

# ROBOT-ASSISTED UPPER AND LOWER LIMB REHABILITATION AFTER STROKE: A SYSTEMATIC REVIEW OF THE LITERATURE

## REHABILITACIJA S POMOČJO ROBOTA PRI OSEBAH Z OKVARO ZGORNJIH IN SPODNJIH UDOV PO MOŽGANSKI KAPI: SISTEMATIČEN PREGLED LITERATURE

dr. Cordula Werner, PhD,<sup>1</sup> prof. Stefan Hesse, dr. med.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Klinik Kipfenberg, Germany

<sup>2</sup> Medical Park Berlin Humboldtmühle, Germany

### Abstract

Robots help to intensify motor rehabilitation of the upper and lower limbs after stroke without overstressing therapists. Relevant articles on randomised controlled trials, published between 1980 and 2013, were searched in MEDLINE (PubMed), Embase and CINAHL bibliographic databases.

Two studies (n=155 and n=50) positively evaluated an electromechanical gait trainer: significantly more patients became ambulatory as compared to conventional physiotherapy. For an exoskeleton-based system consisting of a treadmill and a driven orthosis, two studies (n=32 and n=16) did not yield a superior result. For the upper limb, various end-effector-based systems with a uni- or bilateral approach proved effective in acute patients, and a simple unidimensional system and a passive exoskeleton system in chronic patients.

Robot-assisted motor rehabilitation after stroke is promising. More trials, including the comparison of the different solutions, are mandatory. However, the robot does not substitute the patient-therapist relationship; it is and will remain a complementary tool.

### Key words:

rehabilitation, robotics, stroke, gait trainer, exoskeleton, effectiveness

### Izvleček

Roboti pomagajo okrepiti gibanje spodnjih in zgornjih udov po kapi brez pretiranega obremenjevanja terapevtov. Članke o randomiziranih kontroliranih poskusih s tega področja, objavljene v obdobju 1980-2013, smo poiskali v bibliografskih podatkovnih zbirkah MEDLINE (PubMed), Embase in CINAHL.

Dve študiji (n=155 in n=50) sta pozitivno ovrednotili elektromehansko napravo za vadbo hoje: značilno več pacientov se je bilo po tovrstni rehabilitaciji zmožnih gibati v primerjavi z običajno fizioterapijo. Za sistem na podlagi zunanega skeleta, ki ga sestavljata tekoči trak in vodena ortoza, dve študiji (n=32 in n=16) nista pokazali presežnih rezultatov. Za zgornje ude so se pri akutnih pacientih pokazali kot učinkoviti različni sistemi na podlagi končnih izvršiteljev (vrha oz. okončin robota) z enostranskim ali dvoročnim pristopom, pri kroničnih pacientih pa preprosto enorazsežni sistem in pasivni zunanji skelet.

Rehabilitacija s pomočjo robota za osebe po možganski kapi je obetavna. Potrebne so nadaljnje raziskave, vključno s primerjavami obstoječih rešitev. Vendar pa robot ne nadomesti odnosa pacient-terapevt; ostaja in bo tudi v prihodnje ostal le dopolnilni pripomoček.

### Ključne besede:

rehabilitacija, robotika, možganska kap, naprava za vadbo hoje, zunanji skelet, učinkovitost