

Universidade da Maia

Departamento de Ciências da Educação Física e Desporto



Orientador Institucional



Universidade da Maia



**Exercício físico e cardiotoxicidade em doentes com
Cancro da Mama
– Programa Mama_Move Gaia On Treatment**

Tiago António Cardoso Pinto
Nº 33122

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

Coorientadora: Dra. Ana Joaquim

Orientador Institucional: Prof. Doutor Alberto Alves

Orientador Cooperante: Prof. Pedro Antunes

Junho, 2022

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, dedico este trabalho aos meus pais, irmã e restantes familiares e amigos que, de certa forma, me ajudaram a ultrapassar todos os obstáculos desta magnífica jornada.

Por outro lado, não esquecer do meu orientador institucional Professor Doutor Alberto Alves, pela oportunidade de integrar neste projeto durante este último ano letivo, bem como o orientador cooperante, Professor Pedro Antunes, pela contínua atenção e disposição ao longo do presente ano letivo.

Um agradecimento especial à Universidade da Maia, bem como a todos os professores que contribuíram para o meu desenvolvimento profissional e pessoal durante a licenciatura em Educação Física e Desporto e mestrado em Exercício Físico e Saúde.

Por último, mas não menos importante, uma palavra especial às participantes do projeto “Mama_Move Gaia On Treatment” Rosa Bastos, Cármen, Nazaré, Susana, Margarida, Vera e Ana Sofia pela contínua boa disposição, pontualidade e assiduidade no decorrer das sessões de treino que, certamente, contribuiu para o meu desenvolvimento pessoal e profissional ao longo do ano letivo.

RESUMO

Apesar da constante evolução da tecnologia, bem como a medicina, verifica-se, ainda, uma elevada incidência de novos casos relativamente ao cancro – doença caracterizada por uma mutação genética nas células somáticas e germinativas do nosso organismo. Dos 19,3 milhões de novos casos de cancro por ano, 10 milhões resultam em morte, sendo, a taxa de mortalidade mais elevada nos países em desenvolvimento do que nos países desenvolvidos. Relativamente ao cancro da mama, mais comum no sexo feminino, verifica-se um milhão de novos casos por ano, sendo que a taxa de sobrevivência se encontra nos 80% nos países desenvolvidos e, por outro lado, 40% nos países em desenvolvimento. Relativamente a Portugal, verificamos que 11,6% dos novos casos de cancro correspondem ao cancro da mama, sendo que apenas 6,2% resultam em morte, realçando, assim, o avanço que o tratamento oncológico do cancro da mama tem sofrido nos últimos anos. Contudo, apesar da constante evolução da medicina, com consequente evolução no tratamento do cancro da mama, verifica-se, ainda, uma vasta rede indesejável de eventos colaterais ao tratamento do mesmo devido à toxicidade imprimida pela farmacologia presente na quimioterapia, diminuindo a eficácia do tratamento e qualidade de vida do paciente, levando, então, à necessidade de encontrar novos meios que ajudem o paciente oncológico a ultrapassar as barreiras surgidas durante e após a sua jornada do tratamento oncológico. Deste modo, nos últimos anos tem-se investigado o papel do exercício no colmatar de certos eventos colaterais ao tratamento oncológico, na eficácia do tratamento, bem como na melhoria da qualidade de vida do paciente oncológico. Assim, o projeto de investigação “Mama_move Gaia on Treatment” tem como objetivo analisar o papel de um plano de exercício físico em pacientes de cancro da mama que se encontrem sob quimioterapia contendo antraciclinas na aptidão cardiorrespiratória e função cardiovascular – marcador que, como referido anteriormente, é suprimido pelos fármacos utilizados na quimioterapia.

Palavras-chave: Cancro; Cancro da mama; Evento Adverso; Exercício Físico.

ABSTRACT

Despite the constant evolution of technology, as well as medicine, there is still a high incidence of new cases of cancer - a disease characterized by a genetic mutation in the somatic cells of our body. Of the 19.3 million new cases of cancer per year, 10 million results in death, and the mortality rate is higher in developing countries than in developed countries, such as Africa. For breast cancer, more common in women, there are one million new cases per year, and the survival rate is 80% in developed countries and 40% in developing countries. In Portugal, 11.6% of new cancer cases are breast cancer, and only 6.2% result in death, highlighting the progress that the oncological treatment of breast cancer has undergone in recent years. However, despite the constant evolution of medicine, with consequent evolution in the treatment of breast cancer, there is still a vast undesirable network of side events to the treatment of the same due to the toxicity imposed by the pharmacology present in chemotherapy, reducing the effectiveness of treatment and quality of life of the patient, leading, then, to the need to find new means to help the cancer patient to overcome the barriers that arise during and after his journey of cancer treatment. Thus, in recent years, the role of physical exercise in the mitigation of certain side events of cancer treatment, in the effectiveness of treatment, as well as in improving the quality of life of cancer patients. Thus, the research project Mama_move Gaia on Treatment, aims to analyze the role of an exercise plan in breast cancer patients undergoing chemotherapy containing anthracyclines in cardiovascular capacity - a marker that, as previously mentioned, due to cardiac toxicity imposed by chemotherapy drugs is suppressed.

Keywords: Cancer; Breast Cancer; Adverse Events; Physical Exercise.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	I	
RESUMO	II	
ABSTRACT	III	
Índice de Tabelas	VI	
Lista de Abreviaturas e Símbolos	VII	
1. Introdução	1	
2. ENQUADRAMENTO DO ESTÁGIO	4	
2.1. Objetivos	4	
2.2 Caracterização do contexto	5	
2.2.1 Público alvo	6	
2.3. Funções e responsabilidades do estudante estagiário	6	
2.4. Descrição e planeamento das principais atividades	7	
2.4.1 Sessão de treino:	7	
a) Aquecimento:		7
b) Mobilidade articular:		8
C.1) Parte aeróbia:		8
C.2) Treino de Força:	10	
2.4.2 Dinâmica das sessões de treino	11	
2.5 Tarefas adicionais	12	
2.5.1 Dinâmica da sessão de treino combinado intervalado em circuito	13	
2.5.1.1 Sessão de treino combinado intervalado em circuito	13	
3. Desenvolvimento profissional	14	
3.1. Identificação das principais dificuldades	14	
3.2. Plano de desenvolvimento e formação contínua	15	

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO	16
4.1 Exercício Físico e Eventos Adversos Presenciados ao Longo do Estágio	16
4.2.1 Fadiga	17
4.2.2 Massa Muscular	19
4.2.4 Mobilidade Articular	20
4.2.3 Anemia	21
4.2.4 Trombocitopenia	23
4.2.5 Neuropatia	23
4.2.6 Toxicidade Cardíaca	25
4.2.7 Linfedema	26
5. Conclusões	27
6. Referências bibliográficas	29

Índice de Tabelas

Table 1- Plano de treino implementado no "Mama_Move Gaia On Treatment" ...	12
Table 2-Sessão de treino combinado intervalado em circuito	14

Lista de Abreviaturas e Símbolos

CA – Cancro da Mama

EA – Eventos Adversos

EF – Exercício Físico

FC – Frequência Cardíaca

PO – PO

RPE – Percepção Subjetiva de Esforço

TO – Tratamento Oncológico

1. Introdução

O cancro é uma doença que resulta de mutações nas células somáticas e germinativas presentes no nosso organismo, ou seja, de alterações genéticas que são passadas para a descendência das células tumorais (Nenclares & Harrington, 2020). Contudo, nem todas as mutações que ocorrem nas células dão origem a tumores malignos, podendo, assim, originar tumores benignos. Deste modo, relativamente aos tumores malignos, mais agressivos e graves, caracterizam-se pelo facto das células neoplásicas serem imortais e terem a capacidade de proliferarem indefinidamente. Têm, ainda, capacidade de invasão local e à distância, disseminando-se por todo organismo formando colónias à distância (metástases), contribuindo para a morte do organismo (Ibarra, 2013). Por outro lado, os tumores benignos, menos graves, permanecem localizadas no seu local de origem, não tendo a capacidade de invasão e metastização para locais distantes e expandem-se lentamente levando, deste modo, à formação de uma cápsula fibrosa que o permite – tumor/célula mutada - estar separado dos órgãos hospedeiros (Ibarra, 2013).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2021), o cancro apresenta-se como uma das principais causas de morte nas idades inferiores aos 70 anos de idade (Sung et al., 2021). Além disso, segundo a mesma organização, existem aproximadamente 19.3 milhões de novos casos de cancro, dos quais, 10 milhões resultam em morte, com maior incidência nos países em desenvolvimento do que nos países desenvolvidos, tendo consequências no timing de diagnóstico e eficácia do tratamento neoplásico. Além disso, segundo Torre et al., (2015), o aumento e prevalência de novos casos de cancro nos países desenvolvidos podem estar diretamente relacionados com o envelhecimento e aumento da população, bem como, a adoção de estilos de vida associados ao cancro, como tabagismo, alcoolismo, sedentarismo e má alimentação.

Relativamente ao cancro da mama (CM), observa-se um milhão de novos casos de cancro no mundo por ano, sendo o CM mais comum no sexo feminino (Ferlay et al., 2020). Ferlay et al., (2015) confirmou, ainda, a informação evidenciada por Coleman et al., (2008), afirmando a presença de uma taxa significativa de sobrevivência de CM em todo o mundo, com uma estimativa de 5 anos de sobrevivência de 80% em países desenvolvidos e, por outro lado, inferior a 40% nos

países em desenvolvimento. Relativamente a Portugal, verificamos que 11,6% dos novos casos de cancro correspondem ao CM, sendo que apenas 6,2% resultam em morte fator que, tal como já foi referido anteriormente, está diretamente associado ao avanço/evolução tecnológica, com consequência direta nos tratamentos administrado no combate ao tumor, que se tem vindo a registar nos últimos anos (World Health Organization, 2020).

