



CENTRO UNIVERSITÁRIO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS –  
UNIPAC

Beatriz Fernandes Sell

## **INTERVENÇÃO DA FISIOTERAPIA EM INDIVÍDUOS SUBMETIDOS A TRANSPLANTE DE MEDULA ÓSSEA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Banca Examinadora da  
Universidade Presidente Antônio Carlos,  
como exigência parcial para obtenção do  
título de Bacharel em Fisioterapia em 2024

Juiz de Fora

2024

---

Beatriz Fernandes Sell

## **INTERVENÇÃO DA FISIOTERAPIA EM INDIVÍDUOS SUBMETIDOS A TRANSPLANTE DE MEDULA ÓSSEA**

Projeto de Conclusão de  
Curso apresentado ao Centro  
Universitário Presidente Antônio  
Carlos, como exigência parcial  
para obtenção do título de  
Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: M.e. Raphael Silveira  
Vasconcelos

Juiz de Fora

2024

Beatriz Fernandes Sell

**INTERVENÇÃO DA FISIOTERAPIA EM INDIVÍDUOS  
SUBMETIDOS A TRANSPLANTE DE MEDULA ÓSSEA**

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Ms. Anna Marcella Neves Dias

Prof. M.e. Raphael Silveira Vasconcelos

Prof. Esp. Danielle Falcão Nogueira Belan

# INTERVENÇÃO DA FISIOTERAPIA EM INDIVÍDUOS SUBMETIDOS A TRANSPLANTE DE MEDULA ÓSSEA

## Physical Therapy Intervention in Individuals Undergoing Bone Marrow Transplantation

<sup>1</sup>BEATRIZ FERNANDES SELL<sup>1</sup>, M.E. RAPHAEL SILVEIRA VASCONCELOS<sup>2</sup>

### RESUMO

**Introdução:** O transplante de medula óssea (TMO) é um tratamento vital para diversas doenças hematológicas, malignas e não malignas, com alto risco de complicações. A fisioterapia tem papel fundamental na reabilitação desses pacientes, visando minimizar complicações cardiorrespiratórias e motoras.

**Objetivo:** Evidenciar a importância da atuação do fisioterapeuta no cuidado pré e pós-transplante. **Métodos:** Foi realizada uma revisão de literatura nas bases SciELO, PubMed e Bireme entre 2019 e 2024. **Revisão de literatura:** A fisioterapia oncológica é essencial na recuperação de pacientes submetidos ao TMO. Programas de exercícios físicos adaptados contribuem para a melhora da função muscular, cardiorrespiratória e qualidade de vida, além de reduzir a fadiga e o imobilismo prolongado. A abordagem inclui exercícios aeróbicos, alongamentos e fortalecimento muscular, com foco na recuperação da mobilidade e prevenção de complicações. **Considerações finais:** A fisioterapia desempenha um papel crucial no suporte físico e emocional dos pacientes, promovendo a reabilitação e a melhoria da qualidade de vida.

**Descritores:** Fisioterapia. Transplante de medula óssea. Mobilização precoce. Reabilitação oncológica. Qualidade de vida.

### Abstract

**Introduction:** Bone marrow transplantation (BMT) is a vital treatment for various hematological disorders, both malignant and non-malignant, with a high risk of complications. Physical therapy plays a crucial role in the rehabilitation of these patients, aiming to minimize cardiorespiratory and motor complications.

**Objective:** To highlight the importance of the physical therapist's role in pre and post-transplant care. **Methods:** A literature review was conducted using the SciELO, PubMed, and Bireme databases from 2019 to 2024. **Literature Review:** Oncology physical therapy is essential for the recovery of patients undergoing BMT. Tailored exercise programs contribute to improving muscle function, cardiorespiratory fitness, and quality of life while reducing fatigue and prolonged immobility. The approach includes aerobic exercises, stretching, and strength training, focusing on restoring mobility and preventing complications. **Final Considerations:** Physical therapy plays a critical role in providing

---

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – UNIPAC – Juiz de Fora-MG

<sup>2</sup> Fisioterapeuta, Professor do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, mestrado

physical and emotional support to patients, promoting rehabilitation and improving their quality of life.

**Keywords:** Physical therapy. Bone marrow transplantation. Early mobilization. Oncology rehabilitation. Quality of life.

