

НАГЛАСАТА НА ЗДРАВНИТЕ СПЕЦИАЛИСТИ КЪМ РОБОТИЗИРАНАТА РЕХАБИЛИТАЦИЯ

Синан Сабриев, Методий Георгиев, Борислав Трифонов, Донка Николова
УС „Рехабилитатор“, Медицински колеж, Медицински университет – Варна

HEALTH PROFESSIONALS' ATTITUDES TOWARD ROBOTIC REHABILITATION

Sinan Sabriev, Metodiya Georgiev, Borislav Trifonov

TS Rehabilitator, Medical College, Medical University of Varna

РЕЗЮМЕ

В днешно време темата за роботизираната рехабилитация като метод за лечение е твърде актуална по света, но не толкова известна в България. Иновациите в областта на медицината и по специално в рехабилитацията дават много добри резултати в процеса на възстановяване на различни патологии като черепно-мозъчни травми, травми на гръбначния стълб и други следоперативни интервенции. Целта на настоящия доклад е да се проследи нагласата на здравните специалисти към роботизираната рехабилитация в България. Независимо че по-голямата част от анкетираните не са добре запознати с роботизираната рехабилитация, те биха препоръчали този метод за лечение на своите пациенти и близки и са на мнение, че в бъдеще ще са необходими повече специалисти, които могат да работят съвместно с роботи.

Ключови думи: роботизирана рехабилитация, иновации, травми, технология

ABSTRACT

Nowadays, the topic of robotic rehabilitation as a method of treatment is very popular around the world but not so well known in Bulgaria. Innovations in the field of medicine and especially in rehabilitation give very good results in the process of recovering from various pathologies such as cranio-brain injuries, spinal injuries, and other postoperative interventions. The aim of this paper is to investigate the attitude of healthcare professionals towards robotic rehabilitation in Bulgaria. Although the majority of respondents are not very familiar with robotic rehabilitation, they would recommend this method of treatment to their patients and loved ones and are of the opinion that more professionals who can work with robots will be needed in the future.

Keywords: robotic rehabilitation, innovation, trauma, technology

УВОД

За хората с различни патологии е важно рехабилитацията да се проведе ефективно и качествено, за да се върнат към нормалният си начин на живот. При по-тежки травматични увреждания, като фрактури на гръбначния стълб и черепно-мозъчни травми, рехабилитационният процес е по-сложен и периодът на пълното възстановяване се удължава значително. През последните години са разработени рехабилитационни и фармакологични методи, за подобряване на локомоторната функция на пациента чрез ходене с помощта на робот (1,17). Ходенето е преместване на тялото в пространството от начална до крайна точка. То е верига от стабилни ритмични, стереотипни волеви и/или рефлекторни движения в изправена поза под формата на двукрака локомоция, повтаряща се с участието на телесни сегменти (19).

През последните 15 години роботите бързо навлизат в сферата на рехабилитацията, макар че все още не са толкова добре познати в България. Можем да отбележим, че частните болници, които използват тези технологии, имат сериозно развитие в рехабилитационната пътека на болните. Приносът на роботите е в изпълняването на рутинни упражнения без прекъсване, по определена дозировка от здравен специалист. Със сензорите, които притежават, успяват да записват силата на дадени мускулни групи в увредения крайник и да ги запазват в края на всяка процедура, за да се отчете прогресът и развитието на възстановяването. Роботите могат да бъдат контролирани и виртуално, като това дава възможност на пациента да се лекува и в домашна среда. Благодарение на изкуствения интелект се улеснява откриването и запомнянето на всяка патология и усложнение, което може да се прилага при други пациенти със сходни увреждания. Роботите за рехабилитация се разделят на 5 групи. Първата е за терапевтични упражнения, втората е за подпомагащи движенията работи тип външен скелет, третата за възстановяване на ходенето, а четвъртата за протези и последната пета група е за роботизирани инвалидни колички (8). Роботизираните системи могат да бъдат класифицирани като: работи с фиксирани упражнения за горни и долни крайници, работи за носене на тялото (роботизирани ортези), работи асистенти в ежедневните дейности и роботизирани проходилки. Роботите, използвани в клиничните проучвания, варират от прости системи с една става до такива с множество движения.

