in the mHealth and an 8.5 ± 11.5% decrease in the usual care group resulted in a difference between groups (P ≤ .05) for absolute peak VO ₂ . Usual care decreased the amount of moderate-low physical activity minutes per week (117±78 vs 50±53; p<0.05) as well as moderate-high (111±87 vs 65±64; p<0.05). mHealth increased moderate-high physical activity (138±113 vs 159±156; ns). Contradictory changes between mHealth and usual care in moderate-high physical activity minutes/week resulted in a difference between groups (21±103 vs - 46 ± 36; p<0.05).
Rawstorn, Gant, Rolleston, Whittaker, Stewart, Benatar, Warren, Meads, Jiang and Maddison [28] /	Remote-CR (n=67)	Remote-CR comprised 12 weeks of individualized exercise prescription, real-time physiological monitoring, coaching, and behavioral support, delivered via a bespoke	Two to three supervised CR sessions of 30–60 min of aerobic exercise per	Participants completed dichotomous, categorical, and open-ended questions regarding usability and acceptability of the	Components of usability and acceptability were positively evaluated by most participants (44-66 of 67, 66%-99%). Fifty eight of 67 (87%) would choose Remote-CR if it was available as a usual care

New Zealand		telerehabilitation platform (wearable sensor, mobile and web applications [apps], middleware).	week during 12-weeks	telerehabilitation platform.	service, primarily because it provides convenient and flexible access to real-time individualized support from exercise specialists. Technology challenges were rare and had little effect on user experiences or demand for Remote-CR.
Maddison, Rawstorn, Stewart, Benatar, Whittaker, Rolleston, Jiang, Gao, Moodie, Warren, Meads and Gant [29] / Australia	Centre-based (n=80) Remote-CR (n=82)	Centre-based exCR comprised 12 weeks of supervised exercise delivered by clinical exercise physiologists in cardiac rehabilitation clinics. Remote-CR consisted of individualized exercise prescription, exercise monitoring and coaching plus theory-based behavioral strategies to promote exercise and habitual physical activity, delivered via a customized telerehabilitation platform.	Remote-CR comprised 3 exercise sessions per week over 12 weeks, with follow-up assessment at 24 weeks.	Between-group difference in VO _{2max} at 12 weeks; fasted blood lipid (total, high-density and low-density lipoprotein cholesterol; triglyceride) and glucose concentrations, anthropometry (height, weight, body mass index (BMI), waist/hip circumference), blood pressure (systolic/diastolic), physical activity (accelerometry), exercise-related motivation (self-efficacy, intention, confidence, locus of causality), exercise adherence, adverse events (any self-reported change in health state) and health-related quality	VO _{2max} was comparable in both groups at 12 weeks and the 95% CI indicated Remote-CR was non-inferior to Centre-based exCR. A sensitivity analysis of complete cases supported this finding (adjusted mean difference=0.46 (95% CI -0.92 to 1.84) mL/kg/min, p=0.51), suggesting it was not sensitive to attrition. Small between-group differences in waist and hip circumferences favored Centre-based exCR at 12 but not 24 weeks, while a small difference in sedentary time favored Remote-CR at 24 weeks. Remaining outcomes were comparable in both groups.

					of life (HRQoL).
Nolan, Feldman, Dawes, Kaczorowski, Lynn, Barr, MacPhail, Thomas, Goodman, Eysenbach, Liu, Tanaka and Surikova [30] / USA	Control + usual care (n=97) eCounseling + usual care (n=100)	Intervention in both groups was organized by sessions that included a URL that linked participants to their session content. For controls, each session included content from the resource section of the Blood Pressure Action Plan of the Heart and Stroke Foundation of Canada. The e-counseling intervention was based on a combined protocol (REACH) of motivational interviewing and cognitive behavioral therapy in keeping with guidelines to promote adherence to self-care behaviors.	During the 12-month intervention, the e-program proactively contacted participants by e-mail weekly for months 1 to 4, biweekly for months 5 to 8, and monthly for months 9 to 12.	SBP, DBP, pulse pressure (PP), non-high-density lipoprotein cholesterol (non-HDL-C), total lipoprotein cholesterol (TC), low-density lipoprotein cholesterol, TC/HDL-C ratio, and the Framingham 10-year absolute risk index for cardiovascular disease (FRI).	Both control and e-counseling groups significantly decreased SBP and DBP from baseline at 4 and 12 months. The magnitude of SBP reduction did not differ between groups at 4 months, but there was significantly greater reduction for e-counseling at 12 months. The PP reduction from baseline was significant for e-counseling and control at 4 and 12 months. However, PP decreased to a greater degree for e-counseling at both end points. At 4 and 12 months, lipoprotein cholesterol (non-HDL-C, TC, low-density lipoprotein cholesterol, and TC/HDL-C ratio) did not deviate significantly from the non-elevated values at baseline for e-counseling and control. Nevertheless, significantly lower non-HDL-C and a trend toward significantly lower TC at 4 months was observed for e-counseling versus control. No other significant group differences in lipoprotein cholesterol were observed at 4 or 12 months. FRI reduction was significantly greater for e-counseling versus control at both 4 and 12 months.
Fang, Huang, Xu, Li and Au [31] / China	Usual care (n=34) Home-based cardiac	Usual care (UC) group received a standard post-PCI care protocol, involving a paper-	6-weeks.	Exercise capacity determined by the Six-Minute Walking Test	After the 6-week intervention, the 6MWT (distance), SF36 (PCS, MCS), FTND, and CDS in both groups had

	telerehabilitation (HBCTR) (n=33)	based and self-study CHD booklet and a biweekly outpatient review by assigned clinicians. HBCTR group were also provided with the same CHD booklet to manage their lifestyle and risk factors. Additionally, they were instructed to complete outdoor walking or jogging with real-time physiological monitoring no less than thrice/week for 6 weeks and received two home visits by a physical therapist during a 6-week interval to enhance their training in HBCTR programs, performed inside and/or outside of their homes.		(6MWT), Systolic blood pressure, Diastolic blood pressure, Anxiety, and depression (CDS score), Risk factors (FTND score), Quality of life (SF-36 PCS and SF-36 MCS).	statistically improved compared with baseline data. In addition, no significant changes in blood pressure were observed in either group at 6-week follow-up compared to those for baseline. After the 6-week intervention, the improvement in SF36, FTND scores, and 6MWT was significantly greater for the HBCTR than those in the UC groups ($p < 0.05$). However, there was no significant difference between the two groups for improvement in systolic and diastolic blood pressure, and CDS scores between the baseline and 6-week follow-up.
Avila, Claes, Buys, Azzawi, Vanhees and Cornelissen [32] / Belgium	Home-based (n=30) Centre-based (n=30) Control group (n=30)	HB group received an individualized exercise prescription recommending them to exercise for at least 150 minutes a week at a target heart rate of 70–80% of heart rate reserve (HRR). Patients randomly assigned to CB continued their training on an ambulatory basis, including three weekly sessions, consisting of approximately 45 minutes of endurance training at 70–80% of HRR followed by relaxation. The CG was advised to maintain a physically active lifestyle.	3-month intervention and one year follow-up.	Cardiorespiratory fitness or Exercise Capacity determined as peak VO_2 assessed by a maximal graded test on a bicycle; Borg scale; Physical activity levels. Muscle strength: Handgrip strength (kg), Isometric quadriceps extension (Nm), Isokinetic total work (J), Sit and rising test, cardiovascular risk factors and	Overall, peak VO_2 (ml/min/kg) and the maximal test duration remained stable over time whatever the group. Difference in responses between groups did not reach statistical significance ($P_{\text{interaction}} \geq 0.05$ for all). There were no differences across groups. At one year of follow-up, the number of patients fulfilling the guidelines for physical activity had decreased from 96.6% to 85% ($P_{\text{time}} < 0.05$). No interaction effect was found for physical activity. Improvement in isometric quadriceps extension, isokinetic total work and handgrip strength

