

PRIPOMOČKI ZA HOJO: POGOSTOST IN UČINKI UPORABE PRI LJUDEH S TELESNIMI OKVARAMI – PREGLED LITERATURE *WALKING AIDS: FREQUENCY AND EFFECTS OF USE IN PEOPLE WITH PHYSICAL DISABILITIES – LITERATURE REVIEW*

doc. dr. Urška Puh, dipl. fiziot.

Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Oddelek za fizioterapijo

Povzetek

Uvod:

Sprehajalne palice, bergle ali hodulje pogosto uporabljamo za pomoč pri bolečini, oslabeledosti mišic, nepravilnostih mišično-skeletnega sistema ter motnjah ravnotežja. Namen je bil pregledati podatke o pogostosti uporabe pripomočkov za hojo pri ljudeh s telesnimi okvarami in dokaze o učinkih njihove uporabe.

Metode:

Raziskovalne in pregledne članke smo iskali v PubMed in PEDro ter seznamih literature vključenih člankov.

Rezultati:

V pregled je bilo vključenih 22 člankov. Najbolj so raziskani učinki uporabe sprehajalne palice in zunanje hodulje s kolesi. Večina raziskav je opravljenih pri pacientih po možganski kapi in z artrozo kolena, kar je razumljivo, saj je teh uporabnikov pripomočkov za hojo največ. Pripomočki za hojo lahko podaljšajo ali začasno skrajšajo prehojeno razdaljo. Pogosto tudi znižajo hitrost hoje. Kaže, da so učinki pripomočkov za hojo odvisni od ravnotežja, simetrije in tega, ali jih pacient v vsakodnevnem življenju potrebuje. Pri pacientih z artrozo kolena uporaba sprehajalne palice na kontralateralni strani zmanjša bolečino.

Zaključki:

Pripomočki za hojo imajo lahko pozitivne ali negativne učinke na sposobnost hoje. Za izbiro ustreznega pripomočka priporo-

Abstract

Background:

Canes, crutches and walking frames are commonly used to assist with problems of pain, weakness, musculoskeletal abnormality or balance. Our aim was to review evidence of frequency and effects of walking aids use in people with physical disabilities.

Methods:

Research and review articles were identified by searching the PubMed and PEDro databases and the references of the included articles.

Results:

22 articles were included. The most investigated effects are those of the use of cane and rollator. The majority of research is performed with patients after stroke and with knee osteoarthritis, which is reasonable because they are the most frequent users of walking aids. Walking aids may increase or temporarily decrease walking distance. They also often decrease walking speed. It seems that the effects of walking aids depend of balance, symmetry and patient's need for their use in daily activities. Use of cane on the contralateral side in patients with knee osteoarthritis decreases pain.

Conclusions:

Walking aids may have positive or negative effects on walking ability. To select an appropriate walking aid, combination with objective walking tests is recommended. It is necessary to investigate association of their use with increased risk of falling.

čamo kombinacijo z objektivnimi testi hoje. Treba je raziskati povezanost njihove uporabe z večjo ogroženostjo za padce.

Ključne besede:

pripomočki za hojo, sprehajalna palica, hodulja, hoja, sposobnost hoje

Key words:

walking devices, walking stick, walker, walking ability

UVOD

Pripomočke za hojo pogosto uporabljamo za pomoč pri bolečini, oslabeledosti mišic, nepravilnostih mišično-skeletnega sistema ter motnjah ravnotežja. Delimo jih na tri temeljne kategorije: sprehajalne palice, bergle in hodulje.

Vsi pripomočki za hojo povečajo podporno ploskev in količino somatosenzoričnih informacij, ki jih preusmerijo na zgornje ude. Nekaj obremenitve, ki se običajno prenaša preko medenice na spodnje ude, pripomoček za hojo prenese na zgornje ude in tako zmanjša prenos telesne teže na boleči ali šibak spodnji ud, oziroma ud z okvarjenim uravnavanjem gibanja. To, poleg psihološkega občutka večje stabilnosti in samozaupanja (1, 2), pripomore k olajšanju bolečine ter poveča stabilnost (1-5). Uporaba, npr. sprehajalne palice, olajša izvedbo koraka z neokvarjenim udom (faza enojne opore na okvarjeni ud) ali izvedbo koraka z okvarjenim spodnjim udom (faza zamaha). Sprehajalna palica ali bergle lahko pomagajo tudi pri odzivu naprej (propulziji) (2, 6). Pri pacientih s hudimi telesnimi okvarami hoja brez pripomočka ni mogoča. Pripomočki za hojo omogočijo premikanje po prostorih, ki z invalidskim vozičkom niso dostopni, in opozarjajo druge ljudi, da uporabnik potrebuje posebno pozornost, npr. več časa pri prečkanju ceste ali sedež na avtobusu (4). Drugi predvideni

učinki njihove uporabe so še fiziološki učinki pokončnega položaja in hoje, kot so izboljšanje funkcije srčno-dihalnega sistema, prekrvavitve in funkcije ledvic ter preprečevanje osteoporoze (2).

Na splošno velja, da omogočajo hodulje največ podpore in so zato primerne za najbolj odvisne paciente, nasprotno pa sprehajalne palice nudijo najmanj podpore. Vendar so v vsaki od kategorij pripomočkov za hojo, tipi pripomočkov z različnimi ravnmi podpore (Tabela 1). Načini uporabe se med različnimi pripomočki zelo razlikujejo (3, 4, 7). Standardna hodulja, na primer, dovoljuje le hojo z dostopanjem in posledično onemogoča normalen vzorec hoje. Hoja s sprehajalno palico se razlikuje glede na to, v kateri roki jo uporabnik drži. Z dvema berglama je možnih več vzorcev hoje.

Pripomočki za hojo, ki jih pacienti pogosto uporabljajo daljše obdobje v dnevu, omogočajo veliko količino ponavljajočega funkcijskega gibanja, kar poveča senzorični priliv v hrbtenjačo (8) in vpliva na motorično učenje. Uporaba pripomočka za hojo lahko zelo spremeni vzorec hoje (3), kar je lahko posledica spremenjenih biomehanskih pogojev zaradi pripomočka ali nepravilne uporabe.

Uporaba pripomočkov za hojo pri ljudeh s telesnimi okvarami lahko pripomore k večji premičnosti (2) in spodbudi dejavnosti in sodelovanja (9, 10). Vendar raziskave kažejo, da ima velik

Tabela 1: Kategorije in različni tipi pripomočkov za hojo.

Table 1: Categories and types of walking aids.

Sprehajalne palice