Relativamente aos fatores de risco para o desenvolvimento do CM, verifica-se que o envelhecimento e o género feminino são os principais fatores de risco para o desenvolvimento desta doença (Beger et al., 2022). A história familiar relativamente ao CM, bem como alta densidade de tecido mamário (a quantidade de tecido glandular e conjuntivo em relação ao tecido adiposo verificado na mamografia), exposição de altas doses de radiação antes dos 30 anos de idade e mutações genéticas hereditárias como, por exemplo, mutações hereditárias BRCA1 e BRCA2, contribuem, igualmente, para um maior risco de desenvolvimento do CM (Beger et al., 2022). Mulheres que apresentam o início do período menstrual numa idade mais precoce ou as que terminam o seu período menstrual numa idade mais tardia, bem como a ausência de filhos ou tê-los numa idade superior aos 30 anos de idade aumentam o risco de contração de CM. Por outro lado, níveis elevados de estrogénio e progesterona, bem como a utilização de métodos contraceptivos hormonais contribuem para o aumento do risco de desenvolvimento de CM. Além disso, o aumento significativo de peso após os 18 anos de idade e excesso de peso, bem como obesidade após a menopausa aliado ao sedentarismo e consumo de álcool contribuem, também, para o aumento do risco de desenvolver CM (Beger et al., 2022). Por último, verifica-se que a incidência de cancro é quanto maior quanto maior for a idade do indivíduo verificando, que, 78% de todos os cancros são diagnosticados em indivíduos com idades superiores aos 55 anos de idade (Beger et al., 2022).

O protocolo do tratamento oncológico (TO) é estabelecido de acordo com o tipo de cancro, a sua natureza biológica, localização, extensão da doença, idade e condições de vida gerais do paciente, sendo, em alguns casos, a necessidade de administrar mais de uma modalidade terapêutica. Deste modo, o tratamento da doença em causa foca-se na cura da doença e na prevenção de possíveis recaídas provocadas pela presença de doença metastática - presença de metástases -

(Oliveira, 2012). Este facto enfatiza a importância da contínua investigação para o desenvolvimento de estratégias para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes, redução do risco de reincidência e probabilidade de contrair outras doenças e, por último, mas não menos importante, o aumento da taxa de sobrevivência dos pacientes (Oliveira, 2012).

Por outro lado, a qualidade de vida dos pacientes oncológicos (PO) é, na maioria dos casos, afetada pelos efeitos adversos (EA) induzidos pelo TO como, por exemplo, a sintomatologia agravada de fadiga, onde, 70% dos pacientes oncológicos reportam sensações de fadiga durante a radioterapia, quimioterapia e após a cirurgia (Dimeo, 2001). Além disso, tal como foi reportado no artigo publicado por Dimeo, (2001), 30% dos pacientes sobreviventes de CM continuam a presenciar sintomas relativos à fadiga, fator que poderá levar ao agravamento de outros sintomas como, por exemplo, sensação de dor, náuseas e consequências sociais nos pacientes (Winningham, 2001). A presença e/ou agravamento dos sintomas referidos à priori podem, ainda, impedir o paciente de retornar a sua vida profissional podendo levar, deste modo, a dificuldades económicas na vida do PO que, por sua vez, despertará consequências nos sintomas relativos à ansiedade e depressão (Peteet, 2000), o que, inevitavelmente, tornar-se-á numa barreira para a realização de atividade física e EF.

Assim, nos últimos anos, a implementação de um plano de EF nos PO tem assumido um papel importante como auxílio do tratamento do cancro, nomeadamente ao CM, sendo, ainda, salientado, que o EF pode mesmo ser visto como uma estratégia não farmacológica no tratamento da neoplasia da mama (Oliveira, 2012).

Deste modo, foram estudados os níveis de atividade física, ocupacional, desportivos e domésticos em pacientes com CM no estudo de Devoogdt et al., (2010) onde se verificou que os níveis de atividade física são significativamente mais baixos após 12 meses do início do tratamento. Ter um nódulo linfático de estadio pN2 ou pN3, dissecação axilar completa, biópsia do nódulo linfático (pesquisa do gânglio sentinela) ou estar em sob a quimioterapia foram, ainda, fatores diretamente associados à diminuição dos níveis de atividade física referidos anteriormente. No mesmo estudo verificou-se que, 1 ano após a cirurgia, as pacientes mostravam uma redução de 85% dos níveis de atividade física comparativamente com os valores referenciados à priori do tratamento. Além disso, os sobreviventes ao CM vivenciam

diversos EA característicos do próprio tratamento. Alguns desses efeitos incluem, ainda, a diminuição da capacidade aeróbia, força, aumento do peso corporal, fadiga e redução da qualidade de vida (Campbell et al., 2012).

Assim, PO, especialmente aqueles que apresentam riscos de redução dos níveis de atividade física, deverão ser identificados e encorajados a inserirem num plano de EF devidamente estruturado, a fim de colmatar os efeitos adversos oferecidos pelo tratamento farmacológico do CM. Deste modo, o projeto “Mama_Move Gaia On Treatment” tem como objetivo verificar o efeito de um plano de EF, devidamente estruturado, na cardiotoxicidade em pacientes com CM que se encontrem sob quimioterapia contendo antraciclinas.

2. ENQUADRAMENTO DO ESTÁGIO

2.1. Objetivos

Tal como já foi referido na introdução, o EF tem-se afirmado como uma intervenção de grande importância no tratamento do CM, contudo, verifica-se uma vasta rede de profissionais de EF qualificados para lidarem com esta população. Assim sendo, espero, através do estágio onde me encontro inserido, desenvolver as capacidades necessárias para lidar com este tipo de população, ou seja, com pacientes de CM. Espero, ainda, no final do presente ano curricular ter autonomia para identificar, de forma individualizada, os diversos outcomes que devo desenvolver com o paciente com que me encontro (ex: diminuir os sintomas de fadiga, melhoria da qualidade de vida, melhoria do sono, etc) e, perante isso, ter autonomia para prescrever um plano de EF com evidência científica com foco nos outcomes previamente identificados. Prevejo, ainda, conseguir absorver conhecimento com os meus orientadores de estágio, digo, o professor Alberto Alves, bem como o professor Pedro Antunes e, por último, mas não menos importante, com o meu colega de estágio e, claro, com as participantes do projeto.

Procuró, também, perceber de forma mais aprofundada, os efeitos das terapêuticas do CM nas pacientes e, então, detetar possíveis constrangimentos para realização de EF. Devo, também, chegar ao fim do estágio com perfeito conhecimento do impacto que o EF na atenuação dos EA típicos dos tratamentos.

Ser capaz de liderar na sua plenitude, uma sessão de treino em grupo para este tipo de população, certamente está na minha lista de objetivos a desenvolver

durante o estágio, assim como, desenvolver competências relativamente à comunicação a fim de proporcionar, durante as sessões de treino, um ambiente apelativo a todos os que nele integram.

Conhecer e integrar-me numa equipa multidisciplinar na área da saúde e do EF, perceber e conhecer todos os processos e preocupações que envolvem a entrada de um novo paciente num programa de EF.

Além disso, espero acabar o ano curricular, que, por sua vez, se irá traduzir no fim do meu mestrado em EF em Saúde, como um profissional de nome, em que os profissionais do EF, bem como os de saúde, tenham plena confiança nos meus conhecimentos para reencaminharem futuros pacientes para a integração de um plano de EF.

2.2 Caracterização do contexto

O presente estágio realizou-se no programa OncoMove da Associação de Investigação de Cuidados de Suporte em Oncologia (AICSO). O OncoMove é um programa desenvolvido pela AICSO para promoção da reabilitação do doente oncológico, visando otimizar o tratamento da pessoa que vive com e para além do cancro. O programa conta com uma equipa multidisciplinar, composta por médicos oncologistas, fisiatras e cardiologistas, enfermeiros de reabilitação e de saúde mental dedicados à oncologia, psicólogo, nutricionista, fisiologistas e técnicos de EF.

As sessões de EF decorreram na Liga dos Amigos do Centro Hospitalar de Gaia. A infraestrutura hospitalar localiza-se na Rua Conceição Fernandes, 4434-502, Vila Nova de Gaia. A Liga dos Amigos do Centro Hospitalar de Gaia é uma instituição particular de solidariedade social (IPSS), localizada no interior do Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho (CHVNG/E), que, tal como todas as instituições semelhantes ao seu objetivo de ação na área social, intervém ao nível do voluntariado, em espaços interativos da comunidade, com objetivos e normas comuns no seio da comunidade. A Liga dos Amigos do Centro Hospitalar de Gaia, dispõe de uma sala para que as pacientes oncológicas integrantes do projeto realizem o plano de intervenção de EF, bem como as avaliações físicas datadas ao longo do projeto (com exceção à prova de esforço) que será descrita nos capítulos seguintes. A sala destinada à realização do presente projeto está, assim, equipada com todos os materiais necessários para a implementação do projeto de investigação. Deste

modo, temos, ao nosso dispor, uma passadeira ergométrica, uma bicicleta ergométrica, vários elásticos que conferem resistência distintas, barras e pesos livres (halteres) que abrangem todos os níveis de aptidão física das nossas participantes, bolas insufláveis, colchões de pilatos e um frequencímetro.

2.2.1 Público alvo

O presente projeto de investigação destina-se a pacientes do CM seguidas na consulta de oncologia do Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho (CHVNG/E) e propostas para tratamento em contexto curativo com quimioterapia contendo antraciclinas e que tenham aceitado participar no projeto. Para o desenvolvimento do projeto as participantes foram distribuídas de forma aleatória, em dois grupos distintos, nomeadamente um grupo de intervenção/experimental (GI) onde participaram num programa de EF a longo de 16 semanas e um grupo controlo (GC), onde os pacientes beneficiaram apenas do tratamento habitual.

Para que as participantes fossem admitidas no projeto em curso, apesar do mesmo ser de carácter voluntário, teriam que obedecer aos seguintes critérios de inclusão: género feminino, idade compreendida entre os 30 e 75 anos de idade, obtenção do consentimento informado, confirmação histológica com estadio I a III e, por último, que estejam alheias às diretrizes da prática de atividade física concebidas pela ACSM'S (Riebe & Ehrman, 2018). Além disso, todas as participantes teriam que estar propostas para quimioterapia contendo antraciclinas. Por outro lado, seriam excluídas todas as participantes que apresentassem confirmação histológica de CM superior ao estadio III, hipertensas descontroladas (169/90mmHg), osteoporose e anemia grave.

2.3. Funções e responsabilidades do estudante estagiário

Tal como já foi descrito anteriormente, o estágio onde integrei consistiu na implementação de um plano de EF em pacientes do CM, que se encontrem sob o tratamento de quimioterapia contendo antraciclinas. Assim sendo, tornava-se relevante o meu profundo conhecimento sobre CM e os seus tratamentos, de modo que a implementação e condução das sessões de treino fossem realizadas com sucesso e segurança.

