

Pripomoček po načelu plavutnega trna s pnevmatično mišico za rehabilitacijo zapestja

Ioana Petre – Andrea Deaconescu – Flavius Sârbu – Tudor Deaconescu*

Transilvanska univerza v Brasovu, Romunija

Za rehabilitacijo dlani se uporabljajo pripomočki, ki z razgibavanjem pospešijo vračanje specifičnih funkcij ter omogočajo gladko socialno reintegracijo pacientov z minimalnimi stroški. V pričujočem članku je v tem kontekstu predstavljen in obravnavan pripomoček s pnevmatično mišico, ki omogoča istočasno rehabilitacijo radiokarpalnega, metakarpofalangealnih in interfalangealnih sklepov.

Rehabilitacija zapestja se izvaja s pasivnim razgibavanjem, pri katerem je gibanje poškodovanega sklepa doseženo mehansko in brez obremenjevanja pacientovih mišic. To je možno s posebno opremo, ki omogoča optimalne gibe za rehabilitacijo zapestja.

Analizira opreme za rehabilitacijo zapestja na trgu je razkrila, da se pri obstoječih rešitvah mobilizira vsak sklep posebej. Večina opreme ima električni pogon, medtem ko so pnevmatski pogoni zanemarjeni. Avtorji članka so zato razvili nov pripomoček, ki istočasno mobilizira sklepe zapestja in prstov, za pogon pa uporablja pnevmatično mišico. Novost predlagane rešitve je tudi v konstrukciji opore za dlan, za katero navdih prihaja iz biologije oz. od trnov v ribjih plavutih. Prednost predlagane rešitve je v tem, da kompleksno gibanje različnih delov dlani pomaga pri izboljševanju mišičnega tonusa in stanja sklepov. Opisana oprema tako poleg blaženja sklepne bolečine pomaga tudi pri vzdrževanju oz. povečevanju vzdražljivosti mišic v zdravih segmentih.

Obravnavani rehabilitacijski sistem dosega mobilizacijo z zveznim istočasnim pasivnim razgibavanjem radiokarpalnega, metakarpofalangealnih in interfalangealnih sklepov. Pripomoček v vseh omenjenih sklepih reproducira fleksijo in ekstenzijo.

Rehabilitacijski pripomoček izpolnjuje zahteve, kot so kompaktnost konstrukcije in manjša masa za prenosljivost opreme, preprosto upravljanje in prijaznost do uporabnika, ter prilagodljivost glede na prag bolečine osebe na rehabilitaciji. Zadnja zahteva je izpolnjena s t.i. nastavljivimi podajnimi izvršnimi členi (ACA) za pogon opreme. Uporaba nastavljivih podajnih motorjev zagotavlja prilagodljivost rehabilitacijskega pripomočka vsakokratni delovni situaciji, ki je spremenljiva in odvisna od pacientovega praga bolečine.

V predstavljenem rehabilitacijskem pripomočku za sklepe dlani sta vgrajena dva vzporedna in togo povezana mehanizma tipa plavutnega trna, ki zagotavljata potrebno širino za pozicioniranje dlani. Gibanje rehabilitacijskega pripomočka se prenaša prek zobate letve s pnevmatično mišico kot linearnim motorjem, ki poganja letev za linearno recipročno gibanje.

Opravljenе teoretične in eksperimentalne raziskave so pokazale, da rehabilitacijski pripomoček zagotavlja fleksijo in ekstenzijo radiokarpalnega, metakarpofalangealnih in interfalangealnih sklepov do meje gibljivosti zdrave dlani.

Prednost mobilizacije s pnevmatično mišico je v podajnosti rehabilitacijskega pripomočka, ki prispeva k prilagodljivosti sistema za individualen prag bolečine vsakega pacienta. Slabost uporabe pnevmatičnih mišic kot izvršnih členov je v histerezi, ki zmanjšuje točnost pozicioniranja mehanskega sestava za mobilizacijo sklepov. Ker pa ima pacientovo udobje pri rehabilitaciji sklepov dlani prednost pred točnostjo pozicioniranja, je predlagani pripomoček praktična alternativa za rehabilitacijsko opremo, ki je trenutno na voljo na trgu.

Ključne besede: podajnost, učinek plavutnega trna, pnevmatične mišice, pripomoček za rehabilitacijo zapestja