				anthropometrics. Health-related quality of life (HRQoL).	reached statistical significance ($P_{\text{time}} \leq 0.001$) without significant differences among groups ($P_{\text{interaction}} \geq 0.05$). Body weight ($P_{\text{time}} = 0.14$) increased over time with no change in other measures of body composition. Systolic blood pressure remained stable ($P_{\text{time}} = 0.36$), although a significant increase was observed for diastolic blood pressure from baseline to follow-up ($P_{\text{time}} = 0.05$). Other cardiovascular risk factors did not change significantly at one year of follow-up. All groups maintained high scores for all HRQoL parameters at one year of follow-up.
Lisón, Palomar, Mensorio, Baños, Cebolla-Martí, Botella, Benavent-Caballer and Rodilla [33] / Spain	Internet-based intervention group (n=55) Wait-list control group (n=50)	The intervention participants, in addition to usual medical care, received a 3-month multimedia, interactive, and self-administered online intervention program, aiming to progressively establish healthy eating habits and increase the patient's physical activity levels, as recommended by the World Health Organization's guidelines.	3-months.	BMI and secondary outcomes (body fat mass [BFM], SBP and DBP, plasma glucose, insulin, habitual level of physical activity, and functional capacity for aerobic exercise) were measured.	The results of the 2-way mixed ANCOVA showed a significant decrease in BMI, BFM, and blood glucose after 3 months in the IBI group, with a moderate to large effect size for BMI and BFM; the analysis also highlighted a borderline significant trend ($p = 0.05$) for DBP and insulin. In contrast, a significant increase in BMI and insulin among the WLC group was noted. Additionally, intragroup analysis revealed a statistically significant increase in the functional capacity for aerobic exercise both in the IBI and the WLC groups; however, no between-group

					differences were found. No changes were observed in either group for the level of physical activity measured with accelerometers.
Lunde, Bye, Bergland, Grimsmo, Jarstad and Nilsson [34] / Norway	Control group (n=54) Intervention group (n=48)	The intervention group (IG) received individualized follow-up enabled with an app for one year, while the control group (CG) received usual care.	12-months.	Difference in VO ₂ peak; exercise performance, evaluated as time to exhaustion, peak incline (%) and peak velocity (km/h), in addition to body weight, resting BP, blood samples (lipid profile and triglycerides), exercise habits, HRQL, health status and self-perceived goal achievement.	There was a statistically significant difference in both relative and absolute VO ₂ peak between IG and CG from baseline to one-year follow-up, with a mean difference of 2.2 ml/kg/min, 95% confidence interval (CI) 0.9–3.5 (p=0.001) and 0.17 l/min, 95% CI 0.06–0.28 (p=0.002), respectively. Statistically significant differences between groups emerged in three of the secondary outcomes: exercise performance, exercise habits and self-perceived goal achievement.
Laustsen, Oestergaard, van Tulder, Hjortdal and Petersen [35] / Denmark	Patients completing a telemonitored exercise-based cardiac rehabilitation program (n=34)	Participants received basic information on how exercise impacts on their disease and health, set their own goals and choose their own exercise mode. Individual weekly feedback on exercise training intensity was given by e-mail, Skype, phone or short message service (SMS) according to patient preferences. Participants were also provided with a smartphone, an application and a heart rate monitor.	Exercise training three times weekly for 12 weeks.	VO ₂ peak, muscle endurance, muscle power, muscle strength, HRQoL physical and mental component.	Significant increase in VO ₂ peak of 10%, in muscle endurance of 17%, in muscle power of 7% and in muscle strength of 10% after the TCR program. HRQoL was significantly improved by 19% in the physical and 17% in the mental component scores.
Szalewska, Głowczyńska,	IS aetiology group (n=555)	Hybrid comprehensive telerehabilitation (HCTR)	A 9-week HCTR	All-cause and CV mortalities, as well as	For all-cause and CV mortalities, as well as for all-cause, CV, and HF

Piotrowicz, Kowalik, Pencina, Opolski, Zaręba, Banach, Orzechowski, Pluta, Irzmański, Kalarus and Piotrowicz [36] / Poland	IS-HCTR n=281 IS-UC n=274 NIS aetiology group (n=295) NIS-HCTR n = 144 NIS-UC n = 151	program in heart failure (HF). Patients with both aetiologies (IS and NIS) underwent a HCTR program, which comprised two stages: an initial stage (1 week) conducted in a hospital and a basic, home-based stage (8 weeks) in which HCTR was performed five times weekly.	program, comprising an initial stage (1 week) conducted in a hospital and a basic, followed by a home-based stage (8 weeks) in which HCTR was performed five times weekly.	for all-cause, CV, and heart failure hospitalizations. Functional test 6-min walking test.	hospitalizations, differences were not statistically significant for either aetiology and between aetiologies; HCTR improved functional status alone in patients with IS HF aetiology; however, the magnitude of the changes in the clinical and functional statuses of HF patients did not differ between the IS and NIS groups.
Myers, Chan, Chen, Lit, Patti, Massaband, Kiratli, Tamura, Chertow and Rabkin [37] / USA	Exercise group (n=13) Usual care group (n=15)	Exercise group performed a home-based combination of aerobic and resistance exercise for a minimum of 45 min with hand-held weights and Thera-bands and portable cycle ergometers. Intensity: 70–80% of HR reserve and 12–14 on the Borg scale.	Daily activity logs were used during 12-weeks.	Functional tests: 1-min sit-to-stand test, sit-to-stand duration 5 repetitions, 6-min walk test. Strength: Hand grip, Upper body strength, Lower body strength. Pulmonary function: forced vital capacity, forced expiratory volume. Body composition: Total leg mass kg, Total body mass kg, Total body fat %. Cardiopulmonary exercise test responses at the ventilatory threshold; Cardiopulmonary exercise test responses	The exercise group generally improved their performance on functional and strength evaluations and the usual care group was generally unchanged, the differences between groups were not significant. Body composition indices were not different between groups. Both FEV1 and FVC tended to improve in the exercise group after the training period (by 20 and 28%; p = 0.53 and 0.07 between groups, respectively).

at peak exercise.					
Hong, Jakacic, Sahoo, Breyman, Ukegbu, Tabacof, Sachs, Migliaccio, Phipps, Schwartz, Capasso, Carpenter and Putrino [38] / USA	All participants (n=94) Non-Fitbit users (n=64) Fitbit users (n=30)	Evaluate the Fitbit technology impact in health biometrics of older adults.	3–6 months (short term). >6 months (long term).	Difference between pre- and post-values in systolic blood pressure, diastolic blood pressure, heart rate, weight, and blood oxygen saturation.	No differences were found between Fitbit user and non-users; Systolic blood pressure was on average 6.5mmHg lower (p<0.004) in all participants, regardless of Fitbit usage.

3.4. Exercise Monitoring and Prescription

The exercise monitoring systems included the use of heart rate monitors [20,28,29,32,35,37], heart rate reserve [21,28,35,37], respiratory rate [28,29], perceived exertion using the Borg scale [21,28,37], energy consumption [31]. Physical activity patterns were also assessed using Fitbit activity trackers [27,38], accelerometry [25,29], pedometers [23,26,37]. Supervised exercise training controlled by tele-electrocardiogram (ECG) recording was also used in several studies [21,22,28,29,36]. In the Hwang, et al. [24] study the telerehabilitation program was delivered via a synchronous videoconferencing platform, enabling the physiotherapist to watch participants performing the exercises and provide real-time feedback and modification, as required. Only in a few cases exercise monitoring was not available or reported [30,33,34].

Interaction between patients' and the multidisciplinary team responsible for delivering the intervention program, in particular the physical activity or exercise prescription component, was commonly assured via a bespoke smartphone and web application or website, telephone, short message service (SMS) or e-mail. On the other hand, self-registration of training data was normally carried out later using a monitoring center capable of receiving and storing patients' data.

Regarding to exercise prescription, it was not available in only one study [38]. In five studies [23,25,30,31,33] participants were instructed to perform physical activity according to general recommendations provided by various health-related organizations. In two of the studies [24,26], the authors reported individualized interventions based on current recommendations, with no further information being provided on how the exercise programs were customized for each participant. Most of the studies (n=11) involved a personalized training prescription based on a previous physiological assessment, particularly following a cardiopulmonary exercise test. Interestingly, only one study [35] have also included the assessment of muscle power and muscle strength to individualize the participant's training sessions.