Relativamente á implementação das sessões de treino era, então, da minha responsabilidade, reunir todas as condições necessárias para a paciente dar início à aula, incluindo preparar todos os materiais necessários para a realização do treino, ensinar e supervisionar, corrigir a execução técnica durante os exercícios e medir no início das sessões de treino a frequência cardíaca (FC) em repouso.

As minhas responsabilidades incluíam ainda a monitorização da intensidade de treino através da FC e perceção subjetiva de esforço durante o exercício, através da “OMNI-resistance exercise scale” (0 = mínimo esforço e 10 = esforço máximo) e relatar ao orientador cooperante qualquer desconforto reportado pelas pacientes no decorrer das sessões de treino (Antunes et al., 2019).

Relativamente ao treino aeróbio, responsável pela determinação do alvo da zona de treino de cada indivíduo, a monitorização da FC, bem como a manipulação das variáveis intensidade e percentagem de elevação da passadeira ergométrica para que fosse atingido o alvo de zona de treino pretendido.

Estando a viver um período de pandemia devido ao vírus do coronavírus (sars cov 2/covid 19), cabia-me, igualmente, a responsabilidade do uso de máscara cirúrgica e desinfestação de todos os materiais pré e pós a utilização dos materiais usados no decorrer das sessões de treino.

No término de cada sessão realizada cabia-me, ainda, analisar, juntamente com a participante a quem me foi destinado dar a sessão de treino, a escala de Borg modificada a fim de detetar a perceção de esforço durante a realização do treino.

2.4. Descrição e planeamento das principais atividades

O plano de EF implementado consistia na realização de 3 sessões de treino semanais, envolvendo o aquecimento inicial com uma duração de 5 minutos, seguindo-se de 40 minutos de treino aeróbio e de força e, para finalizar, 5 minutos de retorno à calma onde integrava os exercícios de alongamento.

2.4.1 Sessão de treino:

A) Aquecimento:

Todas as sessões de treino iniciavam-se com o aquecimento com uma duração de 5 minutos através de exercícios dinâmicos. O objetivo principal, é, então, preparar o

corpo para a realização de EF aumentando a FC, a temperatura corporal, bem como a ativação da respiração adequada para a sessão de treino diminuindo, ainda, o risco de lesões (Antunes et al., 2019; Parr et al., 2017). Parr et al., (2017) verificou, ainda, que exercícios dinâmicos para um determinado grupo muscular – através de alongamentos ativos que levem as articulações à sua amplitude de movimento - potenciam quer a performance, quer a força realizada por esse grupo muscular durante o exercício. Deste modo, durante o aquecimento, procurámos ativar todos os grupos musculares que viriam a ser estimulados durante a sessão de treino.

Objetivo: Preparar o corpo para a realização de EF, aumentando a FC de repouso, a temperatura corporal e ativação da respiração adequada para a sessão de treino.

Exercícios realizados: Elevação frontal do membro superior, skipping estacionário frontal, skipping estacionário à retaguarda, deslocamento lateral, rotação da bacia, rotação dos joelhos, abdução e adução dos joelhos, rotação interna e externa dos tornozelos, flexão, extensão, adução e abdução dos membros superiores.

Duração: 5 minutos

B) Mobilidade articular: Componente de treino administrado apenas às pacientes que já realizaram a cirurgia.

Objetivo: Preparar as articulações para a realização de EF de modo a aumentar a amplitude do movimento articular durante a sessão de treino

Exercícios realizados: Hiperflexão frontal e abdução do ombro com auxílio de uma bola.

Volume: 3 séries de 20 repetições cada exercício.

Duração: 3 minutos e meio

C) Parte fundamental:

C.1) Parte aeróbia:

Relativamente à componente aeróbia, a mesma era realizada segundo o protocolo apresentado por Antunes et al., (2019). O mesmo, incluía uma combinação da passada ergométrica e bicicleta estacionária. Tal como descreve Antunes et al., (2019) a FC era monitorizada no decorrer do treino aeróbio através de um cardio-

frequencímetro (através do sistema 'First Beat'), bem como a percepção subjetiva de esforço – este, através da escala de Borg modificada, onde 0 corresponderia ao esforço mínimo e 10, então, ao esforço máximo. Tal como refere o protocolo citado, nas primeiras duas semanas de treino, as pacientes realizavam 20 minutos de treino aeróbio a uma intensidade leve, ou seja, a uma intensidade inferior a 50% da FC de reserva – baseada na FC máxima alcançada no teste cardiorrespiratório - e, por isso, correspondendo a um ratio de 2 (“fácil”) a 4 (“um pouco fácil”) da escala de Borg modificada. Após concluído o período descrito à priori, aumentava-se 3 minutos a cada 2 semanas de treino realizado até que atingissem os 30 minutos de treino aeróbio desejado. Neste momento, o exercício seria realizado a uma intensidade moderada a uma intensidade vigorosa correspondendo, portanto, a 65% a 80% da FC de reserva com uma percepção de esforço de 5 (“um pouco difícil”) a 8 (“difícil”) da escala de Borg modificada. Durante a realização do treino aeróbio, a intensidade seria manipulada através do/a aumento/diminuição da velocidade, bem como o/a aumento/diminuição da inclinação da passadeira ergométrica.

Objetivo: melhoria da aptidão cardiorrespiratória, melhoria e tolerância dos sintomas de fadiga e aumento da qualidade de vida das pacientes. Prevenção ou melhoria da disfunção cardíaca induzida por quimioterapia.

Semana 1 e 2:

Duração: 20 minutos

Intensidade: < 50% da FC de reserva

Frequência: 3 vezes por semana

Volume: 60 minutos semanais

Semana 3 e 4:

Duração: 23 minutos

Intensidade: 65% a 80% da FC de reserva

Frequência: 3 vezes por semana

Volume: 69 minutos semanais

Semana 4 e 5:

Duração: 26 minutos

Intensidade: 65% a 80% da FC de reserva

Frequência: 3 vezes por semana

Volume: 78 minutos semanais

Semana 6 e 7:

Duração: 29 minutos

Intensidade: 65% a 80% da FC de reserva

Frequência: 3 vezes por semana

Volume: 87 minutos semanais

Semana 8 a 36:

Duração: 30 minutos

Intensidade: 65% a 80% da FC de reserva

Frequência: 3 vezes por semana

Volume: 90 minutos semanais

C.2) Treino de Força:

Tal como refere Antunes et al., (2019), administrou-se os seguintes exercícios: 'shoulder press', 'chest press', 'bicep curl', tricep extension, 'squat', 'calf-raise', 'back-squat' e 'leg extension'. Era indicado (e corrigido se necessário) que as participantes realizassem os exercícios com a maior amplitude de movimento possível. Durante a primeira semana de treino de cada participante, seria requisitado ao mesmo que realizasse 2 séries de 10 repetições em cada exercício referido anteriormente, com uma percepção de esforço de 2 a 4 ("fácil" a "um pouco fácil") da escala OMNI-RES (Robertson et al., 2003). Após a primeira semana de treinos, caso não fossem registados quaisquer EA devido aos exercícios realizados na semana/sessão anterior, seria aumentada a intensidade, através do aumento da carga externa, de modo que realizassem 3 séries de 12 repetições máximas (12RM) em cada exercício realizado. Uma vez realizado com sucesso as 3 séries de 12 repetições máximas em 3 sessões de treino sucessivas seria aumentado 5% a 10% da carga realizada na sessão anterior para o exercício em questão.

Se analisarmos as 'guidelines' atuais disponibilizadas pela 'American College of Sports Medicine' (Riebe & Ehrman, 2018) percebemos, ainda, que o projeto de investigação Mama_Move Gaia on Treatment vai de encontro à literatura disponibilizada pela associação em questão relativamente à frequência, intensidade,

tempo e tipo de EF destinado para esta população. Note-se que o protocolo desenhado foi desenhado para que a realização dos exercícios fosse efetuada com o auxílio das máquinas. Contudo, devido às divergências da pandemia, provocado pelo vírus Sars-Cov-2, viu-se necessário a mudança do estabelecimento do Centro de Reabilitação do Norte, para a Liga dos Amigos do Centro Hospitalar de Gaia, onde, apenas teríamos à nossa disposição pesos livres, caneleiras e bandas de resistência para a realização do plano de EF previamente desenhado. Deste modo, vi a necessidade de ensinar (e corrigir, se necessário) às participantes o grupo muscular desejado a trabalhar em cada exercício, bem como o devido movimento corporal do mesmo.

Objetivo: Melhoria da força muscular dos principais grupos musculares: região anterior e posterior do tronco, membros superiores e membros inferiores.

Exercícios Realizados: Agachamento no TRX, Bent over one arm row (Dumbbell), bíceps curl, calf raise, tricep extension, leg extension, shoulder press, agachamento com saco, supino, ponte de ombros, Iso-lateral row (band).

Semana 1:

Frequência: 3 vezes por semana

Duração: 2 séries de 10 repetições

Intensidade: PSE de 2 a 4 – fácil ou demasiado fácil (escala OMNI-RES, mínimo esforço = 0; esforço máximo = 10)

Semana 2 a 36:

Frequência: 3 vezes por semana

Duração: 3 séries de 12 Repetições

Intensidade: 12 repetições máximas (12 RM)

Nota: Seria informado às pacientes para realizarem o exercício com o maior ângulo de movimento. Além disso, a carga de cada exercício seria mantida durante 3 sessões consecutivas. De seguida, aumentar-se-ia de 5 a 10% a carga a cada 3 sessões de treino realizadas com sucesso.