Целта на доклада е да проследи нагласата на здравните специалисти, относно роботизираната рехабилитация.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

За постигане на целта осъществихме търсене в бази данни PMC free article, PubMed, Google Scholar и проведохме онлайн анкета. Анкетната карта съдържа 9 затворени и 1 отворен въпрос за проучване на мнението на студенти и практикуващи от специалностите рехабилитатор и кинезитерапевт, преподаватели в МУ, лекари със специалност ортопедия и травматология и със специалност физикална медицина. Изследването се проведе в периода от 10.03.2022 г. до 24.04.2022 г.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

От проучването на литературните източници откриваме, че първата активна ортеза, покриваща целия долен крайник, е разработена през 1981 г. от университета на Уисконсин за пациенти с парализация. Въз основа на дизайна роботите за рехабилитация могат да бъдат разделени на две групи: крайни ефектори и екзоскелетни устройства (4,16). Роботът тип „краен ефектор“ работи чрез прилагане на механична сила към дисталната част на крайника и е в състояние да симулира ходене и изкачване по стълби (11). Крайната връзка на кинетичната верига се поддържа от стъпалото, а при тазобедрените и коленните стави участието е свободно и активно. Сензорите за сила и въртящ момент позволяват интерактивна стратегия за управление, като същевременно могат да се събират данни за измерване на напредъка на пациента (3,18). За разлика от роботите тип „краен ефектор“ екзоскелетните системи, могат да бъдат фиксирани и осите им са подравнени с анатомичните оси на пациента, като осигуряват директен контрол на ставите и намаляват възможността за необичайни пози и движения (10,15,13,12,6).

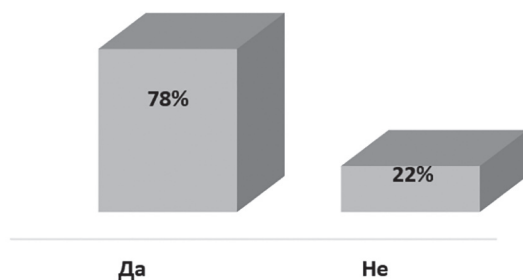
В роботизираните системи може да се оцени обхватът на движение на ставите по време на неподдържано пасивно и активно движение за тазобедрените и коленните стави, изометричната мускулна сила в статично положение, механичното съпротивление в ставите и параметрите на ходене по време на пасивно движение. В новоразработените системи екзоскелетът осигурява физиологично ходене, с използване на ротация и абдукция - привежда тазобедрената става към ор-

тезите. Могат да се използват с патерици и проходилка (4).

В две отделни проучвания, включващи дванадесет пациенти - шест от които са с тотална параплегия, носещи роботи с екзоскелет, се установява, че при част от тях има намаляване на болката, подобряване на функциите на пикочния мехур и червата, като при всички пациенти се наблюдава високо психо-емоционално и социално удовлетворение (14). Роботизираното ходене има множество ползи като подобряване на липидния профил в кръвта, сърдечната честота и кръвното налягане, подобряване на белодробните функции, увеличават мускулната маса, повишаване на удовлетвореността от живота, подобряване на костната маса и намаляване на риска от остеопороза (9,2,14). В друго изследване учените установяват намаляване спастичността на мускулите в областта на глезена и увеличаване на мускулната сила с 4 седмици роботизирана рехабилитация по 1 час на ден, 3 дни в седмицата (15). В резултат на това подобряването на качеството на живот и програмите за рехабилитационно лечение при хора с наранявания на гръбначния мозък стават все по-важни. Технологичното развитие също предлага нови възможности за лечение в тази област (75).

Обект на изследването са 42-ма респонденти, като от тях 25 (61%) са студенти пред дипломиране, практикуващи - 6 (14,6%), лекари - 5 (12,2%) и преподаватели - 6 (15%).

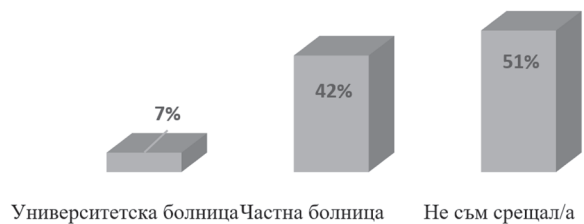
В анкетното проучване участват предимно млади хора без трудов стаж (48,8%), със стаж до 1 година (14,6%), от 1 до 5 години (7,3%), от 5 до 10 години (14,6%), с 10 и повече години (14,6%). Поставени бяха въпроси, свързани с отношението на здравните специалисти към роботите в рехабилитацията. Установихме, че по голяма част от анкетираните (78%) са запознати с този вид рехабилитация, а по-малко от една четвърт (22%) не



Фиг. 1. Информираност относно роботизираната рехабилитация

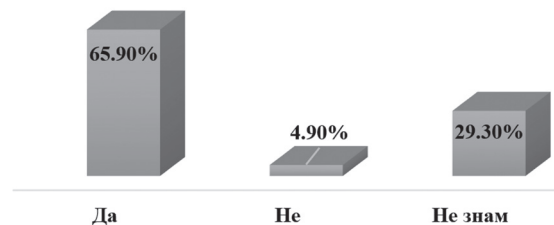
са наясно с иновациите в рехабилитацията (фиг. 1).

