

Universidade da Maia

Departamento de Ciências da Educação Física e Desporto



Exercício comunitário em sobreviventes de cancro  
com risco cardiovascular acrescido

Carlos Joel Mendes de Oliveira

Ciências da Educação Física e Desporto – Especialização  
em Exercício Físico e Saúde

Orientador Institucional

Prof. Doutor Alberto Alves



**Universidade da Maia**



## **Exercício comunitário em sobreviventes de cancro com risco cardiovascular acrescido**

Carlos Joel Mendes de Oliveira

33024

Relatório de Estágio Curricular com vista à obtenção do grau de Mestre em Ciências da Educação Física e Desporto – Especialização em Exercício Físico e Saúde, nos termos do Decreto-Lei nº 7727/2019 (2ª série), Nº 85 de 03 de maio.

**Orientadores Institucionais:** Prof. Doutor Alberto Alves

**Orientadores Cooperantes:** Prof. Bárbara Duarte

Julho, 2022

## **AGRADECIMENTOS**

Terminando o meu Mestrado em Ciências da Educação Física e Desporto – Especialização em Exercício Físico e Saúde, é de prezar o momento de agradecimentos a todos os que fizeram parte do meu percurso académico.

Quero deixar o meu agradecimento à Universidade da Maia e a todos os seus docentes, que desde o primeiro dia me ajudaram a desenvolver as minhas qualidades, tanto a nível pessoal, social, assim como profissional. Desta forma, contribuíram em grande parte para o meu crescimento, e por isso, quero enaltecer a qualidade desta instituição a todos os níveis.

Ao meu orientador institucional Professor Doutor Alberto Alves, pelo seu profissionalismo, exigência, boa disposição e dedicação ao longo de todo o meu percurso. Obrigado por ter sido o grande impulsionador para seguir este mestrado desde o início. Agradecer à professora Bárbara Duarte, orientadora cooperante, que foi incrível durante todo o meu estágio, pela sua boa disposição, entreaajuda, e acima de tudo amizade. Agradecer também ao Professor Pedro Antunes e doutora Sofia Viamonte que me possibilitaram conhecer outras realidades, e que foram experiências bastante enriquecedoras para a minha carreira profissional e pessoal.

Agradecer a toda a minha família e amigos que estiveram sempre presentes ao longo destes cinco anos do meu percurso académico, que sempre confiaram em mim e que muito contribuíram para que chegasse agora ao fim, desta incrível e bem-sucedida caminhada. De referir também, a minha colega Matilde Lopes, que sempre me proporcionou um ambiente alegre neste projeto, além do seu interesse e aprendizagem comum durante o estágio.

Por último, agradecer a todos os participantes de ambos os projetos sem exceção. Tornaram cada sessão numa aprendizagem, as quais foram acompanhadas por momentos de diversão o que me permitiu criar excelentes relações.

A todos, muito obrigado!

## RESUMO

O plano de estudos do Mestrado em Ciências do Desporto– Especialização em Exercício Físico e Saúde da Universidade da Maia (ISMAI), requer a realização do Estágio Curricular que tem como objetivo delinear e apresentar toda a experiência, aprendizagem e conhecimentos adquiridos ao longo deste ano de estágio no programa ONCOMOVE da Associação de investigação de Cuidados de Suporte em Oncologia (AICSO).

As taxas de sobrevivência para os vários tipos de cancro continuam a melhorar, havendo uma crescente consciencialização sobre o aumento do risco de morbilidade e mortalidade por causas não cancerígenas entre os sobreviventes de cancro. De facto, vários tipos de cancro e doenças cardiovasculares (DCV) têm em comum vários fatores de risco, tais como: tabagismo, dietas desequilibradas e principalmente a inatividade física. A insuficiência cardíaca (IC) e doença arterial coronária (DAC) são das complicações cardiovasculares (CV) mais preocupantes da terapia oncológica. Nesse sentido, a quimioterapia pode induzir isquemia miocárdica, enquanto a radioterapia pode acelerar o dano coronário. As recomendações atuais destacam a relevância da avaliação de risco e encaminhamento para atividade física (AF) e exercício físico (EF).

A American Heart Association (AHA) propôs uma estrutura para encaminhar pacientes com cancro com maior risco de DCV para um programa abrangente de reabilitação cardio-oncológica, incluindo diferentes valências, desde EF até ao aconselhamento nutricional e psicológico, bem como otimização geral de fatores de risco cardiovasculares (FRCV). Uma vez que o EF se tem vindo a demonstrar cada vez mais relevante para a reabilitação destes pacientes, neste projeto é sugerido a prescrição de vários exercícios com uma abordagem adaptada a estes pacientes.

Este estágio foi enquadrado num programa de exercício físico comunitário, em comparação com um programa de reabilitação cardíaca, desenvolvido para pessoas com cancro com risco elevado de doença cardiovascular

**Palavras-chave:** exercício físico, cancro, doenças cardiovasculares, prescrição

## **ABSTRACT**

The study plan for the master's degree in Sports Sciences - Specialization in Physical Exercise and Health of the University of Maia (ISMAI), requires the completion of the Curricular Internship which aims to outline and present all the experience, learning and knowledge acquired during this year of internship in the ONCOMOVE program of the Association for Supportive Care Research in Oncology (AICSO).

Survival rates for various types of cancer continue to improve, and there is growing awareness of the increased risk of morbidity and mortality from non-cancer causes among cancer survivors. In fact, various types of cancer and cardiovascular disease (CVD) have several risk factors in common, such as smoking, unbalanced diets, and especially physical inactivity. Heart failure (HF) and coronary artery disease (CAD) are among the most worrisome cardiovascular (CV) complications of cancer therapy. In this regard, chemotherapy can induce myocardial ischemia, while radiotherapy can accelerate coronary damage. Current recommendations highlight the relevance of risk assessment and referral for physical activity (PA) and exercise (PE).

The American Heart Association (AHA) has proposed a framework to refer cancer patients at higher risk of CVD to a comprehensive cardio-oncological rehabilitation program, including different valences, from PE to nutritional and psychological counseling, as well as general cardiovascular risk factor optimization (CVRF). Since PE has proven to be increasingly relevant for the rehabilitation of these patients, this project suggests the prescription of various exercises with an approach adapted to these patients.

This internship was framed in a community exercise program, compared to a cardiac rehabilitation program, developed for cancer patients at high risk of cardiovascular disease.