2.4.2 Dinâmica das sessões de treino

À chegada de cada paciente ao local onde se realizaria a sessão de treino eram efetuadas algumas questões relativamente ao bem-estar da participante

(Exemplo: Apresenta dores musculares invulgares? Sente-se mais cansada que o habitual? Surgiu algum efeito colateral ao tratamento? Como passou a noite?), a fim de perceber/detetar possíveis efeitos colaterais quer relacionadas com a última sessão de treino, quer com o tratamento do CM que se pudessem vir a traduzir em obstáculos à prática do EF. Aliado às perguntas referidas anteriormente, era solicitado a todas as participantes que se sentassem numa cadeira e que permanecessem calmas, sem se movimentarem e comunicarem, para que um dos instrutores pudesse medir a pressão arterial sistólica e diastólica, bem como a frequência de repouso que, posteriormente, seria utilizado para determinar o intervalo da zona de treino do exercício aeróbio. Para tal, usamos a fórmula de Karvonen onde $FC = ((FC \text{ Máx.} - FC \text{ Repouso}) * \% \text{intensidade}) + FC \text{ Repouso}$. Além disso, na fórmula registada anteriormente, a frequência máxima de cada paciente era obtida através de uma prova de esforço máximo realizado antes da paciente ser integrada no plano de EF.

Após a medição da FC em repouso e deteção da zona alvo de treino as pacientes iniciavam, então, a sessão de treino propriamente dita.

Table 1- Plano de treino implementado no "Mama_Move Gaia On Treatment"

Plano de Treino	Semana 1				Semana 2 a 36			
Exercícios	Séries	Repetições	Carga	RPE	Séries	Reps	Carga	RPE
TRX Squat	2	10		2 a 4	3	12		8 a 10
Horizontal Row	2	10		2 a 4	3	12		8 a 10
Bicep Curl	2	10		2 a 4	3	12		8 a 10
Calf Raise	2	10		2 a 4	3	12		8 a 10
Leg Extension	2	10		2 a 4	3	12		8 a 10
Shoulder Press	2	10		2 a 4	3	12		8 a 10
Chest Press	2	10		2 a 4	3	12		8 a 10
Bag Squat	2	10		2 a 4	3	12		8 a 10
Tricep Extension	2	10		2 a 4	3	12		8 a 10
Shoulder Bridge	2	10		2 a 4	3	12		8 a 10

Legenda: RPE- Percepção subjetiva de esforço.

2.5 Tarefas adicionais

À parte do plano de treino previamente desenhado para o propósito do estudo, foi-me dado a oportunidade e responsabilidade, por parte do professor Pedro Antunes, de planear e implementar/liderar várias sessões de treino, ao longo do meu percurso no presente estágio, às pacientes que finalizavam o seu tratamento de

quimioterapia. Deste modo, a fim de proporcionar uma experiência distinta às participantes, optei, então, por implementar uma sessão de treino combinado intervalado em circuito, sendo que os exercícios aeróbios eram realizados a uma intensidade compreendida entre os 80% e 90% da frequência cardíaca máxima - o mesmo demonstrou-se benéfico e eficaz em pacientes de CM nos estudos realizados por (Mijwel et al., 2018; Schmitt et al., 2016; Tsuji et al., 2021).

2.5.1 Dinâmica da sessão de treino combinado intervalado em circuito

À semelhança das sessões de treino, descritas anteriormente, que se tinham vindo a administrar ao longo do percurso das pacientes no presente projeto de investigação, quando as mesmas se presenciavam no local da realização da sessão de treino, ou seja, a Liga dos Amigos do Centro Hospitalar de Gaia, eram efetuadas algumas questões relativamente ao bem-estar das mesmas (exemplo: Existem dores musculares invulgares? Sente-se mais cansada que o habitual? Surgiu algum efeito colateral ao tratamento? Como passou a noite?), a fim de perceber/detetar possíveis efeitos colaterais, quer relacionadas com a última sessão de treino, quer com o tratamento do CM a que estavam submetidas, ou seja, a quimioterapia, que se pudessem vir a traduzir em obstáculos à prática do EF. De seguida, prosseguia para a monitorização da frequência de cardíaca de repouso para que, então, pudesse, posteriormente, determinar o alvo de FC para a realização da sessão de treino. Relativamente aos exercícios aeróbios, eram realizados a uma intensidade vigorosa, ou seja, a uma intensidade compreendida entre os 80% e 90% da FC máxima. A FC era monitorizada com o auxílio do sistema firstbeat (Firstbeat Technologies Ltd, Jyväskylä, Finland).

2.5.1.1 Sessão de treino combinado intervalado em circuito

O presente treino baseava-se, tal como já foi descrito anteriormente, num treino intervalado em circuito. Para tal, decidi realizar 4 blocos, onde cada bloco continha 4 exercícios. Realizar-se-ia 2 rondas em cada bloco, sendo que cada exercício era realizado durante 30 segundos sem interrupção, seguidos de 25 segundos de descanso. Após completados 1 ronda do bloco, descansar-se-ia 1 minuto antes de se iniciar a segunda ronda de exercícios. Uma vez realizada as 2 rondas de exercícios

do bloco em causa, passar-se-ia para o seguinte bloco de exercícios seguindo o mesmo protocolo até ao término do bloco 4.

Table 2-Sessão de treino combinado intervalado em circuito

Circuito 1	Circuito 2	Circuito 3	Circuito 4
2 rondas	2 rondas	2 rondas	2 rondas
Sobe e desce step	Superman + Flexão	Toca ao lado Step	Jumping Jacks
25s descanso	25s descanso	25s descanso	25s descanso
Remada no Trx	Sobe Step + Agachamento	Bicep Curl + Shoulder Press	Walking Lunges
25s descanso	25s descanso	25s descanso	25s descanso
Ponte Glúteos	Crunches	Estabilização do Core	Overhead Tricep Extension
25s descanso	25s descanso	25s descanso	25s descanso
Saltar á corda	Mountain climbers	Escada de coordenação	Prancha
60s descanso	60s descanso	60s descanso	60s descanso

3. Desenvolvimento profissional

3.1. Identificação das principais dificuldades

Relativamente às possíveis dificuldades, reconheço que era, de certo modo, uma pessoa tímida, característica que poderia comprometer o diálogo entre mim e os pacientes como, por exemplo, no feedback durante e após os exercícios e na liderança da aula e criação de um bom ambiente de trabalho durante as sessões de treino. Contudo, ainda relativamente ao problema relatado anteriormente, vejo uma evolução notória desde o momento a que me inseri no projeto até à data de hoje, evolução essa, conseguida, devido à equipa de trabalho que, desde o primeiro dia, me colocou completamente à vontade no meio onde estava inserido e, também, pela confiança que ia armazenando ao longo do meu percurso académico, através do

estudo autónomo e integração em certos congressos desenvolvidos na área em que me encontro. Deste modo, de forma a alcançar um nível de conhecimento nesta área, ou seja, EF e saúde e EF e cancro, decidi, então, integrar formações específicas extracurriculares nomeadamente “Formação Avançada em EF e Cancro” liderada pelo Oncomove e a AICSO em parceria com a “Liga Portuguesa Contra o Cancro” com uma duração de 35 horas, e vários congressos onde o tema se debruçasse no exercício e saúde, como aconteceu no congresso realizado nas estruturas da Universidade da Maia - ISMAI - Práticas de Excelência na Intervenção com Idosos.

Por outro lado, relativamente á condução das sessões de treino, deparei-me, numa fase inicial, com certas dificuldades em encontrar alternativas/soluções aos exercícios quando as pacientes demonstravam incapacitadas em realizar com o nível técnico pretendido. Para colmatar a lacuna descrita á priori, recorri então ao estudo autónomo de vários artigos onde abordassem a progressão dos mesmos, bem como á ajuda do meu orientador cooperante onde se discutiu, então, diversas alternativas de diversos exercícios.

3.2. Plano de desenvolvimento e formação contínua

Desde o meu primeiro contacto com as pacientes do projeto “Mama_Move Gaia on Treatment”, que percebi a importância da constante aprendizagem sob o tema “EF e cancro” a fim de me tornar, semana a semana, mais autónomo na liderança das sessões de treino, bem como no desenvolvimento da comunicação de certos tópicos que, por vezes, as pacientes procuravam perceber melhor relativamente ao seu tratamento, fator que, acredito, ser relevante para o desenvolvimento da confiança entre paciente e fisiologista do exercício.

Deste modo, ao longo do meu percurso no presente ano curricular, 2021-2022, procurei desenvolver o meu conhecimento na área em questão através do estudo autónomo, recorrendo à atualização da literatura científica sobre o EF em pacientes oncológicos.

Além disso, surgiu, ainda, a oportunidade de frequentar um curso extracurricular, desenvolvido pelo Oncomove e a AICSO em parceria com “Liga Portuguesa Contra O Cancro – Curso Avançado em EF e Cancro” que veio a demonstrar-se, tal como era esperado, bastante proveitoso. Na formação em causa abordou-se as bases teóricas e práticas para o trabalho em equipa multidisciplinar,

que vise a integração do EF nas terapêuticas de suporte na jornada do PO. Assim, para que os formandos fossem considerados aptos para integrar equipas multidisciplinares – constituídas por médicos e outros profissionais de saúde da área oncológica e de reabilitação bem como profissionais de ciências do desporto – capacitadas para a prescrição, supervisão e orientação das complicações de programas de exercício tornava-se necessário o conhecimento dos temas abordados dos seguintes módulos: Doença Oncológica I (conceitos em oncologia), Nutrição, Doença Oncológica II (especificidades de algumas patologias), Cuidados Paliativos e, por ultimo, Doença Oncológica III, EF no Doente Oncológico I, Aspetos Motivacionais (soft-skills, aspetos psicológicos) e, por último, a Componente Prática onde tive, juntamente com os restantes formandos, que planear uma sessão de treino para uma hipotética paciente fornecida pelos formadores.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO

4.1 Exercício Físico e Eventos Adversos Presenciados ao Longo do Estágio

O impacto do EF na jornada do PO apenas começou a ser abordado nos finais dos anos 90 por Winningham et al., (1989) começando, o mesmo, por estudar os efeitos de um programa supervisionado de exercício aeróbio na composição corporal nas mulheres que se encontrassem sob quimioterapia adjuvante. Com o avançar dos anos, bem como a evolução da literatura científica destas duas grandes áreas em questão, ou seja, EF e oncologia, começou-se a investigar o papel do EF no colmatar dos EA imprimidos pelo TO e qualidade de vida dos pacientes. Assim as recomendações disponibilizadas por Campbell et al., (2019) sugerem que o PO deve integrar um plano de EF de 8 a 12 semanas de exercício aeróbio de intensidade moderada a vigorosa, pelo menos 3 vezes por semana, com uma duração de 30 minutos por sessão e quanto ao treino resistido realizar pelo menos 2 vezes por semana, 8 a 15 repetições a pelo menos 60% de uma repetição máxima. Contudo, o profissional de EF deve acompanhar os pacientes de uma forma individualizada e perceber qual o outcome primário que deve ser desenvolvido/melhorado. Deste modo, nos capítulos seguintes, abordar-se-á os EA ao tratamento do CM presenciados pelas participantes ao longo da minha presença no estágio curricular, discutir o que a literatura refere relativamente ao papel do EF nos eventos colaterais em questão, bem como os comportamentos adotados no plano de EF administrado

no projeto em causa aquando da instalação dos eventos colaterais nas participantes do grupo experimental do projeto.