На въпроса наблюдавали ли са процедура извършвана от робот, с да отговорят едва една трета от анкетираните (34%), а повече от половината (66%) нямат поглед върху роботизираното лечение. Пряко проследяване на роботизирана рехабилитация в частна болница са имали 42% от респондентите, като много малка част са я наблюдавали в университетска болница (7%), а голям дял не са имали такава възможност (51%) (фиг. 2).



Фиг. 2. Информираност относно приложението на роботизираната рехабилитация

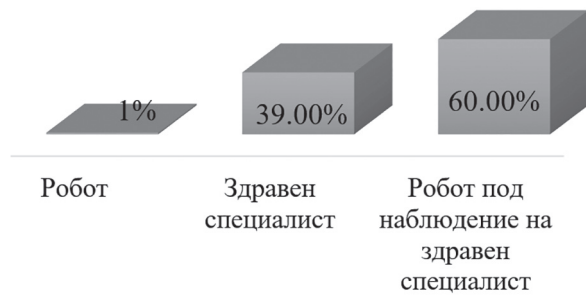
В голяма степен изследваните лица посочват, че има полза от роботизираната рехабилитация (65,9%) (фиг. 3).



Фиг. 3. Ефективност на прилаганата роботизирана рехабилитация

Много висок е дялът на специалистите, които приемат, че този вид рехабилитация трябва да се развива с по-бързи темпове (70%), а една трета не вземат отношение (27,5%). Повече от половината от работещите са на мнение, че за предпочитане е възстановяването на пациентите да се извършва с робот, но под прякото наблюдение на здравен специалист (60%) (фиг. 4).

На отворения въпрос „Защо бихте избрали единия или другия вид рехабилитация?“ респондентите са дали изчерпателни отговори, като повечето са на мнение, че роботизираната рехабилитация е доста успешна в работата с пациенти, но всяка процедура трябва да бъде под наблю-



Фиг. 4. Избор между специалист и/или робот за рехабилитация

дението на здравен специалист. Срещат се и негативни коментари, които приемат, че здравният специалист е единственият, който владее знанията и уменията и може да помогне на пациента. По-голяма част от респондентите не мислят, че са застрашени от загуба на работните си места в бъдеще, когато роботите се усъвършенстват (65,9%), и около една трета са притеснени за работните си позиции (36,5%). По данните от анкетата се установи, че мнозинството от изследваните лица ще препоръчат роботизираната рехабилитация на своите пациенти и близки (68,3%), а делът на тези, които не биха я предложили, е малък (14,6%).

ИЗВОДИ

Независимо че по-голямата част от анкетираниите не са имали възможност да наблюдават пряко роботизирана рехабилитация, те са добре запознати с ползите от нея и биха я препоръчали като метод за лечение на своите пациенти и близки. Изследваните лица са на мнение, че в бъдеще ще са нужни повече специалисти, които могат да работят съвместно с роботите. Терапевтите не допускат, че работните им места ще бъдат застрашени, когато роботите се усъвършенстват. Роботизираната рехабилитация значително подобрява психо-емоционалния тонус, повишава качеството на живот, мотивацията, надеждата и самочувствието на пациентите.

