

Exercício físico para indivíduos amputados de membros inferiores

Physical exercise for lower limb amputees

Edson Barbosa Junior^{*1} , Jeane Rodella Assunção² 

Bacharelado em Educação Física, Centro Universitário Jorge Amado, Salvador, Bahia, Brasil. Docente, Centro Universitário Jorge Amado, Salvador, Bahia, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: junior.nchf@gmail.com

Resumo: Introdução: O presente estudo visa apresentar os benefícios do exercício físico em indivíduos amputados de membros inferiores, para a promoção da saúde e qualidade de vida. Revisão: trata-se de uma revisão bibliográfica narrativa, através de busca em base de dados eletrônicos como: PubMed e ScieLO. Discussão: O presente estudo foi realizado através da revisão de literatura, com o objetivo de demonstrar as causas e níveis de amputação de membros inferiores, os benefícios e modalidades de exercício físico para melhorar a força, o equilíbrio e capacidade cardiorrespiratória em indivíduos amputados de membros inferiores. Considerações finais: Considerando os dados pesquisados, nota-se que a prática do exercício físico para indivíduos amputados de membros inferiores, é de extrema importância, visto os benefícios psicológicos, fisiológicos e físicos, como aumento da força, melhora do condicionamento cardiorrespiratório e equilíbrio, contribuindo para a realização das atividades diárias, resultando na reinserção social destas pessoas e consequentemente uma melhor qualidade de vida.

Palavras-chaves: amputação de membros inferiores, causas de amputação, exercício físico para amputados, qualidade de vida em amputados, reabilitação de amputados.

Abstract: Introduction: The present study aims to present the benefits of physical exercise in individuals with lower limb amputees, for the promotion of health and quality of life. Review: This is a narrative literature review, through a search in electronic databases such as PubMed and ScieLO. Discussion: The present study was carried out through a literature review, with the objective of demonstrating the causes and levels of lower limb amputation, the benefits and modalities of physical exercise to improve strength, balance, and cardiorespiratory capacity in limb amputees lower. Final considerations: Considering the researched data, it is noted that the practice of physical exercise for individuals with lower limb amputees is extremely important, given the psychological, physiological, and physical benefits, such as increased strength, improved cardiorespiratory conditioning, and balance, contributing to the performance of daily activities, resulting in the social reintegration of these people and consequently a better quality of life.

Keywords: amputation of lower limbs, causes of amputation, physical exercise for amputees, quality of life in amputees, rehabilitation of amputees.

Introdução

As Diretrizes de Atenção à Pessoa Amputada, criada pelo Ministério da Saúde (2013) define amputação como a retirada total ou parcial de um membro, indicado como um método de tratamento para diversas doenças. Esse procedimento deve ser inserido dentro de uma visão ou contexto de tratamento, sobretudo para a promoção da qualidade de vida dos indivíduos.

Segundo Souza et al. (2019) a amputação de membros é um grande problema de saúde pública, acarretando em altos índices de doenças secundárias e mortalidade, e traz como principal característica, a perda de um membro ou parte dele. Tal procedimento apresenta impactos na condição psicossocial das pessoas e alto custo para a saúde. A amputação é vista como última opção para que o paciente obtenha qualidade de vida, quando outros métodos já foram realizados.

Existem diversas causas de amputação, as mais comuns são: doenças infecciosas, doenças do aparelho circulatório e diabetes melito (DM) (Souza et al., 2019).

Sobre a realização de exercício físico para pessoas amputadas de membros inferiores, identificou-se que mesmo elas sendo saudáveis, tem uma baixa adesão tanto no exercício como também nos esportes. Mesmo sabendo-se que o exercício traz benefícios para a saúde em geral, esses indivíduos relatam diversos motivos

para a não adesão ao programa de exercício, bem como a prática esportiva, são eles: falta de conhecimento sobre qual tipo e modalidade praticar, dificuldade de correr, pular, diminuição da velocidade de movimento da resistência e fadiga (Nolan, 2012).

O presente estudo indica como problemática: quais os benefícios do exercício físico para indivíduos amputados de membros inferiores? E traz como objetivo geral, analisar a importância do exercício físico para indivíduos amputados de membros inferiores, solucionando os seguintes fatores: relatar as causas e níveis de amputação de membros inferiores, descrever os benefícios do exercício físico para amputados de membros inferiores, sugerir modalidades de exercício para melhorar a força, equilíbrio e capacidade cardiorrespiratória, em indivíduos amputados de membros inferiores.