4.2.1 Fadiga

A fadiga relacionada ao cancro foi um evento que imperou na maioria dos PO presentes no projeto de investigação “Mama_move Gaia On Treatment” levando-me a concordar com o estudo desenvolvido por Adamsen et al., (2004) tendo, o autor em questão, afirmado que a fadiga relacionada ao cancro é o principal EA relatado pelos pacientes (Mustian et al., 2017). Winkelman, (2004), justificou, ainda, o cansaço relatado pelas pacientes do CM durante e após a quimioterapia com o aumento da resposta inflamatória pelo acréscimo das citocinas pró-inflamatórias responsáveis pela evolução do tumor. Deste modo, é importante encontrar ferramentas que consigam atenuar a fadiga relatada pelas pacientes. Assim, o impacto do EF na fadiga relacionada com o cancro tem sido estudado ao longo dos anos. Schwartz et al., (2001) decidiu estudar a relação entre o EF e a fadiga durante os 3 primeiros ciclos de quimioterapia em mulheres que receberam quimioterapia contendo quer ciclofosfamida, metotrexato e fluorouracil, quer doxorubicina e ciclofosfamida, demonstrando uma diminuição significativa da sensação de fadiga nas participantes nos dias em que realizaram o EF destinado, comparativamente com os dias em que o EF não era realizado.

Adamsen et al. (2004) propôs-se, ainda, explorar a fadiga em PO de estadio avançado que se encontrassem sob o tratamento de quimioterapia e sob intervenção de um plano de EF. Tal como está a ser realizado no projeto de investigação liderado pelo Professor Pedro Antunes e a doutora Ana Joaquim, o plano de intervenção investigado por Adamsen et al., (2004), contemplava 3 sessões por semana com componente de treino de força e treino aeróbio. O treino de força era realizado a 95% de 1 repetição máxima (RM) focava-se nos 3 grandes grupos musculares: membros inferiores (através da prensa de pernas), parte anterior do tronco (utilizando a a prensa de peito) e, por último, a parte posterior do tronco (utilizando a ‘lat machine’). Por outro lado, a componente aeróbia baseava-se em 10 minutos de treino intervalado de alta intensidade de 60% a 100% da FC máxima através de uma bicicleta estacionária. Após 6 semanas de intervenção de EF, os resultados mostraram que os pacientes oncológicos foram capazes de transformar a fadiga induzida pela

quimioterapia em fadiga induzida pelo EF caracterizado por uma “sensação de bem-estar, tranquilidade e energia renovada”.

Segundo as novas guidelines da ACSM (Campbell et al., 2019), sabe-se, ainda, que um programa de treino com duração de, pelo menos, 12 semanas de intensidade moderada a vigorosa - Treino aeróbio: 65% FC máxima, RPE 12; Treino Resistido: 60% 1RM, RPE 12 - realizado 3x por semana pode reduzir significativamente os sintomas relacionados com a fadiga. Campbell et al., (2019) salienta, ainda, que a implementação de um programa de treino combinado (treino aeróbio + treino de força muscular) a uma intensidade moderada, realizada 2 a 3x por semana pode, também, demonstrar-se eficaz na melhoria dos sintomas de fadiga relacionado com o cancro. Por outro lado, respetivamente á realização de EF a uma intensidade baixa/leve não resulta na diminuição dos sintomas de fadiga relacionado com o cancro.

Na meta-análise realizada por Mustian et al. (2017) verificou-se também a eficácia da implementação de um plano de EF de intensidade moderada a vigorosa, bem como uma intervenção psicológica na redução dos sintomas de fadiga quando comparado com a intervenção farmacológica.

Deste modo, o projeto no qual me inseri ao longo do estágio curricular, implementou, á semelhança dos estudos referidos anteriormente, bem como das recomendações atuais da ACSM (Campbell et al., 2019) um plano de EF combinado (treino de força + treino aeróbio) estimulando os grandes grupos musculares, nomeadamente a região anterior e posterior do tronco, membros superiores e membros inferiores. Tornou-se, então, interessante, ao longo da minha jornada no estágio curricular, transmitir para as pacientes os benefícios que poderiam alcançar com a realização de EF de modo a motivar as pacientes a adotar um estilo de vida fisicamente ativo e continuarem assíduas ás sessões de treino estipuladas.

Contudo, existiu momentos em que a sensação de fadiga era presenciada de modo mais agravado de tal modo que as pacientes não conseguiam realizar, com sucesso, os exercícios do plano de treino na intensidade (carga) desejável, ou seja, viam-se impedidas de realizar as 12 repetições máximas com a carga pretendida. Assim, nos momentos em que a fadiga mostrava maior autoridade, além de transmitir os benefícios do EF, optava, na componente de força, por diminuir a carga o menor possível (aproximadamente 10% da carga atual) nos exercícios que tal se justificasse

a fim de concluir 12 repetições máximas. Relativamente à componente aeróbia, quando as participantes não mostravam capacidade realizar o exercício numa intensidade de 80% da FC de reserva, a velocidade ou a inclinação da passadeira eram manipuladas de modo a atingirem, pelo menos, o limiar inferior da zona de treino pretendida, ou seja, uma intensidade de 60% da FC de reserva.

4.2.2 Massa Muscular

Observa-se, em mais de um terço das pacientes com CM, níveis de massa muscular (massa magra) bastante reduzidos, assim como o aumento do tecido adiposo (massa gorda) levando a complicações clínicas ao longo do tratamento do CM e, por isso, a um pior prognóstico do mesmo (F. Bozzetti, 2017).

Á semelhança do aumento da resposta inflamatória referido no tópico anterior, um elevado número de imunossupressores no tratamento do CM resulta num aumento de proteínas catabólicas que, por sua vez, irá levar a uma atrofia muscular contribuindo, deste modo, para a sensação de fadiga dos pacientes oncológicos (Winkelman, 2004) alertando-nos para a importância da implementação de um treino de força no PO a fim de colmatar as perdas de massa magra.

Além disso, complicações clínicas que levem ao aumento do tempo de hospitalidade das pacientes resulta no aumento do tempo sedentário, contribuindo também, para a atrofia muscular das pacientes de CM. Contudo, no estudo realizado por Mijwel et al., (2020), onde se estudou os efeitos do EF no tempo de hospitalização, bem como as concentrações das células sanguíneas durante a quimioterapia, verificou-se uma taxa de hospitalização inferior (apenas 3%) no grupo que realizou um plano de EF combinado de força (exercício resistido) com treino intervalado de alta intensidade, comparativamente com o grupo submetido a EF aeróbio de moderada intensidade combinado com treino intervalado de alta intensidade e o grupo de controlo onde não foi submetido a um plano supervisionado de EF.

Fraser et al., (2022), através de uma meta-análise, salientou a importância da massa magra durante e após o TO afirmando, ainda, que a redução da mesma está associado á toxicidade induzida pelo tratamento, progressão do tumor e diminuição da taxa de sobrevivência, pelo que a realização de EF torna-se uma potencial intervenção para manter ou aumentar a massa magra em pacientes de CM. Deste modo, Fraser et al., (2022), dada a importância da massa magra no PO, conclui que

os oncologistas devem encorajar os seus pacientes para se integrarem em planos de EF com foco no treino de força muscular.

Assim, o projeto Mama_Move Gaia on Treatment apresenta, no plano de EF, uma componente de força onde se estimulava todos os grandes grupos musculares, ou seja, membros inferiores, membros superiores e região anterior e posterior do tronco a fim de prevenir eventuais perdas de massa magra ao longo do TO.

4.2.4 Mobilidade Articular

Ao longo da jornada do TO no CM, a maioria das pacientes passam pela cirurgia à mama lesada a fim de remover o tumor. Contudo, a extensão do próprio tumor é que dita a necessidade, ou não, de se realizar a cirurgia, bem como o tipo da cirurgia realizada. Deste modo, dependendo da extensão do tumor, verificamos vários tipos de cirurgia sendo, atualmente, a mastectomia radical modificada a cirurgia mais comum nos tumores com estadios avançados no tratamento do CM (Gentilini et al., 2017). Por outro lado, nos casos onde as pacientes oncológicas apresentam um estadio menos avançado, uma cirurgia conservadora torna-se, então, possível.

Tal como já foi referido nos capítulos anteriores, verificamos uma notória evolução no TO, nomeadamente na capacidade diagnóstica – diagnóstico mais precoce –, resultando numa melhoria da qualidade de vida do PO (Macmillan et al., 2019). Contudo, à semelhança dos EA induzida pela quimioterapia, a cirurgia, apesar de se mostrar eficaz no TO, também induz eventos indesejáveis ao tratamento no PO.

Deste modo, embora aquando a minha presença no estágio na Liga dos Amigos do Centro Hospitalar de Gaia, a maioria das pacientes não tivesse realizado a cirurgia (lembrar que as participantes apenas integravam o projeto durante a fase de quimioterapia), verificou-se, nas restantes pacientes – com realização da cirurgia –, uma redução da mobilidade articular do membro afetado, ou seja, o membro que teve intervenção cirúrgica, indo de encontro à ideia referida na publicação realizada por Testa et al., (2014) afirmando que os pacientes de CM, após a cirurgia poderão ter que lidar com vários constrangimentos como, por exemplo, a limitação funcional do ombro e diminuição do angulo de movimento articular do ombro, desenvolvimento de edema, dor e desenvolvimento de sintomatologia relacionada com a depressão.