**Keywords:** physical exercise, cancer, cardiovascular disease, prescription

## ÍNDICE

|                                                          |      |
|----------------------------------------------------------|------|
| Agradecimentos                                           | III  |
| Resumo                                                   | IV   |
| Abstract                                                 | V    |
| Índice                                                   | VI   |
| Lista de abreviaturas                                    | VII  |
| Índice de Ilustrações                                    | VIII |
| <br>                                                     |      |
| 1. Introdução                                            | 1    |
| 2. Enquadramento do estágio                              | 4    |
| 2.1. Objetivos                                           | 4    |
| 2.2 Caracterização do contexto                           | 5    |
| 2.2.1 Caracterização dos recursos materiais              | 6    |
| 2.3. Funções e responsabilidades do estudante estagiário | 6    |
| 2.4. Descrição e planeamento das principais atividades   | 7    |
| 2.4.1 Planificação- Treino de força                      | 8    |
| 2.4.2 Planificação- Treino aeróbio                       | 9    |
| 3. Desenvolvimento profissional                          | 11   |
| 3.1. Identificação das principais dificuldades           | 11   |
| 3.2. Plano de desenvolvimento e formação contínua        | 12   |
| 4. Análise e discussão                                   | 12   |
| 4.1 Toxicidade Cardíaca                                  | 13   |
| 4.2 Linfedema                                            | 13   |
| 4.3 Artralgias                                           | 14   |
| 4.4 Neuropatia Periférica                                | 15   |
| 5. Conclusões                                            | 16   |
| 6. Referências bibliográficas                            | 18   |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ACR: aptidão cardiorrespiratória;  
AF: atividade física;  
AHA: American Heart Association;  
CM: Cancro da mama;  
CV: cardiovascular;  
DAC: doença arterial coronária;  
DCV: doenças cardiovasculares;  
ECR: ensaio clínico randomizado;  
FC: frequência cardíaca;  
FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo;  
FRCV: fatores de risco cardiovascular;  
HbA1c: hemoglobina glicada;  
HER2: recetor do fator de crescimento epidérmico humano 2;  
IC: insuficiência cardíaca;  
IL-6: interleucina-6;  
IMC: índice de massa corporal;  
LDLc: lipoproteína-colesterol de baixa densidade;  
NPIQ: Neuropatia Periférica Induzida Pela Quimioterapia  
PCR: programa de reabilitação cardíaca;  
QV: qualidade de vida;  
RC: reabilitação cardíaca;  
ROM: range of motion.

## ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

### TABELAS

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| Tabela 1: Plano de treino nº1 de força | 8  |
| Tabela 2: Plano de treino nº2 de força | 9  |
| Tabela 3: Plano de treino nº1 aeróbio  | 9  |
| Tabela 4: Plano de treino nº2 aeróbio  | 10 |

## 1. INTRODUÇÃO

O presente estágio curricular, realizado no âmbito do Mestrado em Ciências da Educação Física e Desporto – Especialização em Exercício Físico e Saúde da Universidade da Maia, centrou-se no projeto, decorreu no programa ONCOMOVE da Associação de investigação de Cuidados de Suporte em Oncologia.

O cancro, é uma doença com etiologia genética que se manifesta pelas diferentes mutações verificadas nas células somáticas presentes no organismo humano. Contudo, nem todas as mutações que ocorrem nas células dão origem a tumores malignos, podendo também originar tumores benignos (Nenclares & Hamington., 2020).

O cancro mais predominante na sociedade principalmente em mulheres, é o cancro da mama, no qual se observa anualmente um milhão de novos casos (Eelax et al., 2020). As estimativas do GLOBOCAN 2020 indicam que houve 19,3 milhões de novos casos de cancro e quase 10 milhões de mortes em 2020. A doença é uma importante causa de morbilidade e mortalidade em todo o mundo, independente da região, e independentemente do nível do desenvolvimento humano, estando entre as duas primeiras causas de morte antes dos 70 anos (Sung et al., 2021).

Existem muitos efeitos adversos de longo prazo associados ao tratamento de cancro, envolvendo múltiplos sistemas e órgãos do corpo humano. A toxicidade cardiovascular secundária a esta terapêutica, tem-se vindo a tornar uma grande preocupação (Jain et al., 2017).

São vários os agentes antineoplásicos associados a um aumento do risco de morbilidade e mortalidade cardiovascular, tais: como as antraciclinas, trastuzumabe, ciclofosfamida, 5-fluorouracil, inibidores da angiogénese e inibidores da tirosina quinase (TKIs) (Jain et al., 2017).

O leque de complicações cardiovasculares que podem surgir é amplo, incluindo a: disfunção ventricular esquerda (VE), a insuficiência cardíaca congestiva (ICC), o enfarte do miocárdio, as arritmias, a hipertensão arterial, o derrame pericárdico, a fibrose pulmonar e a hipertensão pulmonar. O risco de cardiotoxicidade é maior em pacientes com doenças cardiovasculares pré-existentes (Alexandre et al., 2020; Jain et al., 2017).

Neste sentido a prevenção é o ponto crucial de em todo o processo, pois após o paciente contrair a doença será igualmente importante reduzir as probabilidades de possíveis recaídas provocadas pela presença de metástases. Este facto aumenta a importância da contínua investigação para o desenvolvimento de estratégias que melhorem a qualidade de vida dos pacientes, conduzam a uma redução da reincidência e diminuição da probabilidade de contrair outras doenças (Jain et al., 2017).

Por outro lado, a qualidade de vida dos doentes oncológicos é afetada pelo desenvolvimento de sintomatologia associada e agravada pela fadiga. Está descrito ainda que 70% dos pacientes oncológicos reportam sensações de fadiga durante e após o tratamento. A presença ou agravamento dos sintomas referidos, podem impedir ou diminuir a capacidade do paciente retomar a sua vida profissional, conduzindo a dificuldades económicas, que levará à presença ou agravamento de sintomas relativos à ansiedade e depressão, tornando-se assim uma barreira para a prática de exercício físico (Pete et al., 2000).

Assim, os doentes oncológicos, especialmente aqueles que apresentam maior risco de baixar os níveis de AF, deverão ser identificados e encorajados a inserirem um plano de EF devidamente estruturado, a fim de colmatar os efeitos adversos do tratamento oncológico. Podemos constatar, através da evidência científica existente, que a prática de AF regular tem inúmeros benefícios entre eles, físicos, sociais e mentais para toda a população (independentemente do sexo e idade), assim como para pessoas com incapacidades e em risco de desenvolver doenças crónicas (Viamonte et al., 2022).