Esta pesquisa se justifica devido à amputação ser um problema de saúde pública no Brasil, como apontam os dados do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS, 2020), que vem ocorrendo um crescente em número de amputações. A pesquisa indicou uma prevalência nas amputações de membros inferiores (MMII), o que geram altos custos, tempo de internação prolongado, necessidade de reabilitação e diminuição na qualidade de vida.

O método utilizado neste estudo trata-se de revisão bibliográfica narrativa, que não possui uma forma sistematizada bem detalhada para coleta de dados. As informações podem ser interpretadas de forma subjetiva (Matos, 2015).

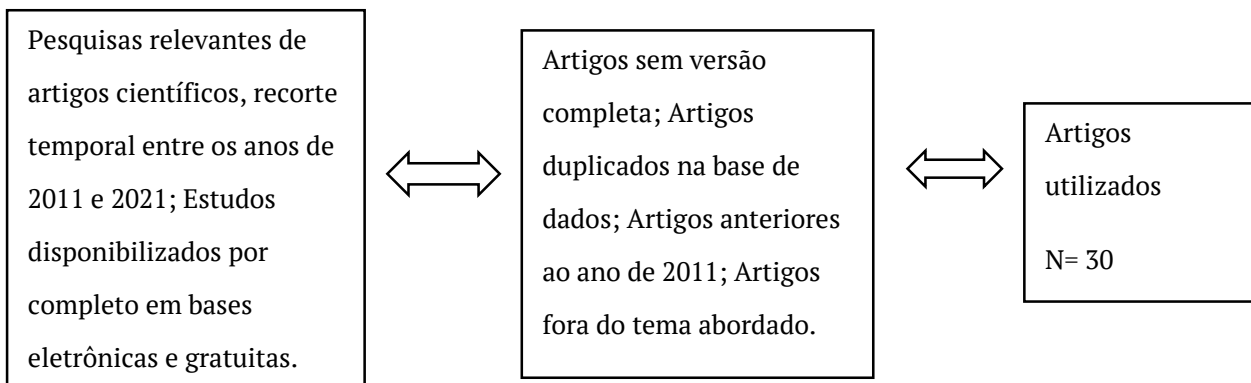


Figura 1. Fluxograma de seleção de artigos

Para o desenvolvimento dessa pesquisa, foi realizada uma pesquisa através de busca em banco de dados da Pubmed e Scientific Electronic Library Online (SciELO), Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS) e Ministério da Saúde. Os descritores foram “amputação de membros inferiores” “causas de amputação”, “exercício físico para amputados”, “reabilitação de amputados” e “qualidade de vida em amputados”. O material compreende os anos de 2011 a 2021. Seguindo o critério de inclusão, com a leitura dos resumos foram utilizados 30 artigos que abordaram o assunto proposto e com riqueza de informações. E excluído os demais por serem estudos antigos e não haver relação com o assunto abordado.

Revisão e discussão

Causas e níveis de amputação de membros inferiores

As causas de amputação são diversas, destacam-se: doenças infecciosas, doenças do aparelho circulatório, diabetes melito (DM), gangrena, doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo, neoplasias, causas externas (acidentes, perfuração por arma de fogo), doenças de pele e malformações congênitas, como mostrado na tabela 1. Nesse sentido, as intervenções cirúrgicas podem ocorrer de forma eletiva, quando se tem previsão do dia e horário para a realização do procedimento ou em caráter de urgência, ou seja, requer solução imediata (Souza et al., 2019).

Segundo Santos et al. (2018) a principal causa das amputações de membros inferiores, são patologias vasculares, destacando-se: doença vascular periférica, em conjunto ou não com diabetes, com prevalência em adultos mais velhos. Seguindo a ordem, os traumas ocupam o segundo lugar em causas de amputações atingindo adultos jovens.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular - SBACV (2020) diabéticos tem maiores chances de passarem por amputações. Estudos apontam que, 80% das amputações de membros

inferiores, por causa não traumática, ocorrem em indivíduos diabéticos. Os números de amputação são estimados entre 50 a 90 em cada 10.000 pacientes diabéticos ao ano, é o que demonstra a Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vasculiar (SBACV, 2020).