3.5. Outcomes and Results Regarding Hypertension and Blood Pressure Management

The contribution of physical activity, exercise or lifestyle changes in an intervention program showed significant improvements in blood pressure values in six of the studies [23,25,26,30,33,38]. After induction of the telemedicine system proposed by Okura, et al. [23], SBP (135 ± 15.8 to 129 ± 13.4 mmHg; $p = 0.001$), morning (136 ± 16.1 to 132 ± 15.8 mmHg; $p = 0.009$) and evening blood pressure (131 ± 15.1 to 127 ± 14.0 mmHg) were significantly reduced. When divided according to the median of their daily walking steps, patients in the high daily walking steps group showed significant differences in morning SBP and morning diastolic blood pressure (DBP), and the evening SBP, while both groups had significantly reduced SBP. The implementation of an individualized structured program of increased activity [25] led to a significant decrease in office SBP ($p=0.004$), office DBP ($p=0.001$), and nighttime pulse pressure automatic blood pressure monitoring after 3 months among resistant hypertension patients. According to the same study, only office DBP remained significantly lower after 6 months ($p=0.04$). The expert-driven group in the Liu, et al. [26] work demonstrated a significantly greater SBP reduction (mean difference: -7.5 mmHg) and pulse pressure (-4.6 mmHg) when compared to the control group, with no significant differences between the user and expert-driven groups been observed. The magnitude of SBP from baseline at 4 and 12 months in the Nolan, et al. [30] showed a significant greater reduction (-10.1 mmHg ($-12.5, -7.6$); $p=0.02$) for the e-counseling group at 12 months, although a significant decrease was verified in both groups for SBP and DBP. In the same study, pulse pressure reduction was also significant in a greater degree for the e-counseling at 4 (-4.5 mmHg ($-6.2, -2.8$); $p=0.004$) and 12 months (-5.2 mmHg ($-6.9, -3.5$); $p=0.04$). Across all participants of the Hong, et al. [38] study, and regardless of the Fitbit usage, SBP and DBP were, on average, 6.5 mmHg ($p<0.04$) and 3.6 mmHg lower. Interestingly, the analysis at 3 months highlighted a borderline significant trend only for DBP (-2.2 (-4.5 to 0.0); $p=0.05$) among the internet-based intervention participants [33], while the results at the 12-month follow-up showed significant improvements in DBP (-1.8 (-0.2 to -3.3); $p<0.03$) for all participants.

Two studies [29,31] compared the effectiveness of home-based programs versus the traditional center-based programs and found no significant differences between the two

groups for improvement in systolic and diastolic blood pressure. In two other studies [32,34], results for blood pressure showed even an increase, particularly for diastolic blood pressure with increasing time of follow-up. No effects on blood pressure were reported in nine of the results [20-22,24,27,28,35-37].

4. Discussion

This review aimed to explore the contribution and effectiveness of physical activity or exercise in an intervention program using telemedicine with hypertensive patients. Our results showed that intervention programs were generally effective, particularly reducing systolic blood pressure. Nevertheless, these programs are based on general counseling and guidelines. A patient-oriented approach was not a common practice when prescribing exercise, unlike what was noted among patients undergoing cardiac rehabilitation programs.

The role of exercise in the prevention and treatment of hypertension is well documented and several guidelines and recommendations are available [5,6,39,40]. According to our results, individualized telemedicine intervention programs based on lifestyle changes and counselling, particularly considering variations in physical activity and exercise patterns [23,25,33], was enough to verify significant improvements in both systolic and diastolic blood pressure. In these studies, increased physical activity levels were advised and monitored by simply using a pedometer or an accelerometer. Aerobic exercise was shown as an effective treatment for blood pressure improvement in hypertensive patients [13,41,42] Evidence suggests that the aerobic exercise performed at 65%-75% heart rate reserve, 90–150 min/week [6] shows overall reductions in systolic BP of -4.1 mmHg and diastolic BP of -2.2 mmHg, the blood pressure lowering effects of dynamic resistance (90–150 min per week, 50–80% one repetition maximum, six exercises, three sets per exercise, ten repetitions per set) were -3.7 mmHg and -2.7 mmHg for systolic and diastolic blood pressure, respectively [39]. When combined, the overall effects of aerobic training and resistance exercise are reductions of -5.5 mmHg and -4.1 mmHg. Therefore, it would be of great interest to include resistance training in the patients' exercise program. Curiously, instructions in muscle strength exercises were only given in the Laustsen, et al. [35], although muscle training was not telemonitored.

The emerging of new technologies and communication platforms has offered a wider range of possibilities to monitor hypertensive patients' health and physical activity levels, allowing clinical care at a distance to be provided, improving the quality-of-care services by an increasing accessibility and less potential delays, and finally, enhancing the patients' satisfaction and overall engagement [14]. In this regard, our results showed no differences in blood pressure values between home-based and traditional center-based programs [29,31], which also suggests the potential beneficial effects of remote supervised exercise delivered by clinical exercise physiologists. Nevertheless, our overall results also stressed the transient nature of the differences in blood pressure arising from the increase in physical activity. For example, office systolic blood pressure and diastolic blood pressure in the resistant hypertension group decreased significantly after 3 months but after 6 months only office DBP remained significantly lower, while the 24-h BP changes after 6 months were similar [25]. On the contrary, when exposed to a long-term home-based exercise program, hypertensive patients showed the most remarkable decreases in SBP and DBP vs. baseline within the first 6 months of intervention, with significant changes even observed 16 months after for the exercise group [43]. A recent narrative review [44] addressed the benefits of hypertension telemonitoring and home-based physical training programs, highlighting the effectiveness of mobile health in the follow-up of hypertensive patients and assisting in the adherence and control of associated risk factors such as physical inactivity and obesity.

The integration of exercise professionals in multidisciplinary teams can enhance contribution and long-term effectiveness of physical activity or exercise in an intervention program using telemedicine with hypertensive patients. According to Ruberti, et al. [44], safety assessment in a home-based exercise intervention is crucial, and a careful evaluation of the electronic medical record, multidisciplinary consultations, and self-monitoring are important strategies to guarantee the intervention security and effectiveness. Still, no reference to exercise professionals is apparent in several reviews focusing on telemedicine interventions in hypertension management [13,45,46]. A comprehensive study including cardiorespiratory fitness, physical fitness levels, muscle function, traditional cardiovascular risk factors, and health-related quality of life, compared the long-term effects of a 12-week home-based physical training intervention with telemonitoring guidance to a prolonged 12-week center-based cardiac

rehabilitation intervention, showing no differences between the two program settings in exercise capacity and physical activity levels [32]. Notably, the same study revealed that after one year of follow up, patients maintained exercise capacity and physical activity levels, whereas a small though significant increase was observed for diastolic blood pressure from baseline to 3 months follow-up. The home-based group trained the first three sessions under the supervision of the research group for acquaintance with the telemonitoring system, after which patients received an individualized exercise prescription – exercise for at least 50 minutes a week (preferably 6 to 7 days/week) at an individually determined target heart rate zone corresponding to moderate intensity, i.e. 70-80% of heart rate reserve; and weekly feedback by phone or e-mail during the 3-month intervention. A weekly basis communication was also used in the work of Liu, et al. [26], where e-mails to the Expert-driven group participants consisted of predetermined exercise and dietary goals. This study showed a greater systolic blood pressure decrease than controls at follow-up (expert-driven versus control: -7.5 mmHg, 95% CI= $-12.5, -2.6$, $p=0.01$) among the Expert-driven group participants.

A primary concern when delivering home-based exercise should be training monitoring and guarantee proper testing procedures to customize training planning among hypertensive patients, especially by integrating physical exercise professionals alongside with healthcare professionals. Personalized exercise prescription and monitoring in cardiac rehabilitation patients were highlighted in the present work (e.g., training variables and data registration platforms). The use of a heart rate monitor, the assessment of physical activity patterns or ECG were the most common monitoring systems in our study, focusing on the aerobic component. Although the benefit of aerobic training is consistent throughout literature, resistance training may raise more questions [39,42]. The dose-response relationship between resistance training and hypertension is still uncertain given the large spectrum of study participants characteristics and exercise interventions (type, intensity, volume, frequency, or progression). Thus, it is highly recommended to control these exercise variables by placing a greater focus on monitoring and assessing motor capacity [47]. For example, the rating of perceived exertion, repetitions in reserve, set-repetition best, autoregulatory progressive resistance exercise, and velocity-based training monitoring methods may provide a useful strategy to analyze an individuals' daily readiness due to their autoregulatory nature when performed in a home-based basis. In this sense, exercise

professionals' play an important role in advising, guiding, instructing and customize training variables for each individual needs, emphasizing the creation of lifestyle habits that promote a better health. Also, these professionals can help the adherence and maintenance of changes, given the transient effect verified in the current study, and also facilitating the interaction with individuals' and their physical needs, besides being a cost-efficient care delivery strategy [24,26,29,32].