A generalidade destes benefícios implica, que haja uma prescrição individual para cada doente, de acordo com o seu grau de incapacidade, decorrente das doenças e limitações que possui (D'ascenzi et al., 2021).

A organização e a dinâmica das sociedades atuais contribuíram para um progressivo sedentarismo das populações. A falta de AF é um problema grave de Saúde Pública a nível mundial, e um fator de risco para o aumento da mortalidade. Deste modo, os cuidados primários de saúde, e os seus profissionais, podem desempenhar um papel fundamental na educação, prescrição e promoção da AF. Os níveis de AF em Portugal são dos mais baixos a nível europeu (Shinn et al., 2020). Podemos ainda

acrescentar, que Portugal no que diz respeito a percentagens de sedentarismo, está entre o leque de Países com menor número de pessoas praticantes de AF ou EF (Sung et al., 2021).

Em 2019, a *American College of Sports Medicine* (ACSM), publicou as suas recomendações, propondo uma prescrição de EF mais consistente e eficaz tendo em consideração os resultados relacionados com a saúde experimentados devido ao diagnóstico e tratamento do cancro. Nesse sentido, as recomendações incluem treino aeróbio de intensidade moderada pelo menos três vezes por semana, no mínimo de 30 min, entre 8 a 12 semanas. A adição do treino resistido e treino aeróbio, no mínimo duas vezes por semana, utilizando pelo menos duas séries de 8 a 15 repetições pelo menos 60% de uma repetição máxima, parece resultar em benefícios semelhantes (Campbell et al., 2019).

Para além disso, com base em estudos anteriormente realizados verifica-se que, dentro da tolerância limitada dos sobreviventes de cancro, aqueles que não sejam capazes de tolerar a dose recomendada (FITT-VP), deverão ter ajustes na prescrição de exercícios, modificação do volume e/ou intensidade com base na tolerância dos indivíduos. Assim, o profissional de saúde ou fitness deve monitorizar sinais precoces de baixa tolerância ao treino e ajustar a dose de exercício de acordo, mesmo que isso signifique cair abaixo dos volumes do treino recomendados (Campbell et al., 2019).

No caso de portadores de cancro, é recomendado o EF regular, acompanhado e monitorizado por um profissional de saúde que o adapte a cada doente, quer com intuito terapêutico, quer para prevenção do desenvolvimento de novas doenças crónicas. Estes doentes além de serem predispostos para a ocorrência de recidivas (novo cancro ou DCV), são também doentes com elevado risco cardiovascular, secundário à cardiotoxicidade provocada pelos tratamentos (Viamonte et al., 2022).

A prática de EF pelos pacientes é, ainda hoje, encarada com alguma relutância, não só pelo próprio paciente, mas também por alguns médicos e fisioterapeutas. Por outro lado, sabe-se, através da evidência científica, que o tratamento prejudica a capacidade cardiorrespiratória, levando a uma maior fadiga, fraqueza muscular e perda de densidade óssea (Van Vulpen et al., 2016).

Após todos estes factos, podemos constatar que o fortalecimento muscular e o treino aeróbio estarão diretamente relacionado com uma melhoria da condição física. Além de contribuir para a alteração de alguns marcadores biológicos (como citocinas) e marcadores inflamatórios (como a proteína C Reativa) (Van Vulpen et al., 2016).

Existem evidências de que aspetos do estilo de vida como o índice de massa corporal (IMC), alimentação e atividade física regular, podem modificar os índices metabólicos, alterando o estado de saúde do indivíduo, atuando assim na prevenção de doenças crónicas (Marx A. & Figueira P., 2017).

Através do programa ONCOMOVE foi fundamental promover bons hábitos, começando pelo incentivo à prática de EF e posteriormente à mudança do estilo de vida dos pacientes, podendo assim estar livres da doença oncológica. Tendo em consideração todos os benefícios da AF já mencionados anteriormente, é de salientar a importância deste projeto na fase posterior à cura da doença.

## **2. ENQUADRAMENTO DO ESTÁGIO**

### **2.1. Objetivos**

O EF tem vindo a ser um importante aliado para a obtenção de melhores e mais rápidos resultados no que diz respeito à recuperação de variadas doenças crónicas, assim como para a redução da incidência das mesmas.

Salienta-se a elevada importância da necessidade de formação de um maior número de profissionais na área do desporto/fisiologistas, dotados de ferramentas capazes de: compreender a etiologia e a fisiopatologia das doenças oncológicas, conhecer e saber lidar com as sequelas do tratamento oncológico, conhecer as recomendações e saber aplicar os princípios da prescrição de exercício físico para doentes oncológicos, tendo em consideração as necessidades específicas de treino e promover uma melhoria significativa na qualidade de vida dos pacientes após diagnóstico.

Através da inserção no programa ONCOMOVE, o estudante pretendeu atingir os seguintes objetivos: 1) dominar e aplicar o conhecimento da literatura científica do projeto; 2) desenvolver competências, e adquirir conhecimento através de projetos de investigação científica; 3) saber planificar, monitorizar e executar as atividades

desenvolvidas no projeto CORE, nomeadamente avaliações de saúde e aptidão física, bem como as sessões de exercício; 4) adquirir conhecimentos para poder integrar uma equipa multidisciplinar na área de fisiologia do exercício, percebendo todos os processos e preocupações que envolvem a entrada de um novo paciente numa vertente clínica; 5) dominar todos os efeitos das terapêuticas do cancro nos pacientes, detetando possíveis constrangimentos para a realização de exercício físico; 6) estabelecer uma relação de confiança, seriedade e empatia com todos os participantes; 7) criatividade e sugestões de forma a obter melhores resultados; 8) Demonstrar polivalência e proatividade quando confrontado com novas tarefas, nas quais as adaptações dos exercícios devem ser imediatas e 9) participar ativamente em todas as tarefas para que todos os objetivos propostos sejam atingidos.

Acrescentando ainda, que os outcomes são fundamentais para desenvolver uma ligação de confiança com os pacientes inseridos nos projetos de intervenção e/ou investigação, diminuindo assim alguns dos possíveis sintomas mais recorrentes tais como: fadiga, perturbação na qualidade do sono e diminuição dos níveis de motivação dos intervenientes.