A fim de melhorar a qualidade de vida dos PO, têm sido realizados vários estudos a fim de avaliar os efeitos da reabilitação física após cirurgia em pacientes

de CM. Testa et al., (2014), através de um estudo experimental com uma duração de um ano e cinco meses (Março 2010 – Agosto 2011) comprovou que a implementação precoce de um programa de reabilitação física em pacientes de CM, que foram submetidas a cirurgia (grupo experimental), promoveu melhorias significativas na mobilidade articular, diminuição de dor e melhoria de qualidade de vida quando comparados com os resultados obtidos das participantes do grupo controlo – grupo que não foi submetido a reabilitação física após a cirurgia. Resultados semelhantes foram encontrados no estudo realizado por Slomski A. (2022) que concluiu que a mobilização assistida precoce, a partir do primeiro dia pós-operatório, desempenha um papel crucial na redução da ocorrência de efeitos secundários pós-operatórios do membro superior, nomeadamente na mobilidade articular.

Deste modo, a fim de acompanhar a literatura científica, o projeto Mama_Move Gaia on Tretment também integrou exercícios que estimulassem o aumento da amplitude de movimento do ombro lesado em todas as pacientes que foram submetidas a cirurgia. Foram, à semelhança do estudo, já referenciados, de Testa et al., (2014), implementados os seguintes exercícios: Hiperflexão frontal e abdução do ombro no plano frontal com auxílio de uma bola.

4.2.3 Anemia

Apesar da notória evolução da medicina e terapêuticas contra o cancro, com consequência a melhoria da qualidade de vida dos doentes oncológicos, existe, ainda, uma vasta lista de eventos colaterais que precisam de especial atenção como, por exemplo, a deficiência nos níveis de hemoglobina – proteína dos glóbulos vermelhos/hemácias – evento, que, veio a imperar em grande parte das participantes do projeto ao longo da minha presença no mesmo. Percebemos, novamente, a importância do contacto próximo entre o fisiologista do exercício e a equipa médica a fim de atuar precocemente quando se presencia tais comorbidades, de modo a colmatar os tais eventos inesperados. A anemia - um evento caracterizado pela redução da quantidade de hemoglobina - é um efeito secundário prevalente do tratamento sistémico, que exacerba os índices de fadiga e que pode estar associado com a diminuição da função física (Lucía et al., 2003; Straus et al., 2006). Para além das consequências relatadas pelos pacientes, a diminuição da hemoglobina para valores abaixo dos 8g/dl de sangue pode, também, comprometer o tratamento da

doença tendo, mesmo, que interromper o tratamento nos períodos em que se diagnostique a anemia severa. Verifica-se ainda, que as pacientes com níveis de anemia médio (10-12g/dl) a vigoroso (8-10g/dl) estão diretamente associadas a um baixo ratio de sobrevivência alarmando-nos, novamente, para a nossa constante preocupação com os relatórios das análises ao sangue (Ludwig & Strasser, 2001). Nestes momentos, onde as pacientes se encontrassem com anemia severa e impedidas de realizar EF, a equipa médica encarregava-se de nos transmitir o momento em que se demonstrasse seguro o retorno das pacientes ao plano de intervenção de EF.

Existem vários estudos que analisaram o papel do EF neste biomarcador. Mijwel et al., (2020) analisou os efeitos de um programa de treino na adesão à quimioterapia, bem como a taxa de hospitalização e concentração das células sanguíneas ao longo da quimioterapia. Este ensaio incluiu 240 participantes, com estadio inicial de CM, randomizados entre 3 grupos: grupo controlo, onde as pacientes não eram submetidas a um plano de EF, um grupo onde era implementado um plano combinado de EF resistido e exercício intervalado de alta intensidade (RT-HIIT) e, por último, um grupo onde as pacientes eram submetidas a exercício aeróbio de intensidade moderada e exercício intervalado de alta intensidade (AT-HIIT). Mijwel et al., (2020) verificou, relativamente á resposta das células sanguíneas ao EF durante a quimioterapia, a inexistência de diferenças significativas entre os três grupos nos valores de hemoglobina, linfócitos e neutrófilos ao longo das sessões de quimioterapia ocorrendo, em ambos os grupos, uma diminuição dos valores em questão.

Contudo, resultados contrários foram observados por Mohamady et al., (2017) onde analisou o efeito do EF aeróbio de intensidade moderada na anemia induzida pela quimioterapia em pacientes do CM. Faziam parte do estudo liderado por Mohamady et al., (2017) 30 mulheres com CM que se encontrassem sob quimioterapia. Foram divididas, de modo randomizado, em 2 grupos – grupo A e grupo B – onde o grupo A esteve sujeito a uma intervenção de EF aeróbio, 3 vezes por semana, com uma duração de 25 a 40 minutos por sessão, com uma intensidade moderada de 50 a 70% da FC máxima durante 12 semanas. Por outro lado, o grupo B – grupo de controlo – não realizou o plano de EF. Os níveis de hemoglobina foram

analisados no início e no fim do plano de intervenção, observando-se um agravamento dos valores da hemoglobina no grupo B, ou seja, no grupo onde as pacientes não realizaram o EF. O oposto observou-se no grupo A, onde as pacientes foram seguidas por um plano de intervenção de EF aeróbio de intensidade moderada, resultado numa melhoria de 5,03% dos valores de hemoglobina quando comparados com os dados retirados á priori do plano de intervenção. Apesar dos valores positivos descritos por Mohamady et al., (2017), foi o único estudo onde encontrei tais resultados, o que sugere alguma cautela na interpretação destes resultados.

Uma vez não encontrámos estudos em que mostrassem o impacto positivo do EF nos valores da hemoglobina, no projeto Mama_Move Gaia On Treatment, as pacientes foram encorajadas a continuar a realizar o plano de EF, ainda que os sintomas de fadiga se mostrassem mais agravados levando, caso fosse necessário, à diminuição da intensidade de treino através da manipulação da velocidade e inclinação da passadeira ergométrica.

4.2.4 Trombocitopenia

Durante a minha presença no estágio curricular verificou-se, também, uma supressão dos níveis das plaquetas para valores abaixo dos níveis normativos (valor de referência: $150 - 400 * 10^9/L$ de sangue) numa das pacientes, levando a adotar certas precauções e comportamentos ao longo da realização do EF (Mina et al., 2018). Sendo as plaquetas responsáveis pela coagulação sanguínea, a sua supressão para valores inferiores a $150 * 10^9/L$ de sangue aumenta o risco de hemorragias caso a paciente, por exemplo, sofra uma queda, dificultando a cicatrização da mesma (Mina et al., 2018). Assim, tive o cuidado de desimpedir todos os locais de passagem da paciente ao longo da sessão de EF, bem como um olhar atento na componente aeróbia realizada na passadeira a fim de minimizar o risco de quedas.

4.2.5 Neuropatia

Tal como já foi referido anteriormente, o presente projeto de investigação é realizado em pacientes que se encontrem sob o tratamento de quimioterapia contendo, para além de antraciclinas, taxanos – docetaxel e paclitaxel. Apesar da quimioterapia contendo taxanos ter demonstrado eficácia no tratamento, bem como no impedimento de progressão do tumor do CM, verifica-se alguns efeitos adversos

causados por estes fármacos. Assim, a neuropatia periférica induzida pela quimioterapia afirma-se como um dos principais EA provocados pelos taxanos sendo, a mesma, sentida por 19% a 85% das PO durante a quimioterapia, sendo, a prevalência mais elevada nas pacientes sujeitas ao paclitaxel (Zajackowska et al., 2019). A neuropatia causada pelos taxanos afirma-se, geralmente, como “neuropatia sensorial” com sintomatologia sentida nas extremidades do corpo, ou seja, nos dedos das mãos e dos pés. O investigador Zajackowska et al., (2019) refere, ainda, que a sintomatologia mais comum são parestesias através de sensações cutâneas como calor, frio e formigueiro, disestesias caracterizadas pela alteração da sensibilidade nas extremidades do corpo e dormência das extremidades dos dedos das mãos e pés. À semelhança dos resultados obtidos por Zajackowska et al., (2019), também no decorrer do projeto Mama_Move Gaia on Treatment se presenciou, em duas pacientes, sintomas de neuropatia induzida pelos taxanos (fármaco utilizado na quimioterapia). As mesmas, relataram sensações de dor, dormência e alterações de sensibilidade quer nos dedos dos pés, quer nos dedos das mãos, levando-me a adotar certos comportamentos ao longo da realização do EF, a fim de evitar quaisquer ocorrências durante a mesma. Assim, vi-me necessário, na componente de força, a auxiliar a participante durante a realização dos exercícios colocando, sempre, as minhas mãos nos pulsos da participante em questão a fim de prevenir a queda dos pesos livres. Durante os primeiros sintomas de neuropatia relatados pela paciente foi, ainda, informado à paciente para a importância do uso de calçado confortável no dia-a-dia e observação periódica dos pés a fim de prevenir, eventualmente, a evolução de qualquer ferida que se tenha instalada.

Relativamente à evidencia científica, existem poucos estudos de qualidade que permitam interpretar os benefícios do EF para prevenir e/ou controlar a neuropatia periférica induzida pela quimioterapia e os efeitos colaterais relacionados, como o comprometimento do equilíbrio e quedas (Campbell et al., 2019). Contudo, Duregon et al., (2018), através de uma análise sistemática em que visava analisar os efeitos do EF em pacientes de CM com neuropatia induzida pela quimioterapia, verificou melhorias significativas no controlo postural nos participantes submetidos a uma intervenção de EF. Além disso, Duregon et al., (2018) afirma, ainda, que a qualidade de vida das pacientes e a sua independencia melhorava após as sessões de treino.