Limitations must be acknowledged, and these include the implementation of exercise interventions in individuals with different characteristics, particularly when cardiac rehabilitation patients were included, as they were on hypertensive medication, but other comorbidities were excluded, or different grades of hypertension was not taken into account. Moreover, the selected experimental design was experimental or observational, not being restricted to randomized controlled trials. Telemedicine represents a useful attempt to help deliver continuous, personalized and effective care to hypertensive patients and optimize their management by healthcare professionals and other care managers [14,48]. However, other e-health solutions and tools are available, like telehealth or m-health [45], although they were not considered as a search term at the present work at risk of making the search too broad.

5. Conclusions

The use of lifestyle interventions for the management of blood pressure are highly encouraged whatever the classification of blood pressure may be. According to this review, intervention programs using telemedicine with hypertensive patients based on general instructions and recommendations for exercise prescription and hypertension are generally effective in reducing blood pressure parameters. However, the adherence and maintenance to these physical exercise programs seems to be limited in time, resulting in transient benefits. We believe that the advising, guidance, instruction, and personalized training emphasizes the promotion of healthier lifestyle habits. As realized in patients undergoing cardiac rehabilitation, a home-based customized exercise prescription can be safe and effective. Therefore, the use of multidisciplinary teams, including the potential benefits of integrating exercise professionals in exercise assessment, monitoring, and counseling in healthcare services could provide a more person-oriented approach and the long-term maintenance of a healthy lifestyle. Ultimately, it is intended that individuals are provided with self-regulation tools and

sufficient autonomy for the control and management of modifiable variables on blood pressure, reducing the costs, and burden over healthcare services.

Author Contributions: Conceptualization, R.R.G., and S.V.; methodology, R.R.G., and S.V.; software, R.R.G., S.V., and R.S.; validation, R.R.G., S.V., and R.S.; data collection, R.R.G., S.V., and R.S.; statistical analysis and graphics, R.R.G., S.V., and R.S.; writing—original draft preparation, R.R.G., and S.V.; writing—review and editing, R.R.G., S.V., R.S., and P.M.; visualization, R.R.G., S.V., R.S., and P.M.; supervision, R.R.G. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript. Funding: Please add: This research received no external funding.

Institutional Review Board Statement: The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki. Informed Consent Statement: Not applicable. Data Availability Statement: The data presented in this study are available on request by the corresponding author. Acknowledgments: The authors gratefully recognize the assistance of Marlene Rosa in the conceptualization stage of this work. The assistance of Roberta Frontini in the data organization is also appreciated. Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

(of the article)

1. Murray, C.J.L.; Aravkin, A.Y.; Zheng, P.; Abbafati, C.; Abbas, K.M.; Abbasi-Kangevari, M.; Abd-Allah, F.; Abdelalim, A.; Abdollahi, M.; Abdollahpour, I.; et al. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet* **2020**, *396*, 1223-1249, doi:10.1016/s0140-6736(20)30752-2.
2. WHO. *Global Health Risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks.*; World Health Organization: Geneva, 2009.
3. Zhou, B.; Carrillo-Larco, R.M.; Danaei, G.; Riley, L.M.; Paciorek, C.J.; Stevens, G.A.; Gregg, E.W.; Bennett, J.E.; Solomon, B.; Singleton, R.K.; et al. Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants. *The Lancet* **2021**, *398*, 957-980, doi:10.1016/s0140-6736(21)01330-1.
4. Pedersen, B.K.; Saltin, B. Exercise as medicine - evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* **2015**, *25*, 1-72, doi:10.1111/sms.12581.
5. Williams, B.; Mancia, G.; Spiering, W.; Agabiti Rosei, E.; Azizi, M.; Burnier, M.; Clement, D.L.; Coca, A.; de Simone, G.; Dominiczak, A.; et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *European Heart Journal* **2018**, *39*, 3021-3104, doi:10.1093/eurheartj/ehy339.
6. Whelton, P.K.; Carey, R.M.; Aronow, W.S.; Casey, D.E.; Collins, K.J.; Dennison Himmelfarb, C.; DePalma, S.M.; Gidding, S.; Jamerson, K.A.; Jones, D.W.; et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension* **2018**, *71*, doi:10.1161/hyp.0000000000000065.
7. Valenzuela, P.L.; Carrera-Bastos, P.; Galvez, B.G.; Ruiz-Hurtado, G.; Ordovas, J.M.; Ruilope, L.M.; Lucia, A. Lifestyle interventions for the prevention and treatment of hypertension. *Nature reviews. Cardiology* **2021**, *18*, 251-275, doi:10.1038/s41569-020-00437-9.
8. Lee, I.M.; Shiroma, E.J.; Lobelo, F.; Puska, P.; Blair, S.N.; Katzmarzyk, P.T. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet* **2012**, *380*, 219-229, doi:10.1016/s0140-6736(12)61031-9.
9. Fletcher, G.F.; Landolfo, C.; Niebauer, J.; Ozemek, C.; Arena, R.; Lavie, C.J. Promoting Physical Activity and Exercise: JACC Health Promotion Series. *Journal of the American College of Cardiology* **2018**, *72*, 1622-1639, doi:10.1016/j.jacc.2018.08.2141.
10. Brickwood, K.-J.; Watson, G.; O'Brien, J.; Williams, A.D. Consumer-Based Wearable Activity Trackers Increase Physical Activity Participation: Systematic Review and Meta-Analysis. *JMIR mHealth and uHealth* **2019**, *7*, e11819, doi:10.2196/11819.
11. Pellegrini, D.; Torlasco, C.; Ochoa, J.E.; Parati, G. Contribution of telemedicine and information technology to hypertension control. *Hypertension research : official journal of the Japanese Society of Hypertension* **2020**, *43*, 621-628, doi:10.1038/s41440-020-0422-4.
12. Hanley, J.; Pinnock, H.; Paterson, M.; McKinstry, B. Implementing telemonitoring in primary care: learning from a large qualitative dataset gathered during a series of studies. *BMC family practice* **2018**, *19*, 118, doi:10.1186/s12875-018-0814-6.
13. Hoffer-Hawlik, M.; Moran, A.; Zerihun, L.; Usseglio, J.; Cohn, J.; Gupta, R. Telemedicine interventions for hypertension management in low- and middle-income countries: A scoping review. *PloS one* **2021**, *16*, e0254222, doi:10.1371/journal.pone.0254222.
14. Omboni, S. Connected Health in Hypertension Management. *Frontiers in cardiovascular medicine* **2019**, *6*, 76, doi:10.3389/fcvm.2019.00076.
15. Page, M.J.; McKenzie, J.E.; Bossuyt, P.M.; Boutron, I.; Hoffmann, T.C.; Mulrow, C.D.; Shamseer, L.; Tetzlaff, J.M.; Akl, E.A.; Brennan, S.E.; et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Bmj* **2021**, *372*, n71, doi:10.1136/bmj.n71.
16. Downs, S.H.; Black, N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *Journal of epidemiology and community health* **1998**, *52*, 377-384, doi:10.1136/jech.52.6.377.