No período de 2013 a 2020 na região Nordeste, foram realizadas cerca de, 56.499 internações para realização de amputações / desarticulação de membros inferiores, destacando-se o estado da Bahia com 14.637 procedimentos, é o que traz os dados do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH-SUS, 2020).

De acordo com o Ministério da saúde (2013), “Estima-se que as amputações do membro inferior correspondam a 85% de todas as amputações de membro/s [...] Em 2011, cerca de 94% das amputações realizadas pelo SUS foram no membro inferior”.

Tratando-se de amputação a nível mundial, os números são estimados acima de um milhão por ano, e trazem como causas principais, diabetes e doença aterosclerótica (Senefonte et al., 2012).

Com relação aos níveis de amputação de membros inferiores mostrados na tabela 2, os principais são:

Hemipelvectomy, também conhecida como amputação interilioabdominal, que é indicada como tratamento para lesões pélvicas. Este tipo de procedimento está ligado a um risco de 50% a 80% de complicações ou a doença devido a esta amputação (Penna et al., 2011).

Desarticulação do quadril é um dos procedimentos mais pesados dentro da ortopedia, somente 0,5% das amputações de membros inferiores são deste tipo (Moura & Garruço, 2017).

Amputação transfemural é a retirada de uma parte do membro inferior entre as articulações do joelho e quadril, levando a varias disfunções na biomecânica do corpo, podendo modificar as atividades diárias dos amputados, criando padrões de deambulação com o objetivo de compensação da perda do membro (Marães et al., 2014).

Desarticulação de joelho, amputação através da articulação do joelho, preservando o fêmur (Lima & Mejia, 2015).

Transtibial, amputação que é a retirada parcial do membro inferior entre a articulação do joelho e tornozelo, atingindo ossos como a tíbia e a fíbula, também músculos, tendões, vasos e nervos (Almeida et al., 2021).

Amputação de Syme foi criada por James Syme, cirurgião inglês no ano de 1843, também conhecida como desarticulação do tornozelo no nível tíbio-talar. Indicado em lesões traumáticas, malformações congênitas e lesões tumorais (Santamarta & Loterzo, 2013).

Amputação parcial do pé, de acordo com Oliveira et al. (2014) é decorrente de complicações do pé diabético, após um insucesso em tratamento prévio para prevenção desta fase de mutilação.

Tabela 1. Causas de amputação de MMII.

Causas de amputação de MMII	Referência
Doenças Infecciosas;	
Doenças do aparelho circulatório	
Diabetes melito	
Gangrena	
Doenças do sistema osteomolecular	Souza; Santos; Albuquerque, 2019
Doenças do tecido conjuntivo	
Neoplasias	
Causas externas (acidentes, perfuração por arma de fogo)	
Doenças de pele	
Malformação congênita	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Benefícios do exercício físico para indivíduos amputados de membros inferiores

Segundo Simmelink et al. (2018) é imperativo que antes de dar início ao programa de exercício, um teste de aptidão física seja realizado com objetivos de identificar os riscos cardiovasculares, e desenvolver programas de exercícios individualizados para obter melhores resultados possíveis e alcançar os benefícios descritos na tabela 3, trazendo autonomia e qualidade de vida para os amputados.

A demanda energética para deambular com a prótese requer um aumento de energia em comparação a indivíduos não protetizados, tendo como importante preditor a capacidade aeróbica máxima, para melhorar a marcha em indivíduos amputados de membros inferiores (Simmelink et al., 2018). Com o intuito de avaliar

a aptidão física desses indivíduos, o ergômetro Cruiser combinando de membro superior e inferior, é sugerido como instrumento válido e confiável para essa análise, já que possui assento confortável e suporte adequado para o coto (parte residual do membro amputado), quem estiver realizando o teste pode fazê-lo retirando sua prótese, ou mesmo, quem não é protetizado (Simmelink et al., 2018).

Para compor uma avaliação de amputados Smith e Guerra (2021) apontam o teste de caminhada de 2 minutos com monitor de atividade, como reconhecido e confiável para avaliar a capacidade de locomoção a partir da contagem de passos, em indivíduos amputados de membros inferiores usuários de próteses.