Relativamente ao tipo de exercício, sessões de treino combinado que incluíam componente aeróbia, força e treino sensório-motor resultaram em melhorias dos sintomas de neuropatia induzido pela quimioterapia (Campbell et al., 2019; Duregon et al., 2018)

4.2.6 Toxicidade Cardíaca

Apesar da quimioterapia ser eficaz no TO, nomeadamente o CM, devido a ser um tratamento sistémico, ou seja, não atua numa única célula alvo, mas, sim, em todas as células do organismo, verificamos uma vasta lista de EA induzidos pela mesma, nomeadamente a toxicidade cardíaca. Assim, os fármacos contidos na quimioterapia – neste caso, antraciclinas e taxanos -, são considerados tóxicos para o organismo, podendo resultar na disfunção do ventrículo esquerdo com consequência a diminuição do volume sistólico e diminuição da propriedade contrátil dos ventrículos resultando, deste modo, numa diminuição do débito cardíaco (Schneider et al., 2007). Ora, ao diminuir a quantidade de sangue que chega às células do organismo, verificar-se-á, inevitavelmente, uma diminuição do volume de oxigénio que chega às mesmas através da hemoglobina comprometendo, assim, as necessidades do corpo humano para o desempenho das suas necessidades, bem como o aumento da sensação de fadiga. Contudo, apesar da maior parte das pacientes de CM presenciarem uma elevada toxicidade cardíaca com diminuição do volume inspiratório devido á diminuição do transporte do oxigénio pelo sangue, o mesmo pode ser atenuado através da implementação de um programa de EF. Deste modo, Schneider et al., (2007), através de um plano de intervenção de EF, durante e após o tratamento, em pacientes de CM, com uma frequência de 3 sessões de treino semanais de 1 hora de duração, a uma intensidade moderada, ou seja, 45% a 75% da FC máxima, conseguiu melhorias na pressão arterial sistólica e diastólica, diminuição da FC de repouso, bem como melhorias na capacidade pulmonar e consumo máximo de oxigénio.

Assim, tal como a literatura sugere, também o projeto Mama_Move Gaia on Treatment adotou um plano de intervenção de EF de modo que trouxesse melhorias semelhantes às conseguidas por Schneider et al., (2007). Assim, o projeto de investigação em causa implementou um programa de EF combinado (combinação da componente aeróbia com a de força muscular) ás pacientes de CM durante o

tratamento de quimioterapia com uma frequência de 3 sessões semanais, com uma duração de 30 minutos de exercício aeróbio, realizados na passadeira ergométrica a uma intensidade moderada a vigorosa, ou seja, 65 a 80% da FC de reserva, e de 1 hora de duração os exercícios vocacionados para o desenvolvimento da força muscular.

4.2.7 Linfedema

Para além dos EA induzidos pela quimioterapia sentidos pelas PO, verifica-se outras preocupações trazidas pelas restantes terapêuticas como, por exemplo, a instalação de fluidos linfáticos nos membros superiores, designado de linfedema. Ao longo da jornada do TO 61% das pacientes são submetidas à biopsia do gânglio sentinela, fator que aumenta o risco de desenvolvimento de linfedema de 5 a 7% (Schmitz et al., 2010). Para além disso, um terço das PO (33,3%) realizam esvaziamento axilar total, aumentando, o risco de desenvolvimento de linfedema para 13 a 47% (Schmitz et al., 2010). Verifica-se, também, que as pacientes de CM com linfedema já instalado, diminuem e/ou limitam os níveis de atividade física, quer pelo medo relativo à segurança do mesmo, quer pelo receio de agravamento dos sintomas relativos ao linfedema, ou seja, o aumento da acumulação de líquidos no braço lesado. Contudo, tal como Schmitz et al., (2010) concluiu no seu estudo, não existe evidencia que um plano de EF progressivo, em que o volume ou a carga de treino sejam aumentados progressivamente, aumente quer o risco de desenvolvimento de linfedema caso ainda não esteja instalado, bem como a condição atual das pacientes que já prezenciam o linfedema instalado.

Em segundo lugar, segundo as novas diretrizes fornecidas por Campbell et al. (2019), a prescrição de EF, para este outcome particular (linfedema), é desenhado de modo a conferir segurança, prevenção de linfedema e melhoria dos sintomas relacionados com linfedema em paciente de CM. Deste modo, o treino de força muscular com foco nos grandes grupos musculares a uma intensidade de 60% a 70% de 1RM, 1 a 3 séries de 8 a 15 repetições com uma frequência de 2 a 3x semanais e com base no princípio “start low, progress slow” demonstrou ser benéfico quando supervisionado por um profissional de EF

. Por outro lado não existe evidencia suficiente relativamente ao treino aeróbio e melhoria/prevenção dos sintomas relativos ao linfedema, embora pareça ser seguro

e sem aumento significativo do número de eventos adversos (EA) relacionados com a linfedema nos estudos científicos.

Por último, embora não exista evidência científica clara relativamente aos benefícios do uso de uma manga para a realização de EF e atividade física em pacientes com linfedema, aconselhamos a participante em causa para começar a trazer uma manga para as sessões de treino.

Ao longo da minha jornada no presente estágio curricular, presenciamos uma paciente em que o linfedema se instalou após a cirurgia. Tal como Schmitz et al., (2010) referiu, a paciente em questão também mostrou o seu receio de realizar as suas tarefas diárias com o braço lesado devido ao “medo de aumentar o grau de inchaço” do mesmo. Deste modo, coube-me, transmitir à paciente em questão, a segurança da realização do plano de EF em que estava inserida, bem como a realização das atividades físicas diárias da mesma.

5. Conclusões

O estágio realizado na Liga dos Amigos do Centro Hospitalar de Gaia realçou a grande importância da implementação de profissionais de EF, bem como um plano de EF no TO, neste caso, no CM. Desta vez, aliado à parte teórica que vim a desenvolver nos últimos cinco anos académicos (três anos relativos à licenciatura em ciências do desporto e dois anos pertencentes ao mestrado em EF e saúde) assisti, de perto, o impacto que o EF tem na jornada do PO na melhoria da qualidade de vida, bem como na eficácia do tratamento e na redução/colmatar de certos EA.

Ao longo do meu percurso do estágio percebi, novamente, as especificidades do cancro e do seu tratamento sistémico, com resultados em diversos eventos colaterais indesejáveis no organismo. Deste modo, os EA promovidos pela toxicidade farmacológica contida na quimioterapia em causa, alertou-me que o profissional do exercício físico/fisiologista do EF deve estar familiarizado com os fármacos utilizados no tratamento do CM a fim de antecipar o aparecimento de EA comuns ao mesmo e, por outro lado, analisar o perfil do paciente em questão, pois são as características individuais de cada paciente que vão ditar a presença, ou não, de efeitos colaterais ao tratamento sistémico do CM – quimioterapia, bem como a tolerância à realização de EF. Percebi, também, a grande importância da aproximação dos profissionais do EF com as equipas médicas ao longo da jornada do PO e, quando instalados os EA

ao TO, o fisiologista do exercício deve, então, atuar precocemente em conjunto com a equipa médica, a fim de adotar certos comportamentos que garantam a segurança da realização da sessão de treino por parte do PO visando, então, o colmatar e, não sendo possível o mesmo, retardar a evolução do EA em causa. Embora, à data de hoje, 4 de julho de 2022, ainda não se tenha realizado a análise de dados do projeto de investigação em causa, temos bons prognósticos relativos ao impacto do EF na melhoria da capacidade cardiovascular em pacientes de CM que se encontrem sob quimioterapia contendo antraciclinas – principal objeto de estudo do projeto de investigação em questão, bem como noutros out comes como, por exemplo, a força muscular e fadiga induzida pela quimioterapia.

Como perspetivas futuras desejava, então, que o EF fosse um fator integrante no tratamento do cancro, nomeadamente o CM, bem como noutras patologias. Encontramos, atualmente, inúmeras publicações/estudos científicos/os que nos alerta para o impacto benéfico do EF na jornada do PO, contudo não vemos os hospitais, ou as entidades competentes, a caminharem no mesmo sentido, ou seja, a integrarem o EF no TO. Além disso, desejava que Portugal seguisse os passos de vários países relativamente à diferenciação dos profissionais do EF dos fisiologistas do exercício. Acredito que seria um passo enorme na indústria do desporto e EF e que, certamente, iria credibilizar ainda mais a nossa função, enquanto fisiologistas do exercício, bem como alertar a população para a importância e necessidade de adoção de um estilo de vida fisicamente ativo.

6. Referências

1. Adamsen, L., Midtgaard, J., Andersen, C., Quist, M., Moeller, T., & Roerth, M. (2004). Transforming the nature of fatigue through exercise: Qualitative findings from a multidimensional exercise programme in cancer patients undergoing chemotherapy. *European Journal of Cancer Care*, 13(4), 362–370. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2354.2004.00502.x>
2. Antunes, P., Esteves, D., Nunes, C., Sampaio, F., Ascensão, A., Vilela, E., Teixeira, M., Amarelo, A. L., & Joaquim, A. (2019). Impact of exercise training on cardiotoxicity and cardiac health outcomes in women with breast cancer anthracycline chemotherapy: A study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s13063-019-3499-9>
3. Beger, H. G., Rau, B., Gansauge, F., Leder, G., Schwarz, M., & Poch, B. (2022). Cancer Facts and Figures 2022. In *Deutsches Ärzteblatt international*. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2008.0255>
4. Campbell, K. L., Neil, S. E., & Winters-Stone, K. M. (2012). Review of exercise studies in breast cancer survivors: Attention to principles of exercise training. In *British Journal of Sports Medicine* (Vol. 46, Issue 13). <https://doi.org/10.1136/bjsports-2010-082719>
5. Campbell, K. L., Winters-Stone, K. M., Wiskemann, J., May, A. M., Schwartz, A. L., Courneya, K. S., Zucker, D. S., Matthews, C. E., Ligibel, J. A., Gerber, L. H., Morris, G. S., Patel, A. v., Hue, T. F., Perna, F. M., & Schmitz, K. H. (2019). Exercise Guidelines for Cancer Survivors: Consensus Statement from International Multidisciplinary Roundtable. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(11), 2375–2390. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002116>
6. Coleman, M. P., Quaresma, M., Berrino, F., Lutz, J. M., de Angelis, R., Capocaccia, R., Baili, P., Rachet, B., Gatta, G., Hakulinen, T., Micheli, A., Sant, M., Weir, H. K., Elwood, J. M., Tsukuma, H., Koifman, S., e Silva, G. A., Francisci, S., Santaquilani, M., ... Young, J. L. (2008). Cancer survival in five continents: a worldwide population-based study (CONCORD). *The Lancet Oncology*, 9(8), 730–756. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(08\)70179-7](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(08)70179-7)