## **2.2 Caracterização do contexto**

O presente estágio realizou-se sobretudo no estúdio Casablanca, em Vila Nova de Gaia. O estúdio localiza-se na Rua Casablanca 112, Vila Nova de Gaia. O seu objetivo é de ação social, intervindo em atividades de cariz social e projetos comunitários. No contexto deste projeto, o estúdio atuou como apoio ao Centro De Reabilitação Do Norte Dr. Ferreira Alves (CRN), disponibilizando o seu espaço, equipado com alguns materiais necessários para a implementação deste projeto de investigação, para que os participantes do projeto realizassem o plano de intervenção de EF comunitário.

O CORE é um projeto que tem como principal objetivo, promover uma melhoria na saúde, aptidão física e bem-estar dos participantes, onde para isso utiliza uma base de exercícios aeróbios e resistidos. O projeto é destinado a homens e mulheres com idades até 65 anos, com ou sem antecedentes da prática de EF.

Neste projeto, os participantes foram realizados de forma distribuídos de forma aleatória para dois grupos de intervenção de 8 semanas, nomeadamente um

programa de reabilitação cardíaca que decorreu no Centro de Reabilitação do Norte (CRN) e um programa de exercício físico comunitário que decorreu no estúdio Casablanca. Em ambos os grupos, a intervenção consistiu num protocolo de treino, composto por duas sessões por semana, com uma duração de 8 semanas.

Os doentes deste projeto são pacientes predominantemente com cancro na mama e linfomas.

### **2.2.1 Caracterização dos recursos materiais**

Consoante a atividade e tarefas desenvolvidas, foram utilizados diferentes materiais ao longo do estágio, tal como falado no tópico anterior:

- Halteres com variadas cargas;
- Caneleiras com cargas distintas, para permitir diminuir ou aumentar a dificuldade dos exercícios, quer de membros inferiores ou superiores;
- Tapetes, para poderem realizar exercícios deitados;
- Cadeiras, para poderem realizar alguns exercícios sentados;
- Cardíofrequencímetros, para monitorizar a intensidade do exercício;
- Coluna de som: para dinamizar as aulas e melhorar o clima da aula.

### **2.3. Funções e responsabilidades do estudante estagiário**

O aluno iniciou a sua atividade como estudante estagiário (EE) no mês de outubro de 2021, integrando o projeto CORE na vertente comunitária que decorreu no estúdio Casablanca, em Vila Nova de Gaia. Os primeiros dias de estágio foram essencialmente para adaptação do estagiário e observação das atividades realizadas. Após algumas aulas foi-me inculido, através da Professora Bárbara Duarte, o dever de assumir a monitorização das sessões de treino (em doentes previamente admitidos no programa), assim como da gestão de todo o material necessário para a execução dos exercícios de cada participante. Desta forma, ficou definido que o estagiário iria estar presente no programa durante toda a realização, ou seja, terças e quintas de manhã.

Durante as primeiras aulas, o aluno sentiu algum receio de trabalhar com estes doentes, mas após ter ganho alguma experiência e autonomia, foi-lhe dada a liberdade para liderar as aulas com toda a autonomia. Esta liderança envolvia auxiliar

os participantes na realização dos exercícios, dando suporte em todas as tarefas, até como medida de prevenção para uma boa execução e segurança dos participantes.

Para além de todas as responsabilidades supracitadas, a desinfecção de todo o material utilizado ao longo da sessão era do EE, assim como de arrumar o mesmo nos locais devidos.

## **2.4. Descrição e planeamento das principais atividades**

Antes do início de cada sessão de treino, cada paciente preencheu um documento com a finalidade de perceber o estado de saúde do participante ao longo das várias sessões. Desta forma, obtiveram-se informações sobre dores inabituais ou algum tipo de desconforto, possíveis efeitos colaterais relacionados com a última sessão de treino ou relacionados com alguma medicação que estivessem a ser submetidos. Este procedimento permitia perceber o estado de saúde dos participantes antes da sessão de EF e detetar a presença algum sintoma que condicionasse a prática de EF. Por exemplo, em algumas situações específicas, decorrentes de intervenções cirúrgicas, (e.g.mastectomia) ou radioterapia, que pudessem condicionar a prática de EF, cabia ao fisiologista do exercício adaptar os exercícios com maior recrutamento da articulação acrómio-clavicular para menores amplitudes, reduzindo assim dor ou desconforto provocado pela cirurgia ou radioterapia. Qualquer um desses procedimentos pode afetar os movimentos do membro superior e ombro, bem como a realização das atividades diárias, como vestir, tomar banho e pentear o cabelo. Independentemente do tipo de cirurgia realizada, a prática de EF após a cirurgia ajuda a restabelecer os movimentos e a recuperar a força do braço e no ombro. Auxilia, também, na diminuição da dor e da rigidez nas costas e no pescoço. Se a paciente fez radioterapia após a cirurgia, os exercícios são ainda mais importantes para ajudar a manter o braço e o ombro mais flexíveis. A radioterapia pode afetar a zona em exposição à radiação muito tempo após o término do tratamento. A zona em exposição à radiação muito tempo após o término do tratamento. Por isso, é importante desenvolver a prática regular de exercícios para manter a mobilidade dos braços e ombros após tratamentos para o cancro de mama.

### 2.4.1 Planificação do Treino de Força

O objetivo do planeamento do treino de força serve para a melhoria da força muscular dos principais grupos musculares, quer da região do tronco e membros superiores, nomeadamente: o grande peitoral, deltoides, músculos flexores e extensores do tronco, grande dorsal, redondos, bicíspites e tricíspites, quer dos membros inferiores: glúteos, quadríceps, isquiotibiais e gastrocnémios. Para além disso, os pacientes foram instruídos para realizarem o exercício na máxima amplitude de execução do movimento possível. A carga no exercício foi administrada de acordo com a tolerância, aumentando-se a carga em 1 kg sempre que a carga anterior demonstrou ser facilmente tolerada.