ЛИТЕРАТУРА

1. Akdogan E - İnsan için Robotik: Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Robotlar; 2017. https://www.researchgate.net/publication/318877770_Insan_icin_Robotik_Fizik_Tedavi_ve_Rehabilitasyon_Robotlari/link/5982ffafa6fdccc3f538204b/download
2. Asselin P, Knezevic S, Kornfeld S et al. Heart rate and oxygen demand of powered exoskeleton-assisted walking in persons with paraplegia. *J Rehabil Res Dev.* 2015; 52 2: 147– 158.
3. Bass A, Aubertin-Leheudre M, Vincent C et al. Effects of an Overground Walking Program With a Robotic Exoskeleton on Long-Term Manual Wheelchair Users With a Chronic Spinal Cord Injury: Protocol for a Self-Controlled Interventional Study. *JMIR Res Protoc.* 2020 Sep 24;9(9):e19251.
4. Cao J, Xie SQ, Das R, Zhu GL. Control strategies for effective robot assisted gait rehabilitation: the state of art and future prospects. *Med Eng Phys* 2014;36:1555-66.
5. Celik B, Ones K, Celik EC et al. The effects of using the Internet on the health-related quality of life in people with spinal cord injury: a controlled study. *Spinal Cord* 2014;52:388-91.
6. Craven BC, Giangregorio LM, Alavinia SM et al. Evaluating the efficacy of functional electrical stimulation therapy assisted walking after chronic motor incomplete spinal cord injury: Effects on bone biomarkers and bone strength. *J Spinal Cord Med.* 2017 Nov;40(6):748–58.
7. Demir SÖ - Robotik Rehabilitasyon Kullanma Kriterleri Biraz Daha Genişletilmeli mi?2019;22(1):25-8 <http://www.jpmsr.org/current-issue/robotik-rehabilitasyon-kullanma-kriterleri-biraz-daha-genisletilmeli-mi-669>
8. Erhan A. İnsan için Robotik: Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Robotlar. *Yüksek öğretim dergisi.* 2017; p.62. https://www.researchgate.net/publication/318877770_Insan_icin_Robotik_Fizik_Tedavi_ve_Rehabilitasyon_Robotlari
9. Evans N, Hartigan C, Kandilakis C et al. Acute cardiorespiratory and metabolic responses during exoskeleton-assisted walking overground among persons with chronic spinal cord injury. *Top Spinal Cord Inj Rehabil.*2015;21(2):122– 32
10. Federici S, Meloni F, Bracalenti M, De Filippis ML. The effectiveness of powered, active lower limb exoskeletons in neurorehabilitation: A systematic review. *NeuroRehabilitation.* 2015 Nov 02;37(3):321–340.
11. Gibbs JC, Gagnon DH, Bergquist AJ et al. Rehabilitation Interventions to modify endocrine-metabolic disease risk in Individuals with chronic Spinal cord injury living in the Community (RIISC): A systematic review and scoping perspective. *J Spinal Cord Med.* 2017 Nov;40(6):733–747
12. Gorgey AS, Dolbow DR, Dolbow JD et al. Effects of spinal cord injury on body composition and metabolic profile - Part I. *J Spinal Cord Med.* 2014;37(6):693–702.
13. Gorgey AS, Dolbow DR, Dolbow JD et al. The effects of electrical stimulation on body composition and metabolic profile after spinal cord injury-Part II. *J Spinal Cord Med.* 2015;38(1):23–37.

14. Kressler J, Thomas CK, Field-Fote EC et al. Understanding therapeutic benefits of overground bionic ambulation: Exploratory case series in persons with chronic, complete spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil. 2014; 95 10: 1878– 1887. e4
15. Mirbagheri MM, Patel C, Quiney K. Robotic-assisted loco-tor training impact on neuromuscular properties and muscle strength in spinal cord injury. Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc, 2011; p.4132-5. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22255249/>
16. Schwartz I, Meiner Z. Robotic-assisted gait training in neurological patients: who may benefit? Ann Biomed Eng. 2015 May;43(5):1260-9. doi: 10.1007/s10439-015-1283-x. Epub 2015 Feb 28. PMID: 25724733.
17. Sibel ÖD. Omurilik Yaralanmalı Hastalarda Robot Yardımlı Yürüme Eğitimi.2015;61(1) p.37-44. <https://www.ftrdergisi.com/uploads/sayilar/292/buyuk/S37-S44.pdf>
18. Soleyman-Jahi S, Yousefian A, Maheronnaghsh R et al. Evidence-based prevention and treatment of osteoporosis after spinal cord injury: A systematic review. Eur Spine J. 2018 Aug;27(8):1798–1814. doi: 10.1007/s00586-017-5114-7
19. Weaver TD, Klein RG. The evolution of human walking. In: Rose J, Gamble JG, editors. Human Walking. 3rd ed. PA: Lippincott & Williams & Wilkins; 2006. p.23-32. https://www.academia.edu/15822850/The_Evolution_of_Human_Walking

Адрес за кореспонденция:

Синан Сабриев
Медицински колеж
бул. „Цар Освободител“ 84
Варна, 9000
e-mail: sinanboxx@gmail.com