Fontes et al. (2021) traz o teste de força com dinamômetro de mão, como método validado para avaliar a força dos músculos do quadríceps e isquiotibiais.

Tabela 2. Níveis de amputação de MMII.

Níveis de amputação de MMII	Descrição	Referencia
Hemipelvictomia	amputação indicada como tratamento para lesões pélvicas	Pena, et al., 2011
Desarticulação do quadril	amputação através da articulação do quadril mantendo a pelve intacta	Moura; Garruço, 2017
Amputação transfemural	retirada de uma parte do membro inferior entre as articulações do joelho e quadril	Marães, et al., 2014
Desarticulação do joelho	amputação através da articulação do joelho, preservando o fêmur	Lima; Mejia , 2015
Amputação Transtibial	amputação que é a retirada parcial do membro inferior entre a articulação do joelho e tornozelo	Almeida, et al., 2021
Amputação de Syme	desarticulação do tornozelo no nível tibio-talar	Santamarta; Loterzo, 2013
Amputação parcial do pé	decorrente de complicações do pé Diabético, amputação em uma parte do pé	Oliveira, et al, 2014

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

O estudo realizado por Battalio et al. (2020) sugere que pessoas fisicamente ativas, são protegidas contra desenvolvimento de distúrbios psicológicos, por exemplo, ansiedade e depressão, caso já esteja adquirido, o exercício físico pode agir na redução dos sintomas. Recomenda-se que adultos com problemas físicos, como amputação, durante o período de reabilitação seja inserido programas de exercício em intensidade moderada a vigorosa, para obter sucesso na redução dos sintomas de ansiedade e depressão relacionadas ao trauma que foi a perda de um membro ou parte dele (Battalio et al., 2020).

Um estudo realizado por Nolan (2012) com 16 pessoas amputadas de membros inferiores em diversos níveis de amputação, em um protocolo de exercício de 10 semanas, sendo 02 sessões de treinamento semanal, com objetivo de investigar o efeito do programa de exercício na força do quadril e se, os indivíduos que não conseguem correr antes de serem submetidos ao programa, conseguiriam força suficiente para realizarem a corrida após os treinos.

Treinos organizados para execução em casa, composto por exercícios de aquecimento, equilíbrio e coordenação motora, distribuídos da seguinte forma: 20 minutos de ciclismo monopodal ou bilateral com ritmo constante numa bicicleta estacionária, a parte de equilíbrio e coordenação feitos por 5 a 10 minutos em superfícies instáveis e aumentando o grau de dificuldade a cada sessão, os exercícios de fortalecimento para o quadril foram com flexão e extensão lenta e rápida, com peso de tornozelo (Nolan, 2012).

Este estudo evidenciou que o programa de treinamento de 10 semanas, podendo ser realizado em casa, foi suficiente para aumento de força concêntrica dos flexores e extensores do quadril, reduziu consumo submáximo de oxigênio e permitiu a corrida em indivíduos com amputação de membros inferiores (Nolan, 2012).

De acordo com Tortorella et al. (2014) em estudo realizado sobre reabilitação cardiovascular em amputados de membro inferior por causas vasculares, apresentou possíveis benefícios de um programa de exercício físico, são eles: aumento do colesterol HDL e diminuição do colesterol LDL e triglicerídeos, aumento da sensibilidade à insulina, redução da pressão arterial em pessoas hipertensas e normotensas, melhora na função endotelial, redução das taxas de obesidade e sobrepeso, diminuição das trombozes e aumento da massa muscular, ocasionando um aumento na taxa metabólica basal, podendo ocorrer uma redução de 25% das morbimortalidades.

Benefícios como melhorias na biomecânica sagital e coronal, medidas espaço-temporal e distancia percorrida, foram evidenciados em estudo onde se identificou que, a inserção de treinamentos de marcha em solo como também em esteira, são fundamentais em um programa de exercício realizado para amputados de membros inferiores, devido a esses pacientes apresentarem assimetrias da marcha, biomecânica alterada e consequências secundárias associadas à amputação (Highsmith, et al., 2016).