Tabela 1- Plano de treino nº1 de força

| Plano de treino (força) nº1:  |            |        |         |
|-------------------------------|------------|--------|---------|
| Exercícios                    | Repetições | Séries | PSE     |
| Calf raise c/bicep            | 15 Reps    | 3      | 12 a 16 |
| Leg extension                 | 15 Reps    | 3      | 12 a 16 |
| Chest press                   | 15 Reps    | 3      | 12 a 16 |
| Shoulder bridge/<br>dead lift | 15 Reps    | 3      | 12 a 16 |
| Leg curl                      | 15 Reps    | 3      | 12 a 16 |
| Rotating rood                 | 15 Reps    | 3      | 12 a 16 |

Legenda: PSE, perceção subjetiva de esforço.

**Tabela 2- Plano de treino nº2 de força**

| <b>Plano de treino (Força) nº2:</b> |                   |               |            |
|-------------------------------------|-------------------|---------------|------------|
| <b>Exercícios</b>                   | <b>Repetições</b> | <b>Séries</b> | <b>PSE</b> |
| <b>Shoulder press</b>               | 15 Reps           | 3             | 12 a 16    |
| <b>Squat c/ bicep</b>               | 15 Reps           | 3             | 12 a 16    |
| <b>Pronate rowing</b>               | 15 Reps           | 3             | 12 a 16    |
| <b>Leg curl</b>                     | 15 Reps           | 3             | 12 a 16    |
| <b>Handsaw rowing</b>               | 15 Reps           | 3             | 12 a 16    |
| <b>Leg extension</b>                | 15 Reps           | 3             | 12 a 16    |

Legenda: PSE, percepção subjetiva de esforço

### **2.4.2 Planificação do Treino Aeróbio**

A planificação do treino aeróbio tem como principal objetivo a melhoria da aptidão cardiorrespiratória, aumentando assim o volume de oxigénio máximo (VO2 Max). Desta forma, este tipo de treino, permite diminuir os valores de IMC e consequentemente os riscos cardiovasculares. Os exercícios realizados estão descritos nas tabelas 3 e 4.

**Tabela 3- Plano de treino nº1 aeróbio**

| <b>Plano de treino (Aeróbio) nº1:</b> |              |               |            |
|---------------------------------------|--------------|---------------|------------|
| <b>Exercício</b>                      | <b>Tempo</b> | <b>Séries</b> | <b>PSE</b> |
| <b>Corrida</b>                        | 30''         | 3             | 12 a 16    |
| <b>Washing windows</b>                | 30''         | 3             | 12 a 16    |
| <b>Sit and stand</b>                  | 30''         | 3             | 12 a 16    |

|                        |      |   |         |
|------------------------|------|---|---------|
| <b>Washing windows</b> | 30'' | 3 | 12 a 16 |
| <b>Side steps</b>      | 30'' | 3 | 12 a 16 |

Legenda: PSE, percepção subjetiva de esforço.

**Tabela 4- Plano de treino nº2 aeróbio**

| <b>Plano de treino (Aeróbio) nº2:</b> |              |               |            |
|---------------------------------------|--------------|---------------|------------|
| <b>Exercício</b>                      | <b>Tempo</b> | <b>Séries</b> | <b>PSE</b> |
| <b>Corrida</b>                        | 30''         | 3             | 12 a 16    |
| <b>Punching exercises</b>             | 30''         | 3             | 12 a 16    |
| <b>Sit and stand</b>                  | 30''         | 3             | 12 a 16    |
| <b>Hand behind the head</b>           | 30''         | 3             | 12 a 16    |
| <b>Side steps</b>                     | 30''         | 3             | 12 a 16    |

Legenda: PSE, percepção subjetiva de esforço.

### **3. DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL**

#### **3.1. Identificação das principais dificuldades**

Desde as primeiras semanas de estágio que estabeleci boa comunicação com os pacientes do projeto, conseguindo um feedback positivo durante e após os exercícios. Sempre apresentei um espírito de liderança e autonomia sobre as tarefas delegadas na aula, assim como um bom ambiente de trabalho durante as sessões de treino. Durante o estágio o que sempre me suscitou mais dificuldades foi a variedade de especificações da doença do paciente, até porque existem imensas características que não são comuns a todos os doentes, e foi sem dúvida o maior desafio de todos, dentro de outras possíveis dificuldades momentâneas.

A minha evolução, no que diz respeito ao conhecimento das condicionantes do trabalho com a população clínica, só foi possível devido ao apoio da Prof. Bárbara

que desde o primeiro dia demonstrou total confiança na minha forma de trabalhar, delegando grande parte das tarefas. Desta forma, no que diz respeito à autonomia da realização das sessões de treino, sempre me senti confiante, e em momento algum sentiu dificuldades na adaptação dos exercícios (forçados por dores ou desconfortos provocados por sequelas dos tratamentos) atingindo um bom nível técnico.

O sucesso de qualquer projeto depende da entrega, compromisso e dedicação dos participantes, e para que existam alterações significativas no impacto da saúde dos pacientes, estes necessitam de cumprir as recomendações propostas pelo projeto, coincidentes com o volume de treino definido. Assim sendo, as principais dificuldades encontradas pelo aluno foram manter todos os participantes motivados e comprometidos com o projeto.

Com o avançar do tempo, senti que a ligação com os intervenientes do projeto era de grande cumplicidade e confiança o que ajudou a que todo o processo fosse prazeroso e agradável para todos os intervenientes.

### **3.2. Plano de desenvolvimento e formação contínua**

Com o desenvolvimento deste projeto, reconheço que houve um enriquecimento não só do conhecimento através do trabalho realizado, mas também na área do fitness, enquanto treinador pessoal, o qual já acumulava um ano de experiência antes do estágio. Desta forma, para aperfeiçoar o seu nível de conhecimento nesta área, de modo a estar preparado para todos os treinos e desafios ao longo do projeto, além de consultar vários artigos científicos, o aluno esteve também presente em outros projetos, tais como o:

- Projeto Mama Move Gaia On Treatment do programa ONCOMOVE na Liga dos Amigos, do Centro Hospitalar de Gaia, com ajuda do Professor Pedro Antunes, sendo criado para doentes com cancro da mama praticarem exercício físico durante a quimioterapia.

#### **4. ANÁLISE E DISCUSSÃO**

A aptidão cardiovascular (ACR) ou ganhos de força muscular têm um importante valor de prognóstico (Stefani et al., 2017).