7. Devoogdt, N., van Kampen, M., Geraerts, I., Coremans, T., Fieuws, S., Lefevre, J., Philippaerts, R., Truijen, S., Neven, P., & Christiaens, M. R. (2010). Physical activity levels after treatment for breast cancer: One-year follow-up. *Breast Cancer Research and Treatment*, 123(2). <https://doi.org/10.1007/s10549-010-0997-6>
8. Dimeo, F. C. (2001). Effects of exercise on cancer-related fatigue. *Cancer*, 92(6 SUPPL.). [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(20010915\)92:6+<1689::aid-cnrc1498>3.0.co;2-h](https://doi.org/10.1002/1097-0142(20010915)92:6+<1689::aid-cnrc1498>3.0.co;2-h)
9. Duregon, F., Vendramin, B., Bullo, V., Gobbo, S., Cugusi, L., di Blasio, A., Neunhaeuserer, D., Zaccaria, M., Bergamin, M., & Ermolao, A. (2018). Effects of exercise on cancer patients suffering chemotherapy-induced peripheral neuropathy undergoing treatment: A systematic review. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, 121, 90–100. <https://doi.org/10.1016/J.CRITREVONC.2017.11.002>
10. F., B. (2017). Forcing the vicious circle: Sarcopenia increases toxicity, decreases response to chemotherapy and worsens with chemotherapy. *Annals of Oncology*, 28(9).
11. Ferlay, J., Ervik, M., Lam, F., Colombet, M., Mery, L., Piñeros, M., Znaor, A., Soerjomataram, I., & Bray, F. (2020). *Global Cancer Observatory: Cancer Today*. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer.
12. Ferlay, J., Soerjomataram, I., Dikshit, R., Eser, S., Mathers, C., Rebelo, M., Parkin, D. M., Forman, D., & Bray, F. (2015). Cancer incidence and mortality worldwide: Sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. *International Journal of Cancer*, 136(5). <https://doi.org/10.1002/ijc.29210>
13. Fraser, S. F., Gardner, J. R., Dalla Via, J., & Daly, R. M. (2022). The Effect of Exercise Training on Lean Body Mass in Breast Cancer Patients: A Systematic Review and Meta-analysis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 54(2), 211–219. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002792>
14. Gentilini, O. D., Cardoso, M. J., & Poortmans, P. (2017). Less is more. Breast conservation might be even better than mastectomy in early breast cancer patients. *Breast*, 35. <https://doi.org/10.1016/j.breast.2017.06.004>

15. Ibarra, L. G. (2013). Instituto Nacional de Rehabilitación. In *Cirujanos* (Vol. 81, Issue 1).
16. Lucía, A., Earnest, C., & Pérez, M. (2003). Cancer-related fatigue: Can exercise physiology assist oncologists? In *Lancet Oncology* (Vol. 4, Issue 10). [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(03\)01221-X](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(03)01221-X)
17. Ludwig, H., & Strasser, K. (2001). Symptomatology of anemia. *Seminars in Oncology*, 28(2 SUPPL. 8). <https://doi.org/10.1053/sonc.2001.25391>
18. Macmillan, Royal College of Anaesthetists, & National Institute for Health Research Cancer and Nutrition Collaboration. (2019). *Principles and guidance for prehabilitation within the management and support of people with cancer*. 1–84.
19. Mijwel, S., Backman, M., Bolam, K. A., Jervaeus, A., Sundberg, C. J., Margolin, S., Browall, M., Rundqvist, H., & Wengström, Y. (2018). Adding high-intensity interval training to conventional training modalities: optimizing health-related outcomes during chemotherapy for breast cancer: the OptiTrain randomized controlled trial. *Breast Cancer Research and Treatment*, 168(1). <https://doi.org/10.1007/s10549-017-4571-3>
20. Mijwel, S., Bolam, K. A., Gerrevall, J., Foukakis, T., Wengström, Y., & Rundqvist, H. (2020). Effects of Exercise on Chemotherapy Completion and Hospitalization Rates: The OptiTrain Breast Cancer Trial. *The Oncologist*, 25(1). <https://doi.org/10.1634/theoncologist.2019-0262>
21. Mina, D. S., Langelier, D., Adams, S. C., Alibhai, S. M. H., Chasen, M., Campbell, K. L., Oh, P., Jones, J. M., & Chang, E. (2018). Exercise as part of routine cancer care. *The Lancet Oncology*, 19(9), e433–e436. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(18\)30599-0](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(18)30599-0)
22. Mohamady, H. M., Elsis, H. F., & Aneis, Y. M. (2017). Impact of moderate intensity aerobic exercise on chemotherapy-induced anemia in elderly women with breast cancer: A randomized controlled clinical trial. *Journal of Advanced Research*, 8(1). <https://doi.org/10.1016/j.jare.2016.10.005>
23. Mustian, K. M., Alfano, C. M., Heckler, C., Kleckner, A. S., Kleckner, I. R., Leach, C. R., Mohr, D., Palesh, O. G., Peppone, L. J., Piper, B. F., Scarpato, J., Smith, T., Sprod, L. K., & Miller, S. M. (2017). Comparison of

- pharmaceutical, psychological, and exercise treatments for cancer-related fatigue: A meta-analysis. *JAMA Oncology*, 3(7).
<https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2016.6914>
24. Nenclares, P., & Harrington, K. J. (2020). The biology of cancer. In *Medicine (United Kingdom)* (Vol. 48, Issue 2).
<https://doi.org/10.1016/j.mpmed.2019.11.001>
 25. Oliveira, E. (2012). *Effects of supervised exercise intervention on cardiorespiratory fitness and health-related quality of life in breast cancer patients during treatment.*
 26. Parr, M., Price, P. D., & Cleather, D. J. (2017). Effect of a gluteal activation warm-up on explosive exercise performance. *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*, 3(1). <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2017-000245>
 27. Peteet, J. R. (2000). Cancer and the meaning of work. In *General Hospital Psychiatry* (Vol. 22, Issue 3). [https://doi.org/10.1016/S0163-8343\(00\)00076-1](https://doi.org/10.1016/S0163-8343(00)00076-1)
 28. Riebe, D., & Ehrman, J. K. (2018). ACSM's Guideline for exercise testing and prescription tenth edition. In *American College of Sports Medicine*.
 29. Robertson, R. J., Goss, F. L., Rutkowski, J., Lenz, B., Dixon, C., Timmer, J., Frazee, K., Dube, J., & Andreacci, J. (2003). Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(2).
<https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000048831.15016.2A>
 30. Schmitt, J., Lindner, N., Reuss-Borst, M., Holmberg, H. C., & Sperlich, B. (2016). A 3-week multimodal intervention involving high-intensity interval training in female cancer survivors: A randomized controlled trial. *Physiological Reports*, 4(3). <https://doi.org/10.14814/phy2.12693>
 31. Schmitz, K. H., Ahmed, R. L., Troxel, A. B., Cheville, A., Lewis-Grant, L., Smith, R., Bryan, C. J., Williams-Smith, C. T., & Chittams, J. (2010). Weight lifting for women at risk for breast cancer-related lymphedema: A randomized trial. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 304(24).
<https://doi.org/10.1001/jama.2010.1837>

32. Schneider, C. M., Hsieh, C. C., Sprod, L. K., Carter, S. D., & Hayward, R. (2007). Effects of supervised exercise training on cardiopulmonary function and fatigue in breast cancer survivors during and after treatment. *Cancer*, 110(4). <https://doi.org/10.1002/cncr.22862>
33. Schwartz, A. L., Mori, M., Gao, R., Nail, L. M., & King, M. E. (2001). Exercise reduces daily fatigue in women with breast cancer receiving chemotherapy. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(5), 718–723. <https://doi.org/10.1097/00005768-200105000-00006>
34. Straus, D. J., Testa, M. A., Sarokhan, B. J., Czuczman, M. S., Tulpule, A., Turner, R. R., & Riggs, S. A. (2006). Quality-of-life and health benefits of early treatment of mild anemia: A randomized trial of epoetin alfa in patients receiving chemotherapy for hematologic malignancies. *Cancer*, 107(8). <https://doi.org/10.1002/cncr.22221>
35. Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray, F. (2021). Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 71(3). <https://doi.org/10.3322/caac.21660>
36. Testa, A., Iannace, C., & di Libero, L. (2014). Strengths of early physical rehabilitation programs in surgical breast cancer patients: Results of a randomized controlled study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 50(3), 275–284. <https://doi.org/10.1186/1753-6561-7-s1-o5>
37. Torre, L. A., Bray, F., Siegel, R. L., Ferlay, J., Lortet-Tieulent, J., & Jemal, A. (2015). Global cancer statistics, 2012. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 65(2). <https://doi.org/10.3322/caac.21262>
38. Tsuji, K., Matsuoka, Y. J., & Ochi, E. (2021). High-intensity interval training in breast cancer survivors: a systematic review. *BMC Cancer*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12885-021-07804-w>
39. WHO. (2021). Estimated age-standardized incidence and mortality rates (World) in 2020, worldwide, females, all ages. *Globocan*, 2020. https://gco.iarc.fr/today/online-analysis-multi-bars?v=2020&mode=cancer&mode_population=countries&population=900

&populations=900&key=asr&sex=2&cancer=39&type=0&statistic=5&prevalence=0&population_group=0&ages_group%5B%5D=0&ages_group%5B%5D=17&nb_items=10&

40. Winkelman, C. (2004). Inactivity and inflammation: selected cytokines as biologic mediators in muscle dysfunction during critical illness. In *AACN clinical issues* (Vol. 15, Issue 1). <https://doi.org/10.1097/00044067-200401000-00006>
41. Winningham, M. L. (2001). Strategies for managing cancer-related fatigue syndrome. *Cancer*, 92(S4). [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(20010815\)92:4+<988::aid-cnrcr1411>3.0.co;2-o](https://doi.org/10.1002/1097-0142(20010815)92:4+<988::aid-cnrcr1411>3.0.co;2-o)
42. Winningham, M. L., MacVicar, M. G., Bondoc, M., Anderson, J. I., & Minton, J. P. (1989). Effect of aerobic exercise on body weight and composition in patients with breast cancer on adjuvant chemotherapy. *Oncology Nursing Forum*, 16(5).
43. World Health Organization. (2020). Portugal - Global Cancer Observatory. *Globocan* 2020, 501, 1–2. <https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/620-portugal-factsheets.pdf>
44. Zajackowska, R., Kocot-Kępska, M., Leppert, W., Wrzosek, A., Mika, J., & Wordliczek, J. (2019). Mechanisms of chemotherapy-induced peripheral neuropathy. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 20, Issue 6). <https://doi.org/10.3390/ijms20061451>