17. Rodriguez-Gonzalez, M.; Perez-Reviriego, A.A.; Castellano-Martinez, A.; Cascales-Poyatos, H.M. The Assessment of Myocardial Strain by Cardiac Imaging in Healthy Infants with Acute Bronchiolitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Diagnostics* **2020**, *10*, doi:10.3390/diagnostics10060382.
18. Hooper, P.; Jutai, J.W.; Strong, G.; Russell-Minda, E. Age-related macular degeneration and low-vision rehabilitation: a systematic review. *Canadian journal of ophthalmology. Journal canadien d'ophtalmologie* **2008**, *43*, 180-187, doi:10.3129/i08-001.
19. Deeks, J.J.; Dinnes, J.; D'Amico, R.; Sowden, A.J.; Sakarovitch, C.; Song, F.; Petticrew, M.; Altman, D.G.; International Stroke Trial Collaborative, G.; European Carotid Surgery Trial Collaborative, G. Evaluating non-randomised intervention studies. *Health technology assessment* **2003**, *7*, iii-x, 1-173, doi:10.3310/hta7270.
20. Kraal, J.J.; Peek, N.; Van den Akker-Van Marle, M.E.; Kemps, H.M.C. 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* **2014**, *21*, 26-31, doi:10.1177/2047487314552606.
21. Piotrowicz, E.; Zieliński, T.; Bodalski, R.; Rywik, T.; Dobraszkiwicz-Wasilewska, B.; Sobieszczńska-Małek, M.; Stepnowska, M.; Przybylski, A.; Browarek, A.; Szumowski, Ł.; et al. Home-based telemonitored Nordic walking training is well accepted, safe, effective and has high adherence among heart failure patients, including those with cardiovascular implantable electronic devices: a randomised controlled study. *European Journal of Preventive Cardiology* **2014**, *22*, 1368-1377, doi:10.1177/2047487314551537.
22. Piotrowicz, E.; Stepnowska, M.; Leszczyńska-Iwanicka, K.; Piotrowska, D.; Kowalska, M.; Tylka, J.; Piotrowski, W.; Piotrowicz, R. Quality of life in heart failure patients undergoing home-based telerehabilitation versus outpatient rehabilitation – a randomized controlled study. *European Journal of Cardiovascular Nursing* **2014**, *14*, 256-263, doi:10.1177/1474515114537023.
23. Okura, T.; Enomoto, D.; Miyoshi, K.-i.; Nagao, T.; Kukida, M.; Tanino, A.; Pei, Z.; Higaki, J.; Uemura, H. The Importance of Walking for Control of Blood Pressure: Proof Using a Telemedicine System. *Telemedicine and e-Health* **2016**, *22*, 1019-1023, doi:10.1089/tmj.2016.0008.
24. Hwang, R.; Bruning, J.; Morris, N.R.; Mandrusiak, A.; Russell, T. Home-based telerehabilitation is not inferior to a centre-based program in patients with chronic heart failure: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy* **2017**, *63*, 101-107, doi:10.1016/j.jphys.2017.02.017.
25. Kruk, P.J.; Nowicki, M. Effect of the physical activity program on the treatment of resistant hypertension in primary care. *Primary Health Care Research & Development* **2018**, *19*, 575-583, doi:10.1017/s1463423618000154.
26. Liu, S.; Brooks, D.; Thomas, S.G.; Eysenbach, G.; Nolan, R.P. Effectiveness of User- and Expert-Driven Web-based Hypertension Programs: an RCT. *American Journal of Preventive Medicine* **2018**, *54*, 576-583, doi:10.1016/j.amepre.2018.01.009.
27. Duscha, B.D.; Piner, L.W.; Patel, M.P.; Craig, K.P.; Brady, M.; McGarrah, R.W.; Chen, C.; Kraus, W.E. Effects of a 12-week mHealth program on peak VO₂ and physical activity patterns after completing cardiac rehabilitation: A randomized controlled trial. *American Heart Journal* **2018**, *199*, 105-114, doi:10.1016/j.ahj.2018.02.001.
28. Rawstorn, J.C.; Gant, N.; Rolleston, A.; Whittaker, R.; Stewart, R.; Benatar, J.; Warren, I.; Meads, A.; Jiang, Y.; Maddison, R. End Users Want Alternative Intervention Delivery Models: Usability and Acceptability of the REMOTE-CR Exercise-Based Cardiac Telerehabilitation Program. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* **2018**, *99*, 2373-2377, doi:10.1016/j.apmr.2018.06.027.
29. Maddison, R.; Rawstorn, J.C.; Stewart, R.A.H.; Benatar, J.; Whittaker, R.; Rolleston, A.; Jiang, Y.; Gao, L.; Moodie, M.; Warren, I.; et al. Effects and costs of real-time cardiac telerehabilitation: randomised controlled non-inferiority trial. *Heart* **2019**, *105*, 122-129, doi:10.1136/heartjnl-2018-313189.
30. Nolan, R.P.; Feldman, R.; Dawes, M.; Kaczorowski, J.; Lynn, H.; Barr, S.I.; MacPhail, C.; Thomas, S.; Goodman, J.; Eysenbach, G.; et al. Randomized Controlled Trial of E-Counseling for Hypertension. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes* **2018**, *11*, doi:10.1161/circoutcomes.117.004420.
31. Fang, J.; Huang, B.; Xu, D.; Li, J.; Au, W.W. Innovative Application of a Home-Based and Remote Sensing Cardiac Rehabilitation Protocol in Chinese Patients After Percutaneous Coronary Intervention. *Telemedicine and e-Health* **2019**, *25*, 288-293, doi:10.1089/tmj.2018.0064.

32. Avila, A.; Claes, J.; Buys, R.; Azzawi, M.; Vanhees, L.; Cornelissen, V. Home-based exercise with telemonitoring guidance in patients with coronary artery disease: Does it improve long-term physical fitness? *European Journal of Preventive Cardiology* **2019**, *27*, 367-377, doi:10.1177/2047487319892201.
33. Lisón, J.F.; Palomar, G.; Mensorio, M.S.; Baños, R.M.; Cebolla-Martí, A.; Botella, C.; Benavent-Caballer, V.; Rodilla, E. Impact of a Web-Based Exercise and Nutritional Education Intervention in Patients Who Are Obese With Hypertension: Randomized Wait-List Controlled Trial. *Journal of Medical Internet Research* **2020**, *22*, e14196, doi:10.2196/14196.
34. Lunde, P.; Bye, A.; Bergland, A.; Grimsmo, J.; Jarstad, E.; Nilsson, B.B. Long-term follow-up with a smartphone application improves exercise capacity post cardiac rehabilitation: A randomized controlled trial. *European Journal of Preventive Cardiology* **2020**, *27*, 1782-1792, doi:10.1177/2047487320905717.
35. Laustsen, S.; Oestergaard, L.G.; van Tulder, M.; Hjortdal, V.E.; Petersen, A.K. Telemonitored exercise-based cardiac rehabilitation improves physical capacity and health-related quality of life. *Journal of Telemedicine and Telecare* **2018**, *26*, 36-44, doi:10.1177/1357633x18792808.
36. Szalewska, D.; Głównyńska, R.; Piotrowicz, R.; Kowalik, I.; Pencina, M.J.; Opolski, G.; Zareba, W.; Banach, M.; Orzechowski, P.; Pluta, S.; et al. An aetiology-based subanalysis of the Telerehabilitation in Heart Failure Patients (TELEREH-HF) trial. *ESC Heart Failure* **2021**, *8*, 1263-1273, doi:10.1002/ehf2.13189.
37. Myers, J.; Chan, K.; Chen, Y.; Lit, Y.; Patti, A.; Massaband, P.; Kiratli, B.J.; Tamura, M.; Chertow, G.M.; Rabkin, R. Effect of a Home-Based Exercise Program on Indices of Physical Function and Quality of Life in Elderly Maintenance Hemodialysis Patients. *Kidney and Blood Pressure Research* **2021**, *46*, 196-206, doi:10.1159/000514269.
38. Hong, E.; Jakacic, A.N.; Sahoo, A.; Breyman, E.; Ukegbu, G.; Tabacof, L.; Sachs, D.; Migliaccio, J.; Phipps, C.; Schwartz, J.; et al. Use of Fitbit Technology Does Not Impact Health Biometrics in a Community of Older Adults. *Telemedicine and e-Health* **2021**, *27*, 409-413, doi:10.1089/tmj.2020.0060.
39. Hanssen, H.; Boardman, H.; Deiseroth, A.; Moholdt, T.; Simonenko, M.; Krankel, N.; Niebauer, J.; Tiberi, M.; Abreu, A.; Solberg, E.E.; et al. Personalized exercise prescription in the prevention and treatment of arterial hypertension: a Consensus Document from the European Association of Preventive Cardiology (EAPC) and the ESC Council on Hypertension. *Eur J Prev Cardiol* **2021**, doi:10.1093/eurjpc/zwaa141.
40. Pescatello, L.S.; Buchner, D.M.; Jakicic, J.M.; Powell, K.E.; Kraus, W.E.; Bloodgood, B.; Campbell, W.W.; Dietz, S.; Dipietro, L.; George, S.M.; et al. Physical Activity to Prevent and Treat Hypertension: A Systematic Review. *Medicine and science in sports and exercise* **2019**, *51*, 1314-1323, doi:10.1249/MSS.0000000000001943.
41. Cao, L.; Li, X.; Yan, P.; Wang, X.; Li, M.; Li, R.; Shi, X.; Liu, X.; Yang, K. The effectiveness of aerobic exercise for hypertensive population: A systematic review and meta-analysis. *Journal of clinical hypertension* **2019**, *21*, 868-876, doi:10.1111/jch.13583.
42. Saco-Ledo, G.; Valenzuela, P.L.; Ruiz-Hurtado, G.; Ruilope, L.M.; Lucia, A. Exercise Reduces Ambulatory Blood Pressure in Patients With Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of the American Heart Association* **2020**, *9*, e018487, doi:10.1161/JAHA.120.018487.
43. Farinatti, P.; Monteiro, W.D.; Oliveira, R.B. Long Term Home-Based Exercise is Effective to Reduce Blood Pressure in Low Income Brazilian Hypertensive Patients: A Controlled Trial. *High blood pressure & cardiovascular prevention : the official journal of the Italian Society of Hypertension* **2016**, *23*, 395-404, doi:10.1007/s40292-016-0169-9.
44. Ruberti, O.M.; Yugar-Toledo, J.C.; Moreno, H.; Rodrigues, B. Hypertension telemonitoring and home-based physical training programs. *Blood pressure* **2021**, *30*, 428-438, doi:10.1080/08037051.2021.1996221.
45. Omboni, S.; Caserini, M.; Coronetti, C. Telemedicine and M-Health in Hypertension Management: Technologies, Applications and Clinical Evidence. *High blood pressure & cardiovascular prevention : the official journal of the Italian Society of Hypertension* **2016**, *23*, 187-196, doi:10.1007/s40292-016-0143-6.
46. Wang, J.G.; Li, Y.; Chia, Y.C.; Cheng, H.M.; Minh, H.V.; Siddique, S.; Sogunuru, G.P.; Tay, J.C.; Teo, B.W.; Tsoi, K.; et al. Telemedicine in the management of hypertension: Evolving