## INTRODUÇÃO

O TMO também conhecido como, transplante de células-tronco hematopoéticas (TCTH) é um procedimento terapêutico vital que consiste na infusão intravenosa de células hematopoiéticas provenientes da medula óssea de um doador compatível em um paciente preparado com um regime de quimioterapia e, em alguns casos, radioterapia. Este preparo tem como finalidade destruir as células doentes do paciente, incluindo aquelas responsáveis pela produção de sangue (células mieloides) e pelo sistema imunológico (células imunogênicas).<sup>1</sup>

Embora o TMO seja um tratamento de alta complexidade e custo, com riscos significativos associados, ele é fundamental na Oncologia, podendo erradicar ou controlar doenças que não respondem a outras terapias. Além de tratar cânceres, o TMO tem sido aplicado com sucesso em doenças não cancerosas, como anemia aplástica severa, imunodeficiências congênitas, hemoglobinopatias e certas condições autoimunes, transformando e salvando vidas.<sup>2</sup>

No Brasil, o TMO teve início no Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Paraná, em 1979. O Brasil conta com 56 unidades de TMO credenciadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS), que realizam aproximadamente 5.000 transplantes por ano.<sup>3</sup>

De acordo com o Registro Brasileiro de Transplantes da Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos, no período de janeiro a junho de 2023, foi realizado um total de 4.262 transplantes de medula óssea em todo o Brasil, dos quais 2.568 foram autólogos e 1.694 alogênicos. Ao analisar os dados por Estado, São Paulo liderou com 1.845 transplantes de medula óssea, seguido pelo Paraná com 415 transplantes e por Minas Gerais, com 400 transplantes.<sup>4</sup>

De acordo com o Registro Nacional de Doadores de Medula Óssea (REDOME), em 2023, havia 5.029 milhões de doadores inscritos. O Brasil

passou a ocupar a quarta posição no mundo em termos de banco de dados desse tipo, ficando atrás apenas dos registros dos Estados Unidos, China e Índia. O aumento no número de doadores foi resultado de investimentos e campanhas de sensibilização promovidas pelo Ministério da Saúde e órgãos vinculados, como o Instituto Nacional de Câncer (INCA).<sup>4</sup>

Devido ao longo período de isolamento requerido para o tratamento, o paciente tem suas atividades físicas restritas. Isso, aliado à toxicidade dos agentes quimioterápicos utilizados no regime pré-transplante, pode agravar os efeitos adversos no sistema cardiopulmonar.<sup>5</sup> É importante ressaltar que há repercussões motoras e respiratórias decorrentes desses fatores, e as complicações pulmonares afetam entre 35% e 75% dos pacientes submetidos ao TMO. Essas complicações estão associadas a morbidade e mortalidade significativas, tornando-se uma das principais causas de falha no tratamento.<sup>6</sup>

A fisioterapia desempenha um papel essencial na reabilitação, especialmente em situações como a recuperação de pacientes após cirurgias, tratamentos oncológicos ou preparações para transplantes, como o de células-tronco. O trabalho começa com uma avaliação funcional minuciosa, em que o fisioterapeuta analisa a força, flexibilidade, resistência e capacidade funcional do paciente, a fim de identificar limitações e definir metas personalizadas.<sup>7</sup> A partir dessa análise, são desenvolvidos programas de exercícios adaptados às necessidades individuais, que podem incluir fortalecimento muscular, alongamento, treino aeróbico e até exercícios de alta intensidade. Esses exercícios visam melhorar a mobilidade, funcionalidade e ajudar na recuperação de habilidades motoras, especialmente em pacientes que perderam força ou resistência devido a doenças ou tratamentos.<sup>8</sup>

Além dos aspectos físicos, a fisioterapia envolve a educação do paciente sobre a importância da atividade física e do autocuidado, orientando a prática correta dos exercícios de maneira segura e eficaz. A gestão da dor também é parte fundamental do processo, utilizando técnicas como terapia manual e eletroterapia para alívio do desconforto. Para além da recuperação, o fisioterapeuta incentiva hábitos saudáveis e a manutenção de exercícios regulares, prevenindo complicações futuras. O suporte psicológico oferecido pelos fisioterapeutas também é crucial, ajudando os pacientes a manterem-se motivados e otimistas durante a reabilitação.<sup>9</sup> Assim, a fisioterapia integra uma

abordagem completa que promove a recuperação física, emocional e educacional, garantindo uma melhor qualidade de vida aos pacientes.<sup>10</sup>

O objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão bibliográfica sobre o papel da fisioterapia em pacientes submetidos ao transplante de medula óssea, verificar a existência de um programa de reabilitação vigente, bem como analisar os prós e contras dessa intervenção.

## **MÉTODOS**

Esta pesquisa referiu-se a um estudo de revisão bibliográfica e análise crítica de trabalhos pesquisados eletronicamente por meio do banco de dados SciELO, Pubmed, Bireme, livros e dissertações. Foram selecionados trabalhos da literatura médica inglesa e portuguesa, publicados no período de 2019 a 2024, por meio dos seguintes descritores: Fisioterapia, Transplante de Medula Óssea, Mobilização precoce e em inglês: Physical Therapy, Bone Marrow Transplantation, early mobilization.

## **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **Problemas decorrentes da TMO**

A fisioterapia oncológica desempenha um papel cada vez mais relevante no cuidado de pacientes com câncer, desde o diagnóstico até a fase de tratamento e sobrevivência.<sup>11</sup> No cenário da oncologia, a reabilitação é fundamental para ajudar os pacientes a lidarem com os efeitos colaterais da quimioterapia, radioterapia e intervenções cirúrgicas, que muitas vezes resultam em perda de massa muscular, fadiga, dor e comprometimento da mobilidade funcional.<sup>12</sup>

O câncer e seus tratamentos estão frequentemente associados a um declínio significativo na capacidade física, resultando em aumento da fadiga, perda de força muscular e capacidade cardiovascular, além de complicações respiratórias, como infecções pulmonares.<sup>13</sup> Programas supervisionados de exercícios físicos demonstraram ser eficazes na redução da fadiga relacionada ao câncer e na melhoria da funcionalidade dos pacientes, sendo amplamente recomendados como uma terapia complementar eficaz.<sup>14</sup>

A fisioterapia oncológica é amplamente recomendada para melhorar a qualidade de vida dos pacientes, promovendo tanto a reabilitação física quanto o suporte emocional e a reintegração social.<sup>15</sup> Estudos indicam que o exercício físico pode aumentar a sobrevivência de pacientes oncológicos, reduzir o risco de recorrência e melhorar o bem-estar geral.<sup>16,17</sup> Nesse contexto, a fisioterapia no campo da oncologia destaca-se por atuar de maneira multidisciplinar, colaborando com outras áreas da saúde para garantir um tratamento integrado e centrado no paciente.<sup>18</sup>

### **A extração**

O TMO ou TCTHé uma terapêutica recomendada para diversos distúrbios hematológicos e sistêmicos, sejam eles malignos ou não malignos.<sup>19</sup> As principais indicações médicas incluem cânceres do sistema linfopoiético, como leucemias, linfomas e mieloma múltiplo, bem como condições que comprometem o funcionamento normal da medula óssea, como as mielodisplasias, além de desordens sanguíneas, como anemia aplásica e falciforme, talassemia maior, entre outras doenças genéticas e adquiridas.<sup>20</sup>

A obtenção das células necessárias para realizar o TMO pode ocorrer de pelo menos três formas diferentes. As células progenitoras hematopoiéticas podem ser coletadas diretamente da crista ilíaca, mediante várias punções e aspirações.<sup>21</sup> Outra alternativa é através do sangue periférico, utilizando máquinas de aférese, ou, mais recentemente, por meio de uma biópsia minimamente invasiva. Assim, embora o termo "transplante de medula óssea" seja genérico, não se restringindo mais à aspiração da medula óssea como única fonte de células progenitoras hematopoiéticas, o objetivo do TMO permanece o mesmo: restaurar a função medular em pacientes com medula óssea danificada ou defeituosa.<sup>22</sup>

O transplante de medula óssea é um dos métodos curativos mais relevantes da medicina oncológica, devido à eficácia em curar ou aumentar consideravelmente a longevidade de um grande número de doentes, contudo,<sup>23</sup> há perigos consideráveis de problemas, tanto imediatos quanto duradouros, em função do esquema de preparação e supressão imunológica, toxicidades,

infecções, doença do enxerto contra o hospedeiro e limitações resultantes de descanso e inatividade.<sup>24</sup>

## **Epidemiologia**

O TMO revela uma crescente demanda por essa intervenção terapêutica no tratamento de diversas doenças hematológicas, tanto malignas quanto não malignas. Globalmente, o número de transplantes vem aumentando consideravelmente, com mais de 50.000 procedimentos sendo realizados anualmente em países desenvolvidos. No Brasil, os dados mais recentes da Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos (ABTO) apontam que, em 2022, foram realizados cerca de 5.000 transplantes de medula óssea, com uma maior prevalência dos transplantes autólogos (em que as células-tronco do próprio paciente são utilizadas).<sup>25</sup> Essa expansão se deve, em parte, ao aumento do número de doadores cadastrados no REDOME, que em 2023 contava com mais de 5 milhões de doadores registrados, tornando o Brasil um dos maiores bancos de doadores de medula óssea do mundo<sup>4</sup>. Esse aumento tem sido fundamental para possibilitar o tratamento de pacientes que não encontram doadores compatíveis entre seus familiares. Esse aumento tem sido fundamental para possibilitar o tratamento de pacientes que não encontram doadores compatíveis entre seus familiares.<sup>26</sup>

Apesar do sucesso crescente do TMO, as complicações associadas ao procedimento continuam sendo uma preocupação significativa.<sup>27</sup> Estudos indicam que até 75% dos pacientes submetidos ao TMO enfrentam algum tipo de complicação pulmonar, sendo essa uma das principais causas de morbidade e mortalidade no pós-transplante. Além disso, complicações como infecções, doenças do enxerto contra o hospedeiro e problemas cardiopulmonares podem prolongar o tempo de internação e afetar negativamente a qualidade de vida dos pacientes.<sup>28,29</sup> Nesse cenário, a reabilitação fisioterapêutica desempenha um papel crucial na mitigação desses efeitos, sendo uma abordagem que tem demonstrado reduzir o risco de complicações graves e acelerar o retorno às atividades normais.<sup>30</sup> Essas estatísticas reforçam a necessidade de intervenções multidisciplinares, como a

fisioterapia, para melhorar os desfechos clínicos de pacientes submetidos ao TMO.<sup>31</sup>

### **A importância da fisioterapia na reabilitação**

As intervenções fisioterapêuticas podem ser iniciadas antes mesmo da admissão hospitalar.<sup>32</sup> Um programa de exercícios voltado para o período pré-transplante pode incluir uma avaliação inicial das capacidades físicas e necessidades individuais dos pacientes, a partir da qual é elaborado um plano de exercícios personalizado. A prescrição de exercícios, que pode variar entre 90 a 150 minutos semanais, inclui uma sessão supervisionada e duas não supervisionadas.<sup>33</sup> O treinamento de resistência é realizado em sessões de 30 a 45 minutos, com exercícios para a parte inferior e superior do corpo, além de exercícios de core. Cada sessão inicia com aquecimento aeróbico e termina com alongamentos e técnicas de respiração relaxante.<sup>34</sup> Essas intervenções visam melhorar a aptidão física dos pacientes antes do transplante, favorecendo uma recuperação mais rápida e eficaz.<sup>35</sup>

Uma das responsabilidades do fisioterapeuta no ambiente hospitalar é estruturar e aplicar programas de exercícios eficazes para pacientes submetidos ao transplante de medula óssea, sempre levando em consideração a perspectiva dos pacientes sobre a atividade física.<sup>36</sup> O profissional deve identificar os obstáculos e facilitadores que influenciam a adesão dos pacientes aos programas de exercícios, visando melhorar sua qualidade de vida e integrar os exercícios de maneira eficaz ao plano de recuperação.<sup>37</sup> A participação em programas de exercícios, além de melhorar a condição física dos pacientes, também tem um impacto significativo no bem-estar psicológico e na qualidade de vida, reforçando a importância de suporte social e emocional durante a recuperação.<sup>38</sup> Pacientes geralmente preferem exercícios supervisionados a autogeridos, pois o acompanhamento de profissionais de saúde oferece suporte emocional adicional. Pesquisas indicam que o bem-estar emocional dos participantes se mantém estável ou melhora ao longo dos programas, destacando os benefícios psicológicos do exercício em grupo.<sup>39</sup>

Os indivíduos sobreviventes de transplante de medula óssea apresentam limitações significativas em aspectos como dispneia, capacidade funcional,

nível de atividade física e qualidade de vida, quando comparados a pessoas saudáveis.<sup>40,41</sup> Evidências sugerem que essas restrições estão associadas ao tratamento intensivo e ao prolongado período de recuperação pós-transplante, o que favorece o desenvolvimento de um estilo de vida sedentário e o aumento de queixas relacionadas à saúde.<sup>42,43</sup> Estudos indicaram que a implementação de um programa de reabilitação cardiopulmonar pode ser benéfica para otimizar os desfechos clínicos desses pacientes.<sup>44,45</sup> Essa intervenção é respaldada por pesquisas que mostram que a reabilitação pode atenuar os efeitos adversos do tratamento e promover melhorias na qualidade de vida.<sup>46,47</sup> Ademais, é importante destacar que a qualidade de vida também é impactada por fatores emocionais e sociais, ressaltando a necessidade de suporte psicológico e social.<sup>48</sup>

A fadiga associada ao câncer (FRC) é caracterizada como uma sensação persistente e subjetiva de cansaço físico, emocional ou cognitivo, desproporcional à atividade recente e que compromete o funcionamento habitual.<sup>49</sup> Essa condição afeta a maioria dos pacientes oncológicos e pode ser provocada por diversos fatores, como o próprio câncer, os tratamentos utilizados e aspectos psicológicos.<sup>50</sup> Entre os pacientes submetidos ao TMO, a FRC é comum e impacta negativamente sua saúde, reduzindo a qualidade de vida tanto a curto quanto a longo prazo, inclusive interferindo na capacidade de retornar ao trabalho.<sup>51</sup> A implementação de programas estruturados de exercícios físicos tem mostrado efeitos positivos na diminuição da fadiga e na qualidade de vida desses pacientes.<sup>52</sup> Resultados consistentes indicaram que a fadiga é uma preocupação significativa, especialmente em pacientes submetidos ao TCTH, destacando a necessidade de programas de exercícios personalizados, uma vez que não existe um protocolo único aplicável a todos os pacientes.<sup>53</sup> Além disso, variáveis como idade e gênero influenciam a experiência de fadiga, sendo que pacientes mais velhos e mulheres tendem a relatar níveis mais elevados após o tratamento, o que reforça a importância da individualização dos programas de exercícios.<sup>54</sup>

A dor relacionada ao câncer, seja devido ao próprio tumor, suas metástases ou aos danos causados pelos tratamentos como cirurgia, quimioterapia e radioterapia, é um efeito colateral comum que afeta significativamente a qualidade de vida dos pacientes.<sup>55</sup> Estima-se que aproximadamente 55% dos

pacientes experimentem dor durante o tratamento, 39% após o tratamento curativo e 66% daqueles com doença avançada.<sup>56</sup> Embora a terapia analgésica, incluindo opioides e não opioides, seja o pilar do controle da dor, seu manejo é frequentemente ineficaz e exige uma abordagem mais integrada.<sup>57</sup> Além da medicação, componentes comportamentais como o exercício físico têm ganhado destaque, pois, além de serem acessíveis e de baixo custo, proporcionam múltiplos benefícios à saúde e melhora na sobrevida.<sup>58</sup> Embora as diretrizes de 2019 tenham reconhecido a eficácia do exercício para alguns desfechos de saúde, como fadiga, depressão e linfedema, não há ainda evidências suficientes para o uso do exercício no manejo da dor relacionada ao câncer (PCR).<sup>59</sup> No entanto, uma meta-análise recente indicou que o exercício pode ser eficaz na redução da dor em adultos com câncer, sugerindo que deve ser considerado como parte de um plano de tratamento multimodal.<sup>60</sup> Exercícios aeróbicos, de força e flexibilidade, além de intervenções combinadas, têm mostrado resultados promissores, mas há necessidade de pesquisas adicionais, especialmente em tipos de câncer menos representados, para fortalecer a base de evidências.<sup>61</sup> Personalizar os programas de exercícios de acordo com as necessidades e capacidades dos pacientes é crucial para otimizar os benefícios e abordar o manejo da dor de forma mais eficaz.<sup>62</sup>

## **CONCLUSÃO**

Ao longo deste trabalho, evidenciou-se que o TMO, apesar de ser um procedimento vital em diversas condições hematológicas, está associado a vários riscos e complicações, especialmente relacionados ao sistema cardiopulmonar e à mobilidade. A intervenção da fisioterapia em pacientes submetidos ao TMO é essencial para melhorar a qualidade de vida e prevenir complicações decorrentes do tratamento, com atuações pré e pós-transplante com programas de exercícios adaptados às necessidades individuais dos pacientes contribui para a recuperação da força muscular, resistência e capacidade funcional, além de atenuar efeitos adversos como fadiga, dor e imobilismo prolongado.

## REFERÊNCIAS

- 1- Fechaduras MOH, Salum NC, Barros BS, Matos E, Anders JC, Schneider DG. Perfil dos doadores de sangue que apresentaram reações adversas à doação. *Rev Bras Enferm.* 2019; 72(1):81-7.
- 2- Langhi Junior DM, Maiolino A, Chiattoni CS, Souza CA de, Covas DT, Costa FF, et al. The Associação Brasileira de Hematologia, Hemoterapia e Terapia Celular seeks the implementation of, and access to, the CAR-T cell treatment in Brazil. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy.* 2021;43(5):1–2.
- 3- RBT – Veículo Oficial da Associação Brasileira de Transplante de Órgãos [texto na Internet]. 10a ed. Rio de Janeiro: RBT; 2023 [citado 2024 Mai 19]. Disponível em: <https://site.abto.org.br/wp-content/uploads/2023/05/RBT-2023-Trimestre-1-Populacao.pdf>.
- 4- REDOME – Registro Brasileiro de Doadores Voluntários de Medula Óssea – Site Oficial. [texto na Internet]. Rio de Janeiro; 2023 [citado 2024 Mai 19]. Disponível em: <https://redome.inca.gov.br/institucional/dados/>
- 5- Xia T, Liu M, Zhao Q, Ouyang J, Xu P, Chen B. PRMT5 regulates cell pyroptosis by silencing CASP1 in multiple myeloma. *Cell Death & Disease.* 2021;12(10): 5 - 9.
- 6- Valois GM, Layra S, Marques M, Cardoso M, Santos, Barbosa C, et al. Sergipe no cenário nacional de doações de medula óssea: desafios e conquistas. *Ibict.br.* 2024; 43(5): 3-4.
- 7- Larson AG, Morris KJ, Juckett MB, Coe CL, Broman AT, Costanzo ES. Mindfulness, Experiential Avoidance, and Recovery From Hematopoietic Stem Cell Transplantation. *Annals of Behavioral Medicine: A Publication of the Society of Behavioral Medicine.* 2019;53(10):886–95.
- 8- Erica Morales Rodríguez, Jorge Lorenzo Calvo, Granado-Peinado M, Txomin Pérez-Bilbao, San AF. Effects of Exercise Programs on Psychoemotional and Quality-of-Life Factors in Adult Patients with Cancer and Hematopoietic Stem Cell Transplantation or Bone Marrow Transplantation: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2022;19(23):15896–6.
- 9- Cooper JP, Storer BE, None Noa Granot, None Boglark Gyurkocza, Sorrow ML, Chauncey TR, et al. Allogeneic hematopoietic cell transplantation with non-myeloablative conditioning for patients with hematologic malignancies: Improved outcomes over two decades. *Haematologica.* 2020;106(6):1599–607.
- 10-Kampshoff CS, van Dongen JM, van Mechelen W, Schep G, Vreugdenhil A, Twisk JWR, et al. Long-term effectiveness and cost-effectiveness of high

- versus low-to-moderate intensity resistance and endurance exercise interventions among cancer survivors. *Journal of Cancer Survivorship*. 2019;12(3):417–29.
- 11-Janicsák H, Ungvari GS, Gazdag G. Psychosocial aspects of hematopoietic stem cell transplantation. *World Journal of Transplantation*. 2021;11(7):263–76.
- 12-Campbell kl, winters-stone km, wiskemann j, may am, schwartz al, courneya ks, et al. Exercise guidelines for cancer survivors. *Medicine & science in sports & exercise*. 2019;51(11):2375–90.
- 13-Kanagasundram S, Amini F. Late Complications of Allogenic Stem Cells Transplantation in Leukaemia. *Tissue Engineering and Regenerative Medicine*. 2018;16(1):1–9.
- 14-Twomey R, Yingling V, Warne J, Schneider C, McCrum C, Atkins W, et al. Nature of Our Literature. *Communications in Kinesiology*. 2021;1(3).
- 15-Ishikawa A, Yohei Otaka, Michiyo Kamisako, Suzuki T, Miyata C, Tsuji T, et al. Factors affecting lower limb muscle strength and cardiopulmonary fitness after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. 2019;27(5):1793–800.
- 16-Jia S, Qiao R, Xiao Y, Qin D, Zhao W, Zhao Y, et al. Prognostic value of sarcopenia in survivors of hematological malignancies undergoing a hematopoietic stem cell transplantation: a systematic review and meta-analysis. *Supportive Care in Cancer*. 2020;28(8):3533–42.
- 17-Bauer MS, Kirchner J. Implementation science: What is it and why should I care? *Psychiatry Research*. 2020; 283:112376.
- 18-Abo S, Parry SM, Ritchie D, Sgro G, Truong D, Denehy L, et al. Exercise in allogeneic bone marrow transplantation: a qualitative representation of the patient perspective. *Supportive Care in Cancer*. 2022;30(6):5389–99.
- 19- ABTO – Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos (ABTO). Site Oficial. [Texto da Internet]; Rio de Janeiro. 2022 [citado 2024 Set 23]. Disponível em: <https://site.abto.org.br>.
- 20-Maindet C, Burnod A, Minello C, George B, Allano G, Lemaire A. Strategies of complementary and integrative therapies in cancer-related pain—attaining exhaustive cancer pain management. *Supportive Care in Cancer*. 2019;27(8):3119–32.
- 21-Boşnak Güçlü M, Barğı G, Sucak GT. Impairments in dyspnea, exercise capacity, physical activity and quality of life of allogeneic hematopoietic stem cell transplantation survivors compared with healthy individuals: a cross sectional study. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2019;37(1):52–63.

- 22-Santa Mina, D. Oliveira, LB. Oliveira, JH. Au, D. Camacho Pérez, E. Franzese, A. et al. Exercício antes, durante e após a hospitalização para transplante alogênico de células-tronco hematológicas: um estudo controlado randomizado de viabilidade. *J. Clin. Med.* 2020; 9(18): 63-7
- 23-Annibaldi O, Tendas A, Pignatelli A, Mauroni R, Carli I, Chierichini A, et al. Protection during haemopoietic stem cell transplantation: a survey from the quality of life working party of the Rome Transplant Network. *BMJ Supportive & Palliative Care.* 2019;9(1):110–1.
- 24-Friedenreich CM, Stone CR, Cheung WY, Hayes SC. Physical activity and mortality in cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. *JNCI Cancer Spectrum.* 2019;4(1).
- 25-Hamada R, Kondo T, Murao M, Jyunsuke Miyasaka, Yoshida M, Manabu Nankaku, et al. Effect of the severity of acute graft-versus-host disease on physical function after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. *Supportive Care in Cancer.* 2019;28(7):3189–96.
- 26-Limbach MN, Do TD. Solvent-Free Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy of Charged Molecules. *The Journal of Physical Chemistry A.* 2023;127(43):9149–57.
- 27-Ishikawa A, Yohei Otaka, Michiyo Kamisako, Suzuki T, Miyata C, Tsuji T, et al. Factors affecting lower limb muscle strength and cardiopulmonary fitness after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. 2019;27(5):1793–800.
- 28-Kampshoff CS, van Dongen JM, van Mechelen W, Schep G, Vreugdenhil A, Twisk JWR, et al. Long-term effectiveness and cost-effectiveness of high versus low-to-moderate intensity resistance and endurance exercise interventions among cancer survivors. *Journal of Cancer Survivorship.* 2018;12(3):417–29.
- 29-Campbell KL, Winters-stone KM, Wiskemann J, May AM, Schwartz AL, Courneya KS, et al. Exercise guidelines for cancer survivors. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2019;51(11):2375–90.
- 30-McLester CN, Nickerson BS, Kliszczewicz BM, McLester JR. Reliability and Agreement of Various InBody Body Composition Analyzers as Compared to Dual-Energy X-Ray Absorptiometry in Healthy Men and Women. *Journal of Clinical Densitometry: The Official Journal of the International Society for Clinical Densitometry.* 2018;23(3).
- 31-Patel AV, Friedenreich CM, Moore SC, Hayes SC, Silver JK, Campbell KL, et al. American College of Sports Medicine Roundtable Report on Physical Activity, Sedentary Behavior, and Cancer Prevention and Control. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2019;51(11):2391–402.

- 32-Knips L, Bergenthal N, Streckmann F, Monsef I, Elter T, Skoetz N. Aerobic physical exercise for adult patients with haematological malignancies. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2019;1(1).
- 33-Abo S, Denehy L, Ritchie D, Lin KY, Edbrooke L, McDonald C, et al. People With Hematological Malignancies Treated With Bone Marrow Transplantation Have Improved Function, Quality of Life, and Fatigue Following Exercise Intervention: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Physical Therapy*. 2021;101(8).
- 34-de Paolis G, Naccarato A, Cibelli F, D'Alete A, Mastroianni C, Surdo L, et al. The effectiveness of progressive muscle relaxation and interactive guided imagery as a pain-reducing intervention in advanced cancer patients: A multicentre randomised controlled non-pharmacological trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 2019;34(34):280–7.
- 35-Kelleher SA, Fisher HM, Winger JG, Somers TJ, Uronis HE, Wright AN, et al. Feasibility, engagement, and acceptability of a behavioral pain management intervention for colorectal cancer survivors with pain and psychological distress: data from a pilot randomized controlled trial. *Supportive Care in Cancer*. 2021;29(9):5361–9.
- 36-Kisch A, Jakobsson S, Forsberg A. Implementing a Feasible Exercise Programme in an Allogeneic Haematopoietic Stem Cell Transplantation Setting—Impact on Physical Activity and Fatigue. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(12):4302.
- 37-Passweg JR, Baldomero H, Chabannon C, Basak GW, Corbacioglu S, Duarte R, et al. The EBMT activity survey on hematopoietic-cell transplantation and cellular therapy 2018: CAR-T's come into focus. *Bone Marrow Transplantation*. 2020;55(8):1604–13.
- 38-Morishita S, Tsubaki A, Hotta K, Fu J, Fuji S. The benefit of exercise in patients who undergo allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. *The Journal of the International Society of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2019;2(1):54.
- 39-Mijwel S, Jervaeus A, Bolam KA, Norrbom J, Bergh J, Rundqvist H, et al. High-intensity exercise during chemotherapy induces beneficial effects 12 months into breast cancer survivorship. *Journal of Cancer Survivorship*. 2019;13(2):244–56.
- 40-Ward LC. Bioelectrical impedance analysis for body composition assessment: reflections on accuracy, clinical utility, and standardisation. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2018;73(2):194–9.
- 41-Tra Vinikoor, Dzidotor GK, Le TT, Liu Y, Kan HM, Srimanta Barui, et al. Injectable and biodegradable piezoelectric hydrogel for osteoarthritis treatment. *Nature Communications*. 2023;14(1).

- 42-Culos-Reed N, Wagoner CW, Dreger J, McNeely ML, Keats M, Daniel Santa Mina, et al. Implementing an exercise oncology model to reach rural and remote individuals living with and beyond cancer: a hybrid effectiveness-implementation protocol for project EXCEL (EXercise for Cancer to Enhance Living Well). *BMJ Open*. 2022;12(12).
- 43-Bland KA, Bigaran A, Campbell KL, Trevaskis M, Zopf EM. Exercising in Isolation? The Role of Telehealth in Exercise Oncology During the COVID-19 Pandemic and Beyond. *Physical Therapy*. 2020;100(10).
- 44-Duarte RF, Labopin M, Bader P, Basak GW, Bonini C, Chabannon C, et al. Indications for haematopoietic stem cell transplantation for haematological diseases, solid tumours and immune disorders: current practice in Europe, 2019. *Bone Marrow Transplantation*. 2019;54(10):1525–52.
- 45-Passweg JR, Baldomero H, Chabannon C, Basak GW, Corbacioglu S, Duarte R, et al. The EBMT activity survey on hematopoietic-cell transplantation and cellular therapy 2018: CAR-T's come into focus. *Bone Marrow*. 2020;55(8):1604–13.
- 46-Bland KA, Bigaran A, Campbell KL, Trevaskis M, Zopf EM. Exercising in Isolation? The Role of Telehealth in Exercise Oncology During the COVID-19 Pandemic and Beyond. *Physical Therapy*. 2020;100(10).
- 47-Zhang L, Reynolds Losin EA, Ashar YK, Koban L, Wager TD. Gender Biases in Estimation of Others' Pain. *The Journal of Pain*. 2021;22(9).
- 48-Embry TW, Piccirillo JF. Minimal Clinically Important Difference Reporting in Randomized Clinical Trials. *JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery*. 2020;22(9).
- 49-Oberoi S, Robinson PD, Cataudella D, Culos-Reed SN, Davis H, Duong N, et al. Physical activity reduces fatigue in patients with cancer and hematopoietic stem cell transplant recipients: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*. 2019;122:52–9.
- 50-Cuthbert CA, Xu Y, Kong S, Boyne DJ, Hemmelgarn BR, Cheung WY. Patient-level factors associated with chronic opioid use in cancer: a population-based cohort study. *Supportive Care in Cancer*. 2020;28(9):4201–9.
- 51-De Groef A, Penen F, Dams L, Van der Gucht E, Nijs J, Meeus M. Best-Evidence Rehabilitation for Chronic Pain Part 2: Pain during and after Cancer Treatment. *Journal of Clinical Medicine*. 2019;8(7):979.
- 52-Fairman CM, Nilsen TS, Newton RU, Taaffe DR, Spry N, Joseph D, et al. Reporting of Resistance Training Dose, Adherence, and Tolerance in

Exercise Oncology. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2019;52(2):315–22.

- 53-Tenconi S, Mainini C, Rapicetta C, Braglia L, Galeone C, Cavuto S, et al. Rehabilitation for lung cancer patients undergoing surgery: results of the PUREAIR randomized trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2021;57(6).
- 54-Sprave T, Rosenberger F, Verma V, Förster R, Bruckner T, Schlampp I, et al. Paravertebral Muscle Training in Patients with Unstable Spinal Metastases Receiving Palliative Radiotherapy: An Exploratory Randomized Feasibility Trial. *Cancers*. 2019;11(11):1771.
- 55-Sprave T, Rosenberger F, Verma V, Förster R, Bruckner T, Schlampp I, et al. Paravertebral Muscle Training in Patients with Unstable Spinal Metastases Receiving Palliative Radiotherapy: An Exploratory Randomized Feasibility Trial. *Cancers*. 2019;11(11):1771.
- 56-Costa E, Moreira A, Cavalcanti B, Krinski K, Aoki M. Effect of unilateral and bilateral resistance exercise on maximal voluntary strength, total volume of load lifted, and perceptual and metabolic responses. *Biology of Sport*. 2019;32(1):35–40.
- 57-Porter LS, Carson JW, Olsen M, Carson KM, Sanders L, Jones L, et al. Feasibility of a mindful yoga program for women with metastatic breast cancer: results of a randomized pilot study. *Supportive Care in Cancer*. 2019;27(11):4307–16.
- 58-Paulo TRS, Rossi FE, Viezel J, Tosello GT, Seidinger SC, Simões RR, et al. The impact of an exercise program on quality of life in older breast cancer survivors undergoing aromatase inhibitor therapy: a randomized controlled trial. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2019;17(1).
- 59-Pasyar N, Barshan Tashnizi N, Mansouri P, Tahmasebi S. Effect of yoga exercise on the quality of life and upper extremity volume among women with breast cancer related lymphedema: A pilot study. *European Journal of Oncology Nursing*. 2019; 42:103–9.
- 60-Møller T, Andersen C, Lillelund C, Bloomquist K, Christensen KB, Ejlertsen B, et al. Physical deterioration and adaptive recovery in physically inactive breast cancer patients during adjuvant chemotherapy: a randomised controlled trial. *Scientific Reports*. 2020;10(1).
- 61-Larsen RF, Jarden M, Minet LR, Frølund UC, Abildgaard N. Supervised and home-based physical exercise in patients newly diagnosed with multiple myeloma—a randomized controlled feasibility study. *Pilot and Feasibility Studies*. 2019;5(1).

62-Klein I, Kalichman L, Chen N, Susmallian S. A pilot study evaluating the effect of early physical therapy on pain and disabilities after breast cancer surgery: Prospective randomized control trail. *The Breast*. 2021; 59:286–93.