Em estudo desenvolvido na Flórida, por Wasser et al. (2017) com 40 indivíduos amputados de membros inferiores com amputação transtibial de idade entre 18 a 65 anos, em um protocolo de 12 semanas, seguindo as recomendações do Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM), com objetivo de explorar se o exercício resistido domiciliar (HBRX) é eficiente para redução da lombalgia e qualidade de vida desses amputados, sugere que aconteça uma melhoria na marcha e na qualidade de vida e que haja possibilidade da dor lombar diminuir com o tempo devido ao aumento de força nos membros inferiores já que a atrofia muscular devido à amputação pode dar início a dor nas costas.

Sobre benefícios do exercício em relação ao aumento do consumo máximo de oxigênio (VO₂ máximo) em amputados de membros inferiores, Klenow et al. (2018) trouxe um estudo onde após um programa de exercício de 6 semanas, em quatro modalidades de teste de exercício, são eles: ergometria unipodal (SLE), ergometria de membro superior (UEE), ergometria combinada de membro superior com inferior (UEE/SLE) e máquina de remo (RM), com protocolos contínuos e intermitentes, evidenciaram ganhos no aumento da aptidão física, destacando-se a modalidade UEE em conjunto com a SLE, obtendo ganhos cardiopulmonar maior, sugerindo aos programas de reabilitação pré-protética a inserção das modalidades, UEE ou a junção de UEE com SLE, como base.

Segundo Orekhov et al. (2019) em um estudo que teve como participantes uma população de dez amputados transtibiais unilaterais, com idades de 18 a 45 anos, sendo 7 homens e 3 mulheres e dez indivíduos para o grupo controle, com idades de 20 a 26 anos, sendo 8 homens e 2 mulheres, sugere-se que, o exercício físico para amputados de membros inferiores, deve ser inserido durante a reabilitação e por toda vida dando continuidade aos ganhos na aptidão física. Este mesmo estudo, objetivando avaliar a biomecânica do joelho, demonstrou possibilidade na redução do risco de osteoartrite do joelho, podendo ser utilizados exercícios sem levantamento de peso, como por exemplo, subir escadas (Orekhov et al., 2019).

Wasser e Vincent (2017) traz como recomendações do American College of Sports Medicine (ACSM) para indivíduos com amputações de membros inferiores, que para obtenção na melhoria da aptidão cardiovascular, é necessário exercitarem grandes grupos musculares, com frequência de 3 a 5 vezes semanais, com duração entre 30 e 60 minutos por sessão, ou 20 a 60 minutos de intensidade vigorosa em três dias da semana. Para exercícios neuromotores são indicados 2 a 3 dias por semana, para exercitar equilíbrio, propriocepção e coordenação. Já no treinamento de força, recomenda-se 2 a 3 dias por semana para os principais grupos musculares (Acsm, 2017).

Modalidades de exercício para melhorar a força, equilíbrio e capacidade cardiorrespiratória, em indivíduos amputados de membros inferiores

O protocolo de Gulhane, com 123 anos de experiência, dentre outros objetivos do exercício físico para amputados de membros inferiores, destaca: equilíbrio da força nos músculos agonistas e antagonistas, aumentar a capacidade cardiopulmonar e resistência ao exercício, resultando na retomada da vida social com melhor qualidade, abrangendo uma quantidade maior de funções em atividades da vida diária e instrumental (Demir & Aydemir, 2020). Como proposta para obtenção de ganhos no equilíbrio, força e capacidade cardiorrespiratória são indicados exercícios, de resistência, aeróbicos ergométricos, atividades esportivas e recreativas, exercícios aquáticos e também natação (Demir & Aydemir, 2020).

Ainda segundo Demir e Aydemir (2020) exercícios com pesos corporais em cadeia cinética fechada são extremamente necessários para uma melhora da força e adaptação a prótese.

Não menos importante, é o equilíbrio, a propriocepção e a estabilidade do tronco, para melhorar a marcha. O fortalecimento dos músculos abdominais e das costas é relevante para alcançar a estabilidade do tronco. Vale ressaltar que a organização do programa de exercício, seja feito de acordo ao nível de amputação (Demir & Aydemir, 2020).