A gestão do risco CV em conjunto com o aconselhamento de estilo de vida, fornecido por uma equipa multidisciplinar especializada, pode revelar-se fundamental na redução da carga de CVRF e da morbilidade CV nos sobreviventes de cancro. A prática de exercícios aeróbios e exercício resistido de intensidade moderada realizados duas a três vezes por semana por pelo menos 12 semanas, resultam em melhorias na qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS) durante e após o tratamento. O benefício de programas combinados de treino aeróbio e de força muscular parece mais benéfico do que programas que consistem apenas em treino aeróbio ou força muscular (Viamonte et al., 2022).

Da mesma forma, para reduzir significativamente a ansiedade em sobreviventes de cancro, durante e após o tratamento, recomenda-se exercício aeróbio de intensidade moderada realizada: três vezes por semana por 12 semanas ou duas vezes por semana combinando treino aeróbio e treino resistido entre 6 a 12 semanas (Schmitz et al., 2010).

Com base em evidências científicas, o treino resistido, por si só, não parece ser eficaz para reduzir a ansiedade. Por outro lado, relativamente ao treino aeróbio, demonstrou-se que pode haver um efeito dose-resposta onde volumes mais altos de exercício aeróbio (90 min vs até 180 min/semana) levam a uma maior redução dos sintomas (Schmitz et al., 2010).

Em pacientes oncológicos, o EF pode ainda diminuir os níveis circulantes de citocinas inflamatórias, mitigando a inflamação sistémica e reduzindo os efeitos colaterais quer do cancro assim como do tratamento (Cormie et al., 2017) e contribuir para melhorias de saúde em geral, ou seja, na melhoria de qualidade de vida, bem-estar físico e emocional, estando diretamente associado à prevenção de várias comorbidades (Khan et al., 2012).

Elevados níveis de AF estão também associados a um risco reduzido de diversas complicações de saúde como diabetes tipo 2, obesidade, DCV e doenças mentais (Warburton et al., 2006). Desta forma, a implementação de projetos comunitários, são de extrema importância, uma vez que permitem à população praticar EF, de forma

orientada com profissionais qualificados. Assim, estes pacientes podem beneficiar de efeitos positivos a vários níveis, quer na saúde física ou mental.

Em suma, o CORE oferece aos seus participantes a possibilidade de manter níveis de AF semanais, capazes de combater o sedentarismo e prevenir problemas de saúde e contribuir ainda para sensações de bem-estar, melhoria da aptidão física e permite que se tornem indivíduos ativos e saudáveis. Outro fator importante considerado neste projeto, foi a alfabetização em saúde, uma vez que o conhecimento, motivação e competências das pessoas no âmbito da saúde nem sempre é o mais adequado (Viamonte et al., 2022). Assim, as informações na área da saúde são importantes para tomar decisões sobre cuidados de saúde, prevenção de doenças e promoção da saúde para manter ou melhorar a qualidade de vida (Viamonte et al., 2022).

#### **4.1 Toxicidade Cardíaca**

A doença cardiovascular é a segunda principal doença mais letal a longo prazo em doentes oncológicos, e a primeira causa de morte em mulheres sobreviventes de CM (Nicolazzi et al., 2018).

A QT convencional e terapias direcionadas para a cura do cancro, estão associadas a um risco aumentado de lesão cardíaca, incluindo disfunção ventricular esquerda e insuficiência cardíaca, hipertensão, isquemia, assim como distúrbios do ritmo cardíaco. Os químicos utilizados há anos no tratamento do cancro (Antraciclinas e trastuzumab) estão frequentemente associados ao desenvolvimento de cardiotoxicidade a médio e longo prazo (Nicolazzi et al., 2018).

Os programas de EF estão a ser cada vez mais reconhecidos como uma ferramenta estratégica eficaz para neutralizar os efeitos adversos do tratamento contra o cancro.

#### **4.2 Linfedema**

O linfedema é uma complicação comum em pacientes submetidas ao tratamento cirúrgico do cancro da mama. As complicações decorrentes do linfedema são importantes por contribuírem para alterações da imagem corporal, diminuição da função do braço e aumento do risco de infeções secundárias (Hasenoehrl et al.,

2020). Os resultados dos estudos sobre treino resistido sugerem a monitorização da progressão do treino, seguindo o princípio da individualidade dos participantes, não havendo aumento do risco e sintomas do linfedema (Hasenoehrl et al., 2020).

Após uma possível mastectomia ou radioterapia é possível observar uma limitação de amplitude articular durante o exercício, resultando em fibrose na zona do peito (Stefani et al., 2017).

Como tal, estratégias para aumentar o movimento no braço do lado afetado e melhorar a composição corporal têm sido consideradas. Estudos recentes sugerem que o exercício resistido em mulheres com cancro da mama é seguro (quando monitorizado adequadamente), podendo diminuir o risco de desenvolvimento de linfedema e diminuir claramente os sinais e sintomas da doença. É importante perceber quais são os problemas associadas ao cancro da mama, uma vez que complicações secundárias à cirurgia de remoção do tumor e na excisão ou radiação dos linfonodos axilares adjacentes, influenciam diretamente a vida das pacientes podendo culminar em linfedema (Rezende et al., 2008).

Através do programa, tentamos sempre aconselhar que, em caso de ter sinais e sintomas de linfedema, pode usar manga elástica para se sentir mais segura e confortável durante a realização de exercício. Ainda assim tentamos sempre ter especial atenção a possíveis alterações após as sessões de treino e possível agravamento dos sintomas. Dessa forma, entende-se que o tratamento através de exercício físico adequado pode levar a uma diminuição de complicações do linfedema e melhorar a qualidade de vida dessas pacientes (Oliveira et al., 2015).

### **4.3 Artralgias**

A artralgia é definida como dor ou rigidez nas articulações. É uma queixa frequente em pelo menos 50% das doentes com cancro da mama, 6 meses após iniciarem terapêutica com inibidores da aromatase. No tratamento do cancro da mama, os inibidores da aromatase constituem um marco importante. No entanto, esta classe terapêutica causa desmineralização óssea e o exercício aparece como auxílio para a redução dessa causa (Irwin et al., 2015).