- technological platforms for blood pressure telemonitoring. *Journal of clinical hypertension* **2021**, *23*, 435-439, doi:10.1111/jch.14194.
47. Suchomel, T.J.; Nimphius, S.; Bellon, C.R.; Hornsby, W.G.; Stone, M.H. Training for Muscular Strength: Methods for Monitoring and Adjusting Training Intensity. *Sports medicine* **2021**, *51*, 2051-2066, doi:10.1007/s40279-021-01488-9.
48. Omboni, S.; McManus, R.J.; Bosworth, H.B.; Chappell, L.C.; Green, B.B.; Kario, K.; Logan, A.G.; Magid, D.J.; McKinstry, B.; Margolis, K.L.; et al. Evidence and Recommendations on the Use of Telemedicine for the Management of Arterial Hypertension: An International Expert Position Paper. *Hypertension* **2020**, *76*, 1368-1383, doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15873.

DISCUSSÃO GERAL

Esta revisão teve como objetivo explorar a contribuição e a eficácia da atividade física ou exercício físico em programas de intervenção utilizando a telemedicina com pacientes hipertensos. Os estudos incluídos geralmente compreendiam as seguintes variáveis de treino: frequência cardíaca e reserva de frequência cardíaca, frequência respiratória, taxa de esforço percebido e consumo de oxigênio. O registo dos dados foi efetuado regularmente através de smartphone e aplicação web ou website à medida, telefone, SMS ou e-mail, ou por autorregisto numa central de monitorização. Dos dezanove estudos incluídos, apenas seis demonstraram uma melhoria significativa nos parâmetros de pressão arterial dos participantes com diagnóstico de hipertensão, principalmente para a pressão arterial sistólica. No entanto, esses efeitos parecem ter uma natureza transitória, pois as mudanças no seguimento não são mais significativas. A prescrição de exercícios nesses seis estudos baseou-se simplesmente em instruções e recomendações gerais para exercícios e hipertensão. Por outro lado, a maioria dos estudos utilizou um programa de treino personalizado baseado numa avaliação inicial, principalmente após um teste de esforço cardiopulmonar, embora estas amostras incluíssem normalmente pacientes em programas de reabilitação cardíaca. Uma preocupação primária ao realizar exercícios domiciliares deve ser a monitorização do treino e garantir procedimentos de teste adequados para personalizar o planeamento do treino entre pacientes hipertensos, especialmente integrando profissionais de exercícios físicos aos profissionais de saúde. De acordo com os resultados dos artigos incluídos verificamos além de resultados primários, outros ganhos com os programas de intervenção, nomeadamente aumento do Vo2 max., qualidade de vida, diminuição da depressão e ansiedade. Existem evidências científicas suficientes que apontam um futuro promissor ao auxílio da telemedicina e esta representa uma tentativa útil de ajudar a prestar cuidados eficazes aos pacientes hipertensos e otimizar seu gerenciamento por profissionais de saúde e outros gestores de cuidados (Omboni et al., 2020). Segundo Thompson (2022) dentre as 20 principais tendências para o ano de 2022 em uma recente pesquisa foram: Tecnologia e wearables, academia de ginástica em casa, atividades ao ar livre, treino de força com pesos livres, exercício para perda de peso, treino pessoal, dentre outros (Thompson, 2022). Essa pesquisa veio confirmar os resultados desse estudo que, em conclusão, sabe-se que a conjugação da tecnologia, e o

treino personalizado fazem parte das exigências das pessoas em busca de melhores índices de saúde e bem-estar para esse presente século. Destacamos que há 16 anos uma equipa de pesquisadores lançou um artigo sobre Diretrizes para a Intervenção da Internet (ISRII - Sociedade Internacional para Pesquisa em Intervenções na Internet) nesse documento havia as recomendações de alguns passos a dar para que se chegue a excelência clínica e de intervenção (Ritterband, Andersson, Christensen, Carlbring, & Cuijpers, 2006). De acordo com as diretrizes as sugestões são as seguintes: continuar a conduzir pesquisas da mais alta qualidade e estabelecer ainda mais a ciência das intervenções na Internet; facilitar a colaboração entre pesquisadores de intervenção na Internet; para entender melhor como a mudança de comportamento e a melhora dos sintomas são produzidas por meio do uso de intervenções na Internet; implementar e disseminar aplicativos da Internet para qualquer pessoa, em qualquer lugar; desenvolver uma compreensão de quem usará as intervenções da Internet e como incentivar a adesão; para usar aplicativos de pesquisa na Internet para coletar conjuntos de dados mínimos; examinar e validar os testes e medidas atuais para entrega pela Internet; examinar e testar a validade de uma série de novos testes e avaliações online; fornecer um fórum para examinar os modelos de comercialização; e estabelecer diretrizes e parâmetros para o uso de intervenções atuais e futuras. Portanto, podemos ver que, essas diretrizes é também um leque de caminhos possíveis, e pertinentes para futuras pesquisas em telemedicina.

Um outro ponto importante a referir sobre as intervenções, é a prescrição focada na pessoa e o mais individualizada possível, na opinião de Bushman (2018) a taxa e a maneira pela qual um programa é avançado deve ser individualizada com base em características pessoais (por exemplo, estado de saúde, idade, capacidade física), respostas ao treino e objetivos pessoais. (Bushman, 2018)

E ainda Garber et al. (2011) defende que a intensidade do exercício é determinante das respostas fisiológicas ao treino físico, e devem ser prescritas por profissionais especializados; a avaliação física, nomeadamente, capacidade cardiopulmonar, os METs ou intensidade da perda calórica, FC alvo de treino, ou seja, a intensidade e volume são parâmetros fisiológicos importantes a serem considerados, e essa é uma área específica estudada pelo profissional do exercício físico, e fisiologista. Por esse motivo reiteramos a necessidade de ter um profissional da área do exercício físico envolvido nas equipas. Ainda destacamos que a idade, sexo, peso, e a realização de uma anamnese para

verificar a presença de doenças crônicas, e as fases de avaliação/reavaliação para adequar as prescrições ao paciente. Enfatizamos que a supervisão de um profissional de fitness experiente pode aumentar a adesão ao exercício e provavelmente reduz o risco naqueles com risco elevado de eventos adversos de DAC. Adultos, especialmente praticantes de exercícios de fase inicial e pessoas com problemas de saúde ou pessoas com deficiência, provavelmente podem se beneficiar da consulta com um profissional de fitness bem qualificado (Garber et al., 2011).