Wellichan e Santos (2019) em estudo sobre Crossfit Adaptado, realizado no estado de São Paulo, com 4 pessoas com deficiência, sendo um deles amputado de membro inferior a nível transtibial, evidenciaram que, tanto para melhoria do condicionamento físico, força, equilíbrio, quanto para participar de competições, essa modalidade tem ganhado público e segue em crescimento. Iniciado desde 2017, dentro de um box, orientado por profissional de Educação Física, surgiu a modalidade adaptada, com objetivo de reabilitação, socialização e superação em pessoas com deficiência, sobretudo amputados de membros inferiores (Wellichan & Santos, 2019).

Tabela 3. Benefícios do Exercício Físico.

Benefícios do Exercício Físico	Referência
Psicológicos (ansiedade e depressão)	Battalio; Huffman; Jesen, 2021
Aumento de força concêntrica dos flexores e extensores do quadril	Nolan, 2012
Aumento do colesterol HDL	
Diminuição do colesterol LDL e triglicerídeos	
Redução da pressão arterial	
Melhora na função endotelial	Tortarella, et al., 2014
Redução das taxas de obesidade e sobrepeso	
Diminuição das trombozes	
Aumento da massa muscular	
Redução da lombalgia	Wasser, et al., 2017
Melhorias na biomecânica sagital e coronal	Highsmith, 2016
Redução do risco de osteoartrite do joelho	Orekhov, et al., 2019
Aumento da aptidão física, ganho cardiopulmonar	Klenow, et al., 2018

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Exercícios como bicicleta, corrida, levantamento de peso e alongamento, são disponibilizados para todos os participantes, as adaptações são feitas quando há necessidade, onde os amputados não conseguem realizar os exercícios convencionais, respeitando a individualidade biológica e os limites de cada um, para evitar lesões e abandono do programa de exercício (Wellichan & Santos, 2019).

Poonsiri (2021) apresenta o ciclismo como uma modalidade de exercício físico, esporte e também como atividade recreativa, disponível para amputados de membros inferiores, por se tratar de exercício aeróbico de intensidade moderada ou vigorosa que promove adaptações fisiológicas, promovendo melhorias no quadro de saúde das pessoas amputadas. Em outro estudo realizado o ciclismo foi inserido para a população de amputados de membros inferiores em diversos países para pratica de exercício e esporte, trazendo inúmeros benefícios. Em decorrência do sedentarismo após a amputação, o ciclismo se apresenta como um instrumento de promoção da saúde e qualidade de vida nestes indivíduos (Poonsiri, 2021).

De acordo com Dyer e Deans (2017) a natação é desejada para indivíduos com perda de membro como lazer e ajuda na reabilitação para indivíduos com amputação de membros inferiores com exercícios cardiovasculares. Essa modalidade de exercício, também poder ser aplicada em competições, como por exemplo: os Jogos Paraolímpicos.

Outro estudo sugere o futebol de amputados, uma atividade em grupo, que traz melhora do condicionamento físico em indivíduos amputados de membros inferiores, mas acrescenta também, uma melhor desenvoltura das atividades diária, aumento da independência e capacidade de resolver situações do cotidiano, que abrange a autoestima e imagem corporal, obtendo nível social e funcional bem destacado (Monteiro et al., 2014).

Considerações finais

Nota-se que a prática do exercício físico para indivíduos amputados de membros inferiores, é de extrema importância visto os benefícios psicológicos, fisiológicos e físicos, como aumento da força e condicionamento cardiorrespiratório e equilíbrio, resultando na reinserção social destas pessoas e consequentemente uma melhor qualidade de vida.

Diante dos achados desta pesquisa, sugere-se que, o profissional de Educação Física, ao atender este tipo de necessidade, atue na elaboração do programa de exercício para esse público, incluindo desde uma avaliação inicial diagnóstica, passando pelos diversos níveis de amputação, objetivando tanto a reabilitação como o seguimento na prática de exercício físico por toda vida dos amputados, e assim, deixando latente a importância e benefícios, atingindo um nível satisfatório durante o programa de exercício.

E para aumentar as chances de participação dos amputados de membros inferiores na prática de exercício físico, esta pesquisa apresenta diversas modalidades, aumentando a gama de oportunidades para inserção, reabilitação e inclusão destes indivíduos.

Referência

- Almeida, L. A., Dantas, A. A., Do arte, D. G., Moreira, P. K. R., Prestes, A. Y., & Campos, M. L. H. 2021. Cinesioterapia aplicada ao paciente com amputação transtibial: uma revisão metodológica. *Fisioterapia Brasil*, v. 22(1), 102–112.
- Battalio, S. L., Huffman, S. E., & Jensen, M. P. 2020. Longitudinal associations between physical activity, anxiety, and depression in adults with long-term physical disabilities. *Health Psychology*, 39(6), p. 529–538.
- De Almeida, S. F. R., Rosa, G. R. P. S., Comparin, M. L., Covre, M. R., Jafar, M. B., Andrade, F. A. M., Do filho, G. M., & Neto, E. N. 2012. Amputação primária no trauma: Perfil de um hospital da região centro-oeste do Brasil. *Jornal Vascular Brasileiro*, 11(4), 269–276.
- Demir, Y., & Aydemir, K. 2020. Gülhane lower extremity amputee rehabilitation protocol: A nationwide, 123-year experience. *Turk J Phys Med Rehab*, 66(4), 373–382.
- De oliveira, A. F., De Marchi, A. C. B., Leguisamo, C. P., Baldo, G. V. & Wawginiak, T. A. 2014. Estimativa do custo de tratar o pé diabético, como prevenir e economizar recursos. *Ciencia e Saude Coletiva*, 19(6), 1663–1671.
- Dyer, B. T., & Deans, S. A. 2017. Swimming with limb absence: A systematic review. *Journal of Rehabilitation and Assistive Technologies Engineering*, 4, 1–10.
- Fontes Filho, C. H. DA S., Laett, C. T., Gavilão, U. F., De Campos, J. C., Alexanfre, D. J. A., Cossich, V. R. A., & De Souza, E. B. 2021. Bodyweight distribution between limbs, muscle strength, and proprioception in traumatic transtibial amputees: A cross-sectional study. *Clinics*, 76, 1–7.
- Highsmith, M. J., Andrews, C. R., Millman, C., Fuller, A., kahles, J. T., Klenow, T. D., Katherine, L., L., Bradley, R. C., & Orriolas, J. J. 2016. Gait Training Interventions for Lower Extremity Amputees: A Systematic Literature Review. *Technol Innov. Author manuscript; available in PMC*, 18(2-3), 99–113.
- Lima, B. S., & Mejia, D. P. M. 2015. *A Importância da Fisioterapia Preventiva e de Reabilitação*. Disponível em? <http://www.runningnews.com.br/noticias/a-importanc>.
- Marães, V. R. F. S., Da Cruz, B. O. A. M., Moreira, J. A., De Sampaio, T. F., Almeida, C. C., & Garcia, P. A. 2014. Avaliação Do Quadril De Amputados Transfemoral. *Rev Bras Med Esporte*, 20(5), 336–339.
- Mattos, P. DE C. 2015. *Tipos de revisão de literatura*. Botucatu, SP: Faculdade de Ciências Agronomicas UNESP.
- Brasil, Ministério da Saúde. 2013. *Diretrizes de atenção à pessoa amputada / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas*. 1. ed. 1. Brasília, DF: Ministério da saúde.
- SUS, Ministério da Saúde. 2020 Procedimentos hospitalares do SUS. 2020. *Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)*.
- Monteiro, R., Pfeifer, L., Santos, A., & Souza, N. 2014. Soccer practice and functional and social performance of men with lower limb amputations. *Journal of Human Kinetics*, 43(1), 33–41.
- Moura, D. L., & Garruço, A. 2017. Desarticulação da anca – Análise de uma série e revisão da literatura. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 52(2), 154–158.
- Nolan, L. 2012. A training programme to improve hip strength in persons with lower limb amputation. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 44(3), 241–248.
- Orekhov, G., Robinson, A. M., Hazelwood, S. J., & Klisch, S. M. 2019. Knee joint biomechanics in transtibial amputees in gait, cycling, and elliptical training. *PLoS ONE*, 14(12), 6–10.

- Penna, V., Toller, E. A., Pinheiro, C. A., & Becker, R. G. 2011. Hemipelvectomias: tratamento, avaliação funcional e prognóstica dos tumores pélvicos. *Acta Ortopédica Brasileira*, 19(6), 328–332.
- Poonsiri, J., Dekker, R., Dijkstra, P. U., Hijmans, J. M., & Geertzen. 2021. Cycling in people with a lower limb amputation. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 13(1), 1–12.
- Santamarta, L., & Loterzo, L. 2013. Amputaciones no traumáticas de los miembros inferiores. Amputaciones alrededor del pie (Parte III). *Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología*, 78(3), 144.
- Dos Santos, B. K., Da Luz, S. C. T., Dos Santos, K. B., Honório, G. J. S., & Farias, G. O. 2018. Atuação de equipe multiprofissional no atendimento à pessoa amputada: contextualizando serviços e protocolos hospitalares. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, 26(3), 527–537.
- Simmelink, E. K., Wempe, J. B., Geertzen, J. H. B., Woude, L. H. V. 7 Ekker, R. 2018. Feasibility, safety, and reliability of exercise testing using the combined arm-leg (Cruiser) ergometer in subjects with a lower limb amputation. *PLoS ONE*, 13(8), 1–7.
- Smith, J. D., & Guerra, G. 2021. Quantifying Step Count and Oxygen Consumption with Portable Technology during the 2-MinWalk Test in People with Lower Limb Amputation. *Sensors*, 21, 2080.
- Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular [SBACV]. 2021. *Estimativas De Amputações*. Disponível em: <https://sbacv.org.br/imprensa/estimativas/>. Acesso em: 20 set. 2021.
- Souza, Y. P., Santos, A. C. O., & Albuquerque, L. C. 2019. Caracterização das pessoas amputadas de um hospital de grande porte em Recife (PE, Brasil). *Jornal Vascular Brasileiro*, 18, 1–8.
- Tortorella, R. L., Materia, M. A., Mizdraje, M., Ricci, L., Natal, M., Brion, G., Angelino, A., & Peidro, R. 2014. Rehabilitación cardiovascular en amputados de miembros inferiores de causa vascular. *Insuficiencia Cardíaca*, 9(2), 54–60.
- Klenow, T. D., Mengelkoch, L. J., Stevens, P. M., Rábago, C. A., Hill, O. T., Latlief, G. A., Gambo, R. R., & Highsmith, M. J. 2018. The role of exercise testing in predicting successful ambulation with a lower extremity prosthesis: A systematic literature review and clinical practice guideline. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 15, Suppl 1.
- Wasser, J. G., Herman, D. C., Horodyski, M., Zaremski, J. L., Tripp, B., Page, p. Vincent, K. R., & Vincent, H. K. 2017. Exercise intervention for unilateral amputees with low back pain: Study protocol for a randomised, controlled trial. *Trials*, 18(1).
- Wasser, J. G., & Vincent, H. K. 2017. Exercise for amputees with osteoarthritis. *ACSM's Health and Fitness Journal*, 21(5), 55–57.
- Wellichan, D. S. P., & Santos, M. G. F. 2019. Atividade física adaptada para a pessoa com deficiência: o crossfit adaptado para um grupo com cadeirantes e amputado. *Temas em Educação e Saúde*, 15(1), 146–158.

Minicurriculo

Edson Barbosa Junior. Graduando no curso de Bacharelado em Educação Física no Centro Universitário Jorge Amado-UNIJORGE, Salvador (BA), Brasil.

Lattes:

Jeane Rodella Assunção. Doutora em Ciências da Educação - UC; Servidora Pública da Prefeitura Municipal de Salvador/BA - SMED; Docente de graduação e especialização do Centro Universitário Jorge Amado (UNIJORGE); Docente de graduação do Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU); Pesquisadora Líder do Núcleo de Estudos e Pesquisa em Educação Física - NEPEF/Unijorge; Coordenadora da Especialização em Psicomotricidade do Centro Universitário Jorge Amado (UNIJORGE); Membro do Conselho Executivo - Secretária Geral da Associação de Professores e Profissionais das Instituições Superiores de Ensino Superior de Educação Física da Bahia - APIESEF.

Como citar: Barbosa Junior, E. 2022. Exercício físico para indivíduos amputados de membros inferiores. Pubsaúde, 8, a287. DOI: <https://dx.doi.org/10.31533/pubsau8.a287>

Recebido: 13 nov. 2021.

Revisado e aceito: 1 dez. 2021.

Conflito de interesse: os autores declaram, em relação aos produtos e companhias descritos nesse artigo, não ter interesses associativos, comerciais, de propriedade ou financeiros que representem conflito de interesse.

Licenciamento: Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0).