Os resultados do estudo HOPE, sustentam a prescrição do EF para aliviar a artralgia das sobreviventes tratadas com inibidores da aromatase. O estudo

demonstrou que o exercício é efetivo na melhoria da artralgia induzida pelos inibidores da aromatase. A melhoria da dor observou-se após 3 meses do programa de exercícios. No entanto, o maior ocorreu nas mulheres que seguiram no programa durante 12 meses, com uma redução em 30% das dores articulares (Irwin et al., 2015). O programa de exercícios implementado em 12 meses baseou-se numa combinação de exercício resistido, duas vezes por semana num ginásio, acompanhado por 150 minutos semanais de exercício aeróbio realizado em casa. Este exercício consistia principalmente na caminhada rápida (tapete ou exterior), embora as participantes pudessem escolher outros exercícios aeróbios, como a bicicleta de ginásio. Após a passagem por um processo difícil como o cancro da mama, apesar de muitos efeitos secundários persistirem depois dos tratamentos e do desgaste psicológico, a sobrevivência é o objetivo principal (Irwin et al., 2015). Estes tipos de sintomas não eram sentidos num grau de dor elevado neste programa, porém, temos especial atenção a possíveis evoluções de algum dos sintomas já referidos, dado que estes sintomas são frequentes em pacientes com cancro.

#### **4.4 Neuropatia Periférica**

A neuropatia periférica induzida pela quimioterapia (NPIQ), é uma toxicidade comum associada ao tratamento do cancro que é progressiva, muitas vezes debilitante e sendo que demonstrou afetar 30% a 40% dos pacientes com cancro submetidos (Stefani et al., 2017). Os sintomas associados incluem dor, dormência nas mãos ou nos pés. À medida que o dano no nervo aumenta, os músculos nos pés ou nas mãos podem-se tornar fracos. Esta disfunção tende a melhorar após o término da quimioterapia, pois os nervos são capazes de recuperar a sua função. No entanto, os sintomas podem não desaparecer completamente e, às vezes, novos sintomas podem-se desenvolver como efeitos tardios da terapia (Stefani et al., 2017).

O EF tem vindo a revelar-se importante para ajudar os pacientes a lidar com limitações físicas devido a dor, perda de sensações e fraqueza muscular, e por esse motivo o exercício físico potencia o reforço muscular e melhorias sensitivas. Segundo as recomendações da ACSM, a estabilidade, o equilíbrio e a marcha devem ser avaliados antes do exercício, considerando também o treino de equilíbrio conforme indicado. Ter em consideração em exercícios aeróbios alternativos (bicicleta

estacionária, exercícios aquáticos) em vez de promover marcha, já que a neuropatia pode afetar a estabilidade ou usar como alternativa a passadeira com corrimão de segurança (Stefani et al., 2017).

Estes tipos de sintomas não eram sentidos num grau de dor elevado neste programa, porém, temos especial atenção a possíveis evoluções de algum dos sintomas já referidos, dado que estes sintomas são frequentes em pacientes com cancro. As evidências encontradas vão de encontro ao executado no programa, em que são realizadas duas sessões semanais de EF, envolvendo treino aeróbio e treino de força, duas componentes fundamentais para combater este efeito secundário frequente devido à quimioterapia das doentes. No decorrer das sessões de treino tínhamos especial atenção à segurança das participantes, pois com a presença de neuropatia periférica poderiam não ter sensibilidade nas mãos e deixar cair os materiais ou até mesmo caírem.

## **5. CONCLUSÕES**

O projeto CORE pretende analisar sobre o papel geral de uma estrutura abrangente de Programa de Reabilitação Cardíaca (PRC) entre os sobreviventes de cancro, concentrando-se naqueles com maior risco cardiovascular. Estudos nesta área revelam, cada vez mais, novos dados sobre o potencial impacto desta intervenção e podem, assim, reforçar o papel de uma abordagem abrangente em várias camadas. Neste subconjunto desafiador de pacientes, assim como na reabilitação cardiovascular e noutros ambientes clínicos é atualmente recomendada.

O EF parece ser um promissor e eficaz aliado do tratamento para os doentes com cancro durante e após esse período. Além disso demonstra neutralizar os efeitos negativos induzidos pelos fármacos no sistema cardiovascular. A prescrição do EF deve ser adaptada de acordo com as características individuais do paciente, aos medicamentos prescritos, à história pessoal e à sua resposta ao exercício, tendo em consideração que diferentes tipos de formação podem ser aconselhados de acordo com a escolha do paciente. É essencial uma avaliação cardiológica que inclua testes de exercício, para determinar qual o tipo de exercício adequado para estes pacientes.

Saliento que todo este estágio foi um desafio em muitos momentos, na medida em que teve de lidar com personalidades distintas e uma ampla faixa etária. Contudo,

poder ajudar estas pessoas após ultrapassarem momentos difíceis nas suas vidas tornou-se muito gratificante. A conclusão deste estágio é feita com o dever cumprido, um orgulho enorme em todas as pessoas que participaram neste projeto e com a certeza de que o EF será cada vez mais uma arma a nosso favor para conseguirmos lutar contra qualquer tipo de doença e promovermos também uma melhoria na saúde de toda a população mundial, onde cada vez mais a sociedade ocupa uma grande parte do seu tempo com comportamentos sedentários.