Embora esta revisão tenha algumas limitações, a saber, o número de estudos randomizados sobre esse assunto, ainda é insuficiente esses estudos, a sugestão é que haja mais estudos para explorar algumas questões, nomeadamente, a relação dose-resposta entre atividade física e hipertensão incidente. Também há um campo a ser investigado que é se o exercício físico a longo prazo previne complicações como danos em órgãos-alvo. Investigar ainda mais a relação custo-benefício de uma intervenção de saúde pública. Arija et al. (2018) sustenta que foi inversamente proporcional à redução do risco de DCV, pressão sistólica, dores musculares e aumento dos escores de QVRS (qualidade de vida relacionada à saúde) no componente físico e seus domínios e na vitalidade do componente físico e componente mental (Arija et al., 2018). Embora a maioria dos resultados sejam bons, houve também estudos como Avila et al. (2019) que esclarece: “A PA, pela medição da média de passos por dia, apresentou tendência de aumento no grupo HB...” (Avila et al. 2018). Houve um pequeno, mas significativo aumento na pressão arterial diastólica, mas também houve uma tendência a valores mais elevados de colesterol total e lipoproteína de baixa densidade que foram observados entre os três grupos; o que pode sugerir várias causas, nomeadamente um descuido na alimentação, ou até mesmo consequências de problemas metabólicos, uma vez que foram pacientes com doença arterial coronariana, enfim, fatores que devem ser monitorados pela equipa. Em suma, tanto em (Ávila et al., 2019; Arija et al. 2018; Lunde et al., 2020) a hipertensão e ou doenças cardiovasculares podem trazer sérios problemas de saúde pública, mas uma intervenção de exercício físico, utilizando ou não a telemedicina (essa pode ser usada como auxiliar), nomeadamente uma forma híbrida, com equipe multidisciplinar, pode trazer benefícios ao longo da vida para a sociedade. Para Frederix et al. (2015) a telerreabilitação cardíaca foi introduzida como adjuvante ou alternativa à reabilitação cardíaca convencional baseada em centro para aumentar sua eficácia a longo prazo. No entanto, antes que a implementação e o reembolso em larga

escala nos sistemas de saúde atuais sejam possíveis, são necessários mais estudos sobre a eficácia dessa intervenção, que certamente será tendência. Ainda em Frederix et al. (2015) no tópico Atividade Física a conclusão de que chegaram é que o grupo de intervenção obteve melhores resultados na diminuição do tempo sentado que o grupo controle, uma vez que o grupo intervenção fez a opção das atividades que desejavam praticar, ou seja, consideramos que é importante para o participante praticar uma atividade física que lhe dê prazer, um requisito importante no momento da prescrição de exercício físico, uma interação melhor do paciente, uma abordagem individualizada, é suposto ser melhor e mais prazeroso que apenas um programa mecanizado ou pré-programado (Frederix et al., 2015).

No domínio desses saberes e conhecendo as tendências da prática do exercício físico, e cuidados de saúde, sugerimos mais estudos randomizados, designadamente, comparando os efeitos de um programa de exercício físico, utilizando tecnologia como dispositivos eletrónicos, ou wearables, apps, e smartwatches no combate a doenças crónicas, e a manutenção dos benefícios a longo prazo. E de preferência que esses trabalhos observem estudos anteriores, e as boas práticas nesse campo de conhecimento para que futuramente haja uma melhor padronização dos programas e protocolos.

Reference

- Alessa, T., Hawley, M. S., Hock, E. S., & de Witte, L. (2019). Smartphone Apps to Support Self-Management of Hypertension: Review and Content Analysis. *JMIR MHealth and UHealth*, 7(5), e13645. <https://doi.org/10.2196/13645>
- Arija, V., Villalobos, F., Pedret, R., Vinuesa, A., Jovani, D., Pascual, G., & Basora, J. (2018). Physical activity, cardiovascular health, quality of life and blood pressure control in hypertensive subjects: randomized clinical trial. *Health and Quality of Life Outcomes*, 16(1), 184. <https://doi.org/10.1186/s12955-018-1008-6>
- Arnett, D. K., Blumenthal, R. S., Albert, M. A., Buroker, A. B., Goldberger, Z. D., Hahn, E. J., ... Ziaecian, B. (2019). 2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*, 140(11), e596–e646. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000678>
- Aromataris, Edoardo PhD; Pearson, Alan PhD, R. (2014). The Systematic Review An Overview. *AJN, American Journal of Nursing*, 114, 53 a 58. Retrieved from https://journals.lww.com/ajnonline/Fulltext/2014/03000/The_Systematic_Review__An_Overview.28.aspx
- Barroso, W. K. S., Rodrigues, C. I. S., Bortolotto, L. A., Mota-Gomes, M. A., Brandão, A. A., Feitosa, A. D. de M., ... Nadruz, W. (2021). Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 116(3), 516–658. <https://doi.org/10.36660/abc.20201238>
- Bastos, J. Mesquita; Ferreira, J. (n.d.). Recomendações de Bolso de 2018 da ESC Comissão para as Recomendações Práticas HIPERTENSÃO Recomendações da ESC/ESH para o Tratamento da Hipertensão Arterial (versão Portuguesa). Retrieved from <https://spc.pt/wp-content/uploads/2019/10/Pocket-guidelines-Hipertensão.pdf>
- Beishuizen, C. R. L., Stephan, B. C. M., van Gool, W. A., Brayne, C., Peters, R. J. G., Andrieu, S., ... Richard, E. (2016). Web-Based Interventions Targeting Cardiovascular Risk Factors in Middle-Aged and Older People: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res*, 18(3), e55. <https://doi.org/10.2196/jmir.5218>
- Bravo-Escobar, R., González-Represas, A., Gómez-González, A. M., Montiel-Trujillo, A., Aguilar-Jimenez, R., Carrasco-Ruiz, R., & Salinas-Sánchez, P. (2017). Effectiveness and safety of a home-based cardiac rehabilitation programme of mixed surveillance in patients with ischemic heart disease at moderate cardiovascular risk: A randomised, controlled clinical trial. *BMC Cardiovascular Disorders*, 17(1), 66. <https://doi.org/10.1186/s12872-017-0499-0>
- Breda, J., Jakovljevic, J., Rathmes, G., Mendes, R., Fontaine, O., Hollmann, S., ... Galea, G. (2018). Promoting health-enhancing physical activity in Europe: Current state of surveillance, policy development and implementation. *Health Policy (Amsterdam, Netherlands)*, 122(5), 519–527. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2018.01.015>
- Bushman, B. A. (2018). Developing the P (for Progression) in a FITT-VP Exercise Prescription. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 22(3). Retrieved from https://journals.lww.com/acsm-healthfitness/Fulltext/2018/05000/Developing_the_P_for_Progression_in_a_FITT_VP.4.aspx

- Casonatto, J., Goessler, K. F., Cornelissen, V. A., Cardoso, J. R., & Polito, M. D. (2016). The blood pressure-lowering effect of a single bout of resistance exercise: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *European Journal of Preventive Cardiology*, 23(16), 1700–1714. <https://doi.org/10.1177/2047487316664147>
- Costa, E.C., Hay, J.L., Kehler, D. S. et al. (2018). Effects of High-Intensity Interval Training Versus Moderate-Intensity Continuous Training on Blood Pressure in Adults with Pre- to Established Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *Sports Med*, 48. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs40279-018-0944-y>
- Capani, A. (2004). A tecnologia como problema filosófico: três enfoques. *USp*, 493–518. Retrieved from <https://doi.org/10.1590/S1678-31662004000400003>
- Demeyer, H., Louvaris, Z., Frei, A., Rabinovich, R. A., de Jong, C., Gimeno-Santos, E., ... Troosters, T. (2017). Physical activity is increased by a 12-week semiautomated telecoaching programme in patients with COPD: a multicentre randomised controlled trial. *Thorax*, 72(5), 415–423. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2016-209026>
- Direção Geral de Saúde (DGS) e Instituto Nacional de Saúde. (2017). Prevalência de hipertensão arterial em Portugal: resultados do Primeiro Inquérito Nacional com Exame Físico (INSEF 2015). Retrieved from <http://www.insa.min-saude.pt/artigo-prevalencia-de-hipertensao-arterial-em-portugal-resultados-do-primeiro-inquerito-nacional-com-exame-fisico-insef-2015/>
- Donato, H., & Donato, M. (2019). [Stages for Undertaking a Systematic Review]. *Acta medica portuguesa*, 32(3), 227–235. <https://doi.org/10.20344/amp.11923>
- Ejaz Hussain, S. M. P. B. S. V. M. K. bM. (2018). Heart Rate Variability following Combined Aerobic and Resistance Training in Sedentary Hypertensive Women: A Randomised Control Trial. *Indian Heart Journal*, 70, S28–S35. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019483217308829?via%3Dihub>
- Emma Rich, Andy Miah, S. L. (2019). Is digital health care more equitable? The framing of health inequalities within England's digital health policy 2010–2017. *Sociology of Health & Illness*, 41, 31 a 49. Retrieved from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1467-9566.12980>
- European Commission. (2018). Market study on telemedicine. Retrieved from https://ec.europa.eu/health/sites/default/files/ehealth/docs/2018_provision_marketstudy_telemedicine_en.pdf
- EUROPEAN COMMISSION. (2021). Communication From the Comission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee of the Regions 2030 and Social Commission Digital Compass: The European way for the Digital Decade. Retrieved from Brussels, 9.3.2021 website: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX:52021DC0118>
- Faye S Routledge, Tavis S Campbell, Judith A McFetridge-Durdle, S. L. B. (2010). Improvements in heart rate variability with exercise therapy. *Can J Cardiol*, 26(6), 303–312.
- Frederix, I., Hansen, D., Coninx, K., Vandervoort, P., Vandijck, D., Hens, N., ... 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), e185. <https://doi.org/10.2196/jmir.4799>

Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., ... Swain, D. P. (2011). Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7). Retrieved from https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2011/07000/Quantity_and_Quality_of_Exercise_for_Developing.26.aspx

Godoy, Moacir Fernandes, Vanderlei, L. C. M., Pastre, C. M. A., Hoshi, R. A., & Carvalho, T. D. de. (2009). Noções Básicas de Variabilidade da Frequência Cardíaca e sua aplicabilidade Clínica. *BJCVS*, 24(2), 205–217. Retrieved from doi: 10.1590/s0102-76382009000200018

Grässler, B., Thielmann, B., Böckelmann, I., & Hökelmann, A. (2021). Effects of Different Training Interventions on Heart Rate Variability and Cardiovascular Health and Risk Factors in Young and Middle-Aged Adults: A Systematic Review. *Frontiers in Physiology*, Vol. 12, p. 532. Retrieved from <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fphys.2021.657274>

Gronwald, T., Törpel, A., Herold, F., & Budde, H. (2020). Perspective of Dose and Response for Individualized Physical Exercise and Training Prescription. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 5. <https://doi.org/10.3390/jfkm5030048>

Haibara, A. S. R. A. S. dos S. (2000). Descobrimiento e importância dos barorreceptores. *Rev Bras Hipertens*, Vol 7, No 2. Retrieved from <http://departamentos.cardiol.br/dha/revista/7-2/004.pdf>

Hanssen, H., Boardman, H., Deiseroth, A., Moholdt, T., Simonenko, M., Kränkel, N., ... Leeson, P. (2022). Personalized exercise prescription in the prevention and treatment of arterial hypertension: a Consensus Document from the European Association of Preventive Cardiology (EAPC) and the ESC Council on Hypertension. *European Journal of Preventive Cardiology*, 29(1), 205–215. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwaa141>

Jin, K., Khonsari, S., Gallagher, R., Gallagher, P., Clark, A. M., Freedman, B., ... Neubeck, L. (2019). Telehealth interventions for the secondary prevention of coronary heart disease: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Cardiovascular Nursing: Journal of the Working Group on Cardiovascular Nursing of the European Society of Cardiology*, 18(4), 260–271. <https://doi.org/10.1177/1474515119826510>

Katie-Jane Brickwood, Greig Watson, Jane O'Brien, A. D. W. (2019). Consumer-Based Wearable Activity Trackers Increase Physical Activity Participation: Systematic Review and Meta-Analysis. Retrieved from <https://mhealth.jmir.org/2019/4/e11819/>

Lee, I.-M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T., & Group, L. P. A. S. W. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet (London, England)*, 380(9838), 219–229. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61031-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9)

Lou, Z., Wang, L., Jiang, K., Wei, Z., & Shen, G. (2020). Reviews of wearable healthcare systems: Materials, devices and system integration. *Materials Science and Engineering: R: Reports*, 140, 100523. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.mser.2019.100523>

- Odone, A., Buttigieg, S., Ricciardi, W., Azzopardi-Muscat, N., & Staines, A. (2019). Public health digitalization in Europe: EUPHA vision, action and role in digital public health. *European Journal of Public Health*, 29(Supplement_3), 28–35. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckz161>
- Omboni, S., McManus, R. J., Bosworth, H. B., Chappell, L. C., Green, B. B., Kario, K., ... Wakefield, B. J. (2020). Evidence and Recommendations on the Use of Telemedicine for the Management of Arterial Hypertension: An International Expert Position Paper. *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)*, 76(5), 1368–1383. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15873>
- Paley, C. A. (1997). A Way Forward for Determining Optimal Aerobic Exercise Intensity?
- Paz Ocaranza, M., Riquelme, J. A., García, L., Jalil, J. E., Chiong, M., Santos, R. A. S., & Lavandero, S. (2020). Counter-regulatory renin–angiotensin system in cardiovascular disease. *Nature Reviews Cardiology*, 17(2), 116–129. <https://doi.org/10.1038/s41569-019-0244-8>
- Pedro L. Valenzuela , Pedro Carrera- Bastos, B. G. G., & Gema Ruiz- Hurtado , José M. Ordovas , Luis M. Ruilope, and A. L. (2020). Lifestyle interventions for the prevention and treatment of hypertension.
- Pelliccia, A., Sharma, S., Gati, S., Bäck, M., Börjesson, M., Caselli, S., ... Wilhelm, M. (2020). 2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease. *European Heart Journal*, 1–80. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa605>
- Pescatello, L. S., Franklin, B. A., Fagard, R., Farquhar, W. B., Kelley, G. A., Ray, C. A., & By, T. pronouncement was written for the A. C. of S. M. (2004). Exercise and Hypertension. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(3).
- Ritterband, L. M., Andersson, G., Christensen, H. M., Carlbring, P., & Cuijpers, P. (2006). Directions for the International Society for Research on Internet Interventions (ISRII). *J Med Internet Res*, 8(3), e23. <https://doi.org/10.2196/jmir.8.3.e23>
- Sara H Downs, N. B. (1998a). The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions.
- Sara H Downs, N. B. (1998b). The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions.
- Sharman, J. E., Smart, N. A., Coombes, J. S., & Stowasser, M. (2019). Exercise and sport science australia position stand update on exercise and hypertension. *Journal of Human Hypertension*, 33(12), 837–843. <https://doi.org/10.1038/s41371-019-0266-z>
- SNS. (2021a). Dia Nacional do Doente com AVC. Retrieved from Seja mais rápido que um AVC website: <https://www.sns.gov.pt/noticias/2021/03/31/dia-nacional-do-doente-com-avc-8/>
- SNS. (2021b). SNS 24 Doenças do coração hipertensão arterial. Retrieved from SNS website: <https://www.sns24.gov.pt/tema/doencas-do-coracao/hipertensao-arterial/#sec-0>

Thompson, W. R. (2022). Worldwide Survey of Fitness Trends for 2022. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 26(1). Retrieved from https://journals.lww.com/acsm-healthfitness/Fulltext/2022/01000/Worldwide_Survey_of_Fitness_Trends_for_2022.6.aspx

Tomoko Kamei, Takuya Kanamori, Y. Y. and, & Edirippulige, S. (2020). The use of wearable devices in chronic disease management to enhance adherence and improve telehealth outcomes: A systematic review and meta-analysis.

Valenzuela, P. L., Carrera-Bastos, P., Gálvez, B. G., Ruiz-Hurtado, G., Ordovas, J. M., Ruilope, L. M., & Lucia, A. (2020). Lifestyle interventions for the prevention and treatment of hypertension. *Nature Reviews Cardiology*, (Cvd). <https://doi.org/10.1038/s41569-020-00437-9>

Vilela-Martin, J. F., Yugar-Toledo, J. C., Rodrigues, M. de C., Barroso, W. K. S., Carvalho, L. C. B. S., González, F. J. T., ... Póvoa, R. M. dos S. (2020). Posicionamento Luso-Brasileiro de Emergências Hipertensivas – 2020. Retrieved from <https://doi.org/10.36660/abc.20190731>

Whelton, P. K., Carey, R. M., Aronow, W. S., Casey, D. E. J., Collins, K. J., Dennison Himmelfarb, C., ... Wright, J. T. J. (2018). 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task. *Hypertension* (Dallas, Tex.: 1979), 71(6), 1269–1324. <https://doi.org/10.1161/HYP.0000000000000066>

WHO. (2009). Global health Risks Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Retrieved from https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf