

PEDRO L. M. RUIZ

*Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP,
Campus Baixada Santista, Santos, SP.*

*Recebido em outubro de 2017.
Aprovado em março de 2018.*

USO DA ROBÓTICA NA REABILITAÇÃO: APLICAÇÃO PARA A FISIOTERAPIA

RESUMO

Diversas tecnologias são usadas a favor da reabilitação, tais como a realidade virtual e a robótica. No entanto, o que tem se destacado na reabilitação é o uso da robótica, principalmente na reabilitação da marcha de lesados medulares e de pós-acidente vascular encefálico, além de outras deformidades, tais como traumatismo cranioencefálico, esclerose múltipla e paralisia cerebral. Diante disso, o objetivo desta revisão foi encontrar estudos sobre o uso de robótica a favor da reabilitação no tratamento de quaisquer patologias com comprometimento de membros superiores e inferiores. Para isso, foi realizada uma busca na base de dados eletrônica PubMed, sendo selecionado somente estudos em seres humanos, controlados e randomizados, publicados em periódicos internacionais nos últimos 5 anos. Dessa forma, foram encontrados 103 estudos, dos quais 10 foram considerados para a revisão. Dos estudos selecionados, a terapia robótica para membros inferiores proporcionou melhora na marcha em pacientes com esclerose múltipla, lesão medular, insuficiência cardíaca, traumatismo cranioencefálico e paralisia cerebral, e melhora do desempenho dos membros superiores em pacientes acometidos por acidente vascular encefálico. Portanto, os pacientes acometidos por tais patologias são beneficiados com terapia robótica.

Palavras-Chave: fisioterapia; reabilitação; tecnologia; robótica.

USE OF ROBOTICS IN REHABILITATION: APPLICATION FOR PHYSIOTHERAPY

ABSTRACT

There are a number of technologies used in favor of rehabilitation, such as virtual reality and robotics. However, what has stood out in rehabilitation is the use of robotics, mainly in the rehabilitation of the marrow of spinal cord injured and of post-stroke, in addition to other deformities, such as traumatic brain injury, multiple sclerosis and cerebral palsy. Therefore, the objective of this review was to find studies on the use of robotics in favor of rehabilitation in the treatment of any pathologies with upper and lower limb involvement. For this, a search was made in the PubMed electronic database, being selected only human studies, controlled and randomized, published in international journals in the last 5 years. Thus, 103 studies were found, of which 10 were considered for review. From the selected studies, robotic therapy for the lower limbs resulted in gait improvement in patients with multiple sclerosis, spinal cord injury, heart failure, traumatic brain injury and cerebral palsy, and improved upper limb performance in patients with stroke. Therefore, the patients affected by such pathologies are benefited with robotic therapy.

Keywords: physiotherapy; rehabilitation; technology; robotics.

INTRODUÇÃO

Diversas tecnologias são usadas a favor da reabilitação, tais como a realidade virtual e a robótica. Por exemplo, o Nintendo Wii® foi introduzido recentemente na reabilitação e vem sendo estudada em distúrbios musculoesqueléticos de membros superiores e inferiores. No entanto, o que tem se destacado na reabilitação é o uso da robótica, principalmente na reabilitação da marcha de lesados medulares e de pós-AVE, além de outras deformidades, tais como traumatismo cranioencefálico, esclerose múltipla e paralisia cerebral.

OBJETIVO

O objetivo desta revisão foi encontrar estudos sobre o uso de robótica a favor da reabilitação no tratamento de quaisquer patologias com comprometimento de membros superiores e inferiores.

METODOLOGIA

Foi realizada uma busca na base de dados eletrônica PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>) utilizando as seguintes palavras-chave: “rehabilitation”, “physiotherapy”, “technology” e “robot”. A seleção dos artigos seguiu os seguintes critérios de inclusão: (1) ser um ensaio clínico controlado e randomizado, (2) conter os temas “tecnologia, reabilitação e robótica”, (3) publicado nos últimos 5 anos a partir da data da busca e (4) em espécie humana. Foram excluídos da revisão relatos de caso e revisões de literatura.

RESULTADOS

A busca foi realizada no dia 07 de setembro de 2017. Com os filtros utilizados, foram encontrados 103 estudos, dos quais foram selecionados 10 estudos mais pertinentes publicados em periódicos internacionais. A tabela abaixo (Tabela 1) contém os resultados de maneira resumida de cada estudo selecionado.

Tabela 1. Estudos selecionados utilizando robôs para reabilitação.

Autores/ano	Amostra	Patologia/distúrbio	Tecnologia	Resultado
Sale et al., 2013.	20 adultos.	Doença de Parkinson (DP).	Treinamento de marcha assistida por robô.	Houve melhora na marcha no grupo utilizando robótica.
Hu et al., 2015.	26 adultos.	Acidente vascular encefálico (AVE).	Robô de membros superiores e NMES.	Houve melhora significativa no grupo utilizando terapia robótica e NMES.
Timmermans et al., 2014.	22 adultos.	Acidente vascular encefálico (AVE).	Robô de membros superiores.	Houve melhora significativa no grupo utilizando terapia robótica.
Picelli et al., 2014.	10 adultos.	Doença de Parkinson (DP).	Robô de membros superiores.	Houve melhora significativa no grupo utilizando terapia robótica.
Straudi et al., 2013.	16 adultos.	Esclerose múltipla (EM).	Treinamento de marcha assistida por robô.	Houve melhora na marcha no grupo utilizando terapia robótica.

Autores/ano	Amostra	Patologia/desordem	Tecnologia	Resultado
Hoekstra et al., 2013.	10 adultos.	Lesão medular (LM).	Treinamento de marcha assistida por robô.	Houve melhora na aptidão cardiorrespiratória no grupo utilizando terapia robótica.
Fleerkotte et al., 2014.	10 adultos.	Lesão medular (LM).	Treinamento de marcha assistida por robô.	Houve melhora da marcha no grupo utilizando terapia robótica.
Schoenrath et al., 2015.	5 adultos.	Insuficiência cardíaca (IC).	Treinamento de marcha assistida por robô.	Houve melhora da marcha no grupo utilizando terapia robótica.
Drużbicki et al., 2013.	52 crianças.	Paralisia cerebral (PC).	Treinamento de marcha assistida por robô.	Houve melhora da marcha no grupo utilizando terapia robótica.
Ruiz et al., 2013.	16 adultos.	Traumatismo cranioencefálico (TCE).	Treinamento de marcha assistida por robô.	Houve melhora na distância percorrida no grupo utilizando terapia robótica.

De modo geral, a terapia robótica para membros inferiores proporcionou melhora na marcha em pacientes com DP (SALE et al., 2013; PICELLI et al., 2014), EM (STRAUDI et al., 2013), LM (HOEKSTRA et al., 2013; FLEERKOTTE et al., 2014), IC (SCHOENRATH et al., 2015), TCE (RUIZ et al., 2013) e PC (DRUŻBICKI et al., 2013) e melhora do desempenho dos membros superiores em pacientes após AVE (HU et al., 2015; TIMMERMANS et al., 2014).

CONCLUSÃO

Pacientes acometidos por AVE, TCE, LM, IC, PC, DP e EM são beneficiados com terapia robótica.

REFERÊNCIAS

- DRUŻBICKI M, RUSEK W, SNELA S, DUDEK K, SZCZEPANIK M, ZAK E, DURMALA J, CZERNUSZENKO A, BONIKOWSKI M, SOBOTA G. Functional effects of robotic-assisted locomotor treadmill therapy in children with cerebral palsy. *Journal of Rehabilitation Medicine*, v. 45, n. 4, p. 358-363, 2013.
- FLEERKOTTE BM, KOOPMAN B, BUURKE JH, VAN ASSELDONK EH, VAN DER KOOIJ H, RIETMAN JS. The effect of impedance-controlled robotic gait training on walking ability and quality in individuals with chronic incomplete spinal cord injury: an explorative study. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, v. 11, n. 1, p. 26, 2014.
- HOEKSTRA F, VAN NUNEN MP, GERRITS KH, STOLWIJK-SWÜSTE JM, CRINS MH, JANSSEN TW. Effect of robotic gait training on cardiorespiratory system in incomplete spinal cord injury. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, v. 50, n. 10, p. 1411, 2013.
- HU XL, TONG RK, HO NS, XUE JJ, RONG W1, LI LS. Wrist rehabilitation assisted by an electromyography-driven neuromuscular electrical stimulation robot after stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, v. 29, n. 8, p. 767-776, 2015.
- PICELLI A, TAMBURIN S, PASSUELLO M, WALDNER A, SMANIA N. Robot-assisted arm training in patients with Parkinson's disease: a pilot study. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, v. 11, n. 1, p. 28, 2014.

RUIZ J, LABAS MP, TRICHE EW, LO AC. Combination of Robot-Assisted and Conventional Body-Weight-Supported Treadmill Training Improves Gait in Persons With Multiple Sclerosis: A Pilot Study. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, v. 37, n. 4, p. 187-193, 2013.

SALE P, DE PANDIS MF, LE PERA D, SOVA I, CIMOLIN V, ANCILLAO A, ALBERTINI G, GALLI M, STOCCHI F, FRANCESCHINI M. Robot-assisted walking training for individuals with Parkinson's disease: a pilot randomized controlled trial. *BMC Neurology*, v. 13, n. 1, p. 50, 2013.

SCHOENRATH F, MARKENDORF S, BRAUCHLIN AE, FRANK M, WILHELM MJ, SALEH L, RIENER R, SCHMIED CM, FALK V. Robot-assisted training for heart failure patients-a small pilot study. *Acta Cardiologica*, v. 70, n. 6, p. 665-671, 2015.

STRAUDI S, BENEDETTI MG, VENTURINI E, MANCA M, FOTI C, BASAGLIA N. Does robot-assisted gait training ameliorate gait abnormalities in multiple sclerosis? A pilot randomized-control trial. *NeuroRehabilitation*, v. 33, n. 4, p. 555-563, 2013.

TIMMERMANS AA, LEMMENS RJ, MONFRANCE M, GEERS RP, BAKX W, SMEETS RJ, SEELEN HA. Effects of task-oriented robot training on arm function, activity, and quality of life in chronic stroke patients: a randomized controlled trial. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, v. 11, n. 1, p. 45, 2014.