

RESUMO

Introdução: O tratamento da doença oncológica é complexo e pode conter quimioterapia, radioterapia, imunoterapia, hormonioterapia, transplante de células-tronco hematopoiéticas (em alguns casos), o que provoca efeitos adversos, como náusea, vômito, diarréia e fadiga. Ademais, a disfunção dos músculos respiratórios tem contribuído para complicações físicas e pulmonares. Nesse contexto, tem-se como resultado uma redução do nível de atividade física e da qualidade de vida que podem perdurar ao longo do tempo mesmo após a alta hospitalar. Diante disso, a reabilitação física, incluindo o treinamento muscular inspiratório (TMI) tem sido demonstrada como uma importante ferramenta não farmacológica. **Objetivo:** (Estudo 1) Revisar, sistematicamente e sob a forma de metanálise, o efeito do TMI durante o tratamento em diversos tipos de câncer e analisar os protocolos de treinamento utilizados. (Estudo 2) Avaliar o efeito do tempo sobre a qualidade de vida e nível de atividade física após transplante de células-tronco hematopoiéticas e alta hospitalar, bem como comparar esses desfechos com um grupo de indivíduos sem câncer. **Métodos:** (Estudo 1) Trata-se de uma revisão sistemática que seguiu as diretrizes PRISMA. A busca foi realizada nas bases de dados MEDLINE/PubMed, PEDro, BIREME, Web of Science, SCOPUS e EMBASE. Foram incluídos ensaios clínicos controlados e randomizados, cuja população deveria ser composta por adultos em tratamento para qualquer tipo de câncer. Foram excluídos aqueles com protocolo de treinamento não claramente descrito, que utilizassem outros tipos de exercícios controlados ou treinamento com equipamentos de carga linear. A qualidade dos estudos incluídos foi verificada pelos métodos RoB 2 e GRADE. Os dados foram analisados utilizando-se média, desvio padrão e tamanho da amostra para variáveis contínuas. A heterogeneidade foi avaliada pelo teste Q de Cochran e pelo índice I^2 , considerando um nível de significância de $p < 0,05$. (Estudo 2) Trata-se de um estudo transversal composto por uma amostra composta por adultos diagnosticados com câncer hematológico e que realizaram, durante o tratamento, transplante de células tronco hematopoiéticas. O grupo de voluntários com câncer foram subdivididos em grupo TMO até 2 anos ($n=36$) e TMO após 2 anos ($n=46$), totalizando três grupos junto ao controle ($n=70$). Os

critérios de inclusão (grupo TMO) foram: ambos os gêneros, maiores de 18 anos e que ter sido internado na Unidade de Transplante de Medula Óssea do Hospital Universitário (UTMO-HU-UFJF-EBSERH) para a realização de transplante alogênico ou autólogo durante o período de 2018 a 2023. Foram excluídos os participantes que apresentaram alterações cognitivas e/ou dificuldade de interpretação que inviabilizasse a aplicação dos questionários autoaplicáveis. Já para o grupo controle os critérios de inclusão foram não possuir diagnóstico de câncer, idade de 40 a 60 anos, ambos os sexos, sendo mantido o mesmo critério de exclusão relatado. Para a avaliação da qualidade de vida, utilizou-se o questionário autoaplicável European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC-QLQ-C30) e para o nível de atividade física habitual foi utilizado o questionário de Baecke. Os formulários citados foram redigidos no Google Forms e autoaplicados digitalmente em todos os grupos. Foram utilizados na análise estatística os testes : teste Qui-quadrado ou Exato de Fisher (análise de proporção); ANOVA de um fator e teste T de Student (comparação de médias) e teste de Pearson ou Spearman (correlações). Ainda foi analisado o tamanho de efeito através do Partial Eta Squared , d de Cohen e r . A relevância significativa considerada foi de 0,05.

Resultados: (Estudo 1) Foram identificados 6.244 estudos foi identificado na revisão sistemática, dos quais 14 foram considerados elegíveis para a revisão sistemática e 12 para a meta-análise. O grupo submetido ao TMI demonstrou força inspiratória máxima e capacidade funcional significativamente maiores em comparação ao grupo controle. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos em relação à força periférica e à qualidade de vida. Além disso, não foi identificada uma prescrição padronizada de TMI, o que inviabiliza a recomendação de um protocolo de treinamento específico. (Estudo 2) Os pacientes submetidos ao TMO apresentaram escores piores de qualidade de vida em comparação ao grupo controle, tanto em termos estatísticos, quanto em magnitude do efeito. Não houve diferença significativa na qualidade de vida entre os grupos TMO, até 2 anos e após 2 anos. Entretanto, na avaliação da atividade física foram observados melhor nível, estatisticamente significante e clinicamente relevante, no grupo controle, quando comparado com ambos os grupos de TMO. Além disso, o grupo TMO até 2 anos apresentou nível de atividade física inferior em comparação ao grupo TMO após 2 anos.