Após todo o trabalho de terreno, pesquisa científica, tratamento de dados, elaboração do presente relatório, entre muitos outros momentos passados neste estágio, o aluno sente que conseguiu adquirir todas as competências necessárias para ingressar na vida profissional com competência e muita vontade de ajudar as pessoas a serem mais saudáveis através do EF.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Irwin, M. L., Cartmel, B., Gross, C. P., Ercolano, E., Li, F., Yao, X., Fiellin, M., Capozza, S., Rothbard, M., Zhou, Y., Harrigan, M., Sanft, T., Schmitz, K., Neogi, T., Hershman, D., & Ligibel, J. (2015). Randomized exercise trial of aromatase inhibitor-induced arthralgia in breast cancer survivors. *Journal of Clinical Oncology*, 33(10). <https://doi.org/10.1200/JCO.2014.57.1547>
- Rezende, L. F. de, Pedras, F. V., Ramos, C. D., & Gurgel, M. S. C. (2008). Avaliação das compensações linfáticas no pós-operatório de cancro de mama com dissecação axilar através da linfocintilografia. *Jornal Vascular Brasileiro*, 7(4). <https://doi.org/10.1590/s1677-54492008005000002>
- Veiros, I., Nunes, R., & Martins, F. (2007). Complicações da mastectomia: Linfedema do membro superior. In *Acta Medica Portuguesa* (Vol. 20, Issue 4).
- Kuroi, K., Shimozuma, K., Taguchi, T., Imai, H., Yamashiro, H., Ohsumi, S., & Saito, S. (2006). Effect of mechanical closure of dead space on seroma formation after breast surgery. In *Breast cancer (Tokyo, Japan)* (Vol. 13, Issue 3). <https://doi.org/10.2325/jbcs.13.260>
- Bjerre, E. D., Petersen, T. H., Jørgensen, A. B., Johansen, C., Krustrup, P., Langdahl, B., Poulsen, M. H., Madsen, S. S., Østergren, P. B., Borre, M., Rørth, M., Brasso, K., & Midtgaard, J. (2019). Community-based football in men with prostate cancer: 1-year follow-up on a pragmatic, multicentre randomised controlled trial. *PLoS Medicine*, 16(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002936>
- Cohen, J. D. (2021). A pilot study exploring the acute effects of aerobic exercise and relaxation on fatigue and executive function in breast cancer survivors. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering*, 82(10-B).
- Montazeri, A. (2008). Health-related quality of life in breast cancer patients: A bibliographic review of the literature from 1974 to 2007. In *Journal of Experimental and Clinical Cancer Research* (Vol. 27, Issue 1). <https://doi.org/10.1186/1756-9966-27-32>
- Viamonte, S., Joaquim, A., Alves, A., Capela, A., Vilela, E., Ferreira, C., Rato, N., Duarte, B., Santos, M., Tavares, A. I., & Ribeiro, F. (2022). Impact of a Comprehensive Cardiac REhabilitation Framework Among High Cardiovascular Risk Cancer Survivors: Rationale and Study Design of the CORE Trial. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4004924>
- Lyon AR, Dent S, Stanway S, Earl H, Brezden-Masley C, Cohen-Solal A, et al. Baseline cardiovascular risk assessment in cancer patients scheduled to receive cardiotoxic cancer therapies: a position statement and new risk assessment tools from the Cardio-Oncology Study Group of the Heart Failure Association of the

European Society of Cardiology in collaboration with the International Cardio-Oncology Society. *Eur J Heart Fail.* 2020;22(11):1945-1960. doi:10.1002/ehjhf.1920

Cannioto, R. A., Hutson, A., Dighe, S., McCann, W., McCann, S. E., Zirpoli, G. R., Barlow, W., Kelly, K. M., DeNysschen, C. A., Hershman, D. L., Unger, J. M., Moore, H. C. F., Stewart, J. A., Isaacs, C., Hobday, T. J., Salim, M., Hortobagyi, G. N., Gralow, J. R., Albain, K. S., ... Ambrosone, C. B. (2021). Physical activity before, during, and after chemotherapy for high-risk breast cancer: Relationships with survival. *Journal of the National Cancer Institute*, 113(1). <https://doi.org/10.1093/JNCI/DJAA046>

D'ascenzi, F., Anselmi, F., Fiorentini, C., Mannucci, R., Bonifazi, M., & Mondillo, S. (2021). The benefits of exercise in cancer patients and the criteria for exercise prescription in cardio-oncology. In *European Journal of Preventive Cardiology* (Vol. 28, Issue 7). <https://doi.org/10.1177/2047487319874900>

McGale P, Darby SC, Hall P, Adolfsson J, Bengtsson N, Bennet AM, et al. Incidence of heart disease in 35,000 women treated with radiotherapy for breast cancer in Denmark and Sweden. *Radiother Oncol.* 2011;100(2):167-175. doi:10.1016/j.radonc.2011.06.016

Murray J, Bennett H, Bezak E, Perry R. The role of exercise in the prevention of cancer therapy-related cardiac dysfunction in breast cancer patients undergoing chemotherapy: systematic review [published online ahead of print, 2021 Mar 9]. *Eur J Prev Cardiol.* 2021;zwab006. doi:10.1093/eurjpc/zwab006

De Jesus S, Fitzgeorge L, Unsworth K, Massel D, Suskin N, Prapavessis H, et al. Feasibility of an exercise intervention for fatigued breast cancer patients at a community-based cardiac rehabilitation program. *Cancer Manag Res.* 2017; 9:29-39. doi:10.2147/CMAR.S117703

Pelliccia, A., Sharma, S., Gati, S., Bäck, M., Börjesson, M., Caselli, S., Collet, J. P., Corrado, D., Drezner, J. A., Halle, M., Hansen, D., Heidbuchel, H., Myers, J., Niebauer, J., Papadakis, M., Piepoli, M. F., Prescott, E., Roos-Hesselink, J. W., Graham Stuart, A., ... Wijns, W. (2021). 2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease. In *European Heart Journal* (Vol. 42, Issue 1). <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa605>

Cuthbertson CC, Pearce EE, Valle CG, Evenson KR. Cardiac Rehabilitation Programs for Cancer Survivors: A Scoping Review. *Curr Epidemiol Rep.* 2020;7(2):89-103. doi:10.1007/s40471-020-00235-4

Schmitz, K. H., Courneya, K. S., Matthews, C., Demark-Wahnefried, W., Galvão, D. A., Pinto, B. M., Irwin, M. L., Wolin, K. Y., Segal, R. J., Lucia, A., Schneider, C. M., Von Gruenigen, V. E., & Schwartz, A. L. (2010). American college of sports medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. In *Medicine and*

- Teixeira, P. J., Marques, A., Lopes, C., Sardinha, L. B., & Mota, J. A. (2019). Prevalence and preferences of self-reported physical activity and nonsedentary behaviors in Portuguese adults. *Journal of Physical Activity and Health*, 16(4), 251–258. <https://doi.org/10.1123/jpah.2018-0340>
- Warburton, D. E. R., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. D. (2006). Review Health benefits of physical activity: the evidence
- Shinn, C., Salgado, R., & Rodrigues, D. (2020). Programa Nacional para a Promoção da Atividade Física: o caso de Portugal. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25, 1339-1348.
- Lavie, C. J., Ozemek, C., Carbone, S., Katzmarzyk, P. T., & Blair, S. N. (2019). Sedentary Behavior, Exercise, and Cardiovascular Health. 799–815. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.118.312669>
- Khan, K. M., Thompson, A. M., Blair, S. N., Sallis, J. F., Powell, K. E., Bull, F. C., & Bauman, A. E. (2012). Sports and Exercise Medicine 1 Sport and exercise as 24 contributors to the health of nations. *The Lancet*, 380(9836), 59–64. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60865-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60865-4)