Conclusão: (Estudo 1) : O TMI aumenta efetivamente a força muscular inspiratória e a capacidade funcional em pacientes submetidos a tratamento oncológico. No entanto, são necessárias mais pesquisas para estabelecer protocolos padronizados de TMI e esclarecer seu impacto em outros desfechos de saúde. (Estudo 2) O TMO provocou reduções significativas e clinicamente relevantes na qualidade de vida quando comparado ao grupo controle. Esses achados se mantiveram independentemente do tempo pós-transplante indicando que o impacto negativo persiste mesmo após anos de tratamento. Além disso, ao analisar o nível de atividade física, observou-se que o grupo controle apresentou os melhores resultados, seguido pelo grupo com mais de dois anos pós-TMO e, por último, o grupo até dois anos. Esse gradiente sugere que a capacidade para se manter fisicamente ativo melhora com o tempo após o transplante, embora nenhum dos grupos TMO alcance o nível observado na população sem câncer.

Palavras-chave: exercícios respiratórios, câncer, estado funcional, treinamento muscular inspiratório, força muscular, desempenho físico funcional, qualidade de vida, exercício físico.

ABSTRACT

Introduction: The treatment of oncological disease is complex and may include chemotherapy, radiotherapy, immunotherapy, hormone therapy, and, in some cases, hematopoietic stem cell transplantation, which can cause adverse effects such as nausea, vomiting, diarrhea, and fatigue. In addition, respiratory muscle dysfunction has contributed to physical and pulmonary complications. In this context, a reduction in the level of physical activity and quality of life is observed, which may persist over time even after hospital discharge. Therefore, physical rehabilitation, including inspiratory muscle training (IMT), has been demonstrated to be an important non-pharmacological tool. **Objective:** (Study 1) To systematically review, in the form of a meta-analysis, the effect of IMT during treatment in different types of cancer and to analyze the training protocols used. (Study 2) To evaluate the effect of time on quality of life and physical activity level after hematopoietic stem cell transplantation and hospital discharge, as well as to compare these outcomes with a group of individuals without cancer. **Methods:** (Study 1) This is a systematic review conducted in accordance with the PRISMA guidelines. The search was performed in the MEDLINE/PubMed, PEDro, BIREME, Web of Science, SCOPUS, and EMBASE databases. Randomized controlled clinical trials were included, whose population consisted of adults undergoing treatment for any type of cancer. Studies with training protocols that were not clearly described, those that used other types of controlled exercise, or training with linear load equipment were excluded. The quality of the included studies was assessed using the RoB 2 and GRADE methods. Data were analyzed using the mean, standard deviation, and sample size for continuous variables. Heterogeneity was assessed using Cochran's Q test and the I^2 index, considering a significance level of $p < 0.05$. (Study 2) This is a cross-sectional study composed of adults diagnosed with hematological cancer who underwent hematopoietic stem cell transplantation during treatment. The group of volunteers with cancer was subdivided into a group up to 2 years post-transplant ($n = 36$) and a group more than 2 years post-transplant ($n = 46$), totaling three groups together with the control group ($n = 70$). Inclusion criteria for the transplant group were: both sexes, age over 18 years, and hospitalization at the Bone Marrow Transplant Unit of the University

Hospital (UTMO-HU-UFJF-EBSERH) for autologous or allogeneic transplantation during the period from 2018 to 2023. Participants with cognitive impairment and/or difficulty in understanding that would prevent the application of self-administered questionnaires were excluded. For the control group, inclusion criteria were no diagnosis of cancer, age between 40 and 60 years, and both sexes, with the same exclusion criteria applied. To assess quality of life, the self-administered questionnaire of the European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC-QLQ-C30) was used, and habitual physical activity level was assessed using the Baecke questionnaire. The questionnaires were prepared using Google Forms and digitally self-administered in all groups. Statistical analyses included the chi-square test or Fisher's exact test (proportion analysis); one-way ANOVA and Student's t-test (comparison of means); and Pearson's or Spearman's correlation tests. Effect size was also analyzed using partial eta squared, Cohen's d, and r. The level of significance adopted was 0.05. **Results:** (Study 1) A total of 6,244 studies were identified in the systematic review, of which 14 were considered eligible for the systematic review and 12 for the meta-analysis. The group submitted to IMT demonstrated significantly greater maximal inspiratory muscle strength and functional capacity compared to the control group. No significant differences were observed between groups regarding peripheral muscle strength and quality of life. In addition, no standardized IMT prescription was identified, which precludes the recommendation of a specific training protocol. (Study 2) Patients who underwent hematopoietic stem cell transplantation presented worse quality of life scores compared to the control group, both statistically and in terms of effect size magnitude. There was no significant difference in quality of life between the groups up to 2 years and more than 2 years post-transplant. However, in the assessment of physical activity, a better level, statistically significant and clinically relevant, was observed in the control group when compared with both transplant groups. In addition, the group up to 2 years post-transplant presented lower physical activity levels compared to the group more than 2 years post-transplant. **Conclusion:** (Study 1) IMT effectively increases inspiratory muscle strength and functional capacity in patients undergoing oncological treatment. However, further studies are needed to establish standardized IMT protocols and to clarify its impact on other health outcomes.

(Study 2) Hematopoietic stem cell transplantation caused significant and clinically relevant reductions in quality of life when compared to the control group. These findings were maintained regardless of time since transplantation, indicating that the negative impact persists even years after treatment. In addition, when analyzing physical activity level, the control group showed the best results, followed by the group more than two years post-transplant and, lastly, the group up to two years post-transplant. This gradient suggests that the ability to remain physically active improves over time after transplantation, although none of the transplant groups reached the level observed in the population without cancer.

Keywords: respiratory exercises; cancer; functional status; inspiratory muscle training; muscle strength; functional physical performance; quality of life; physical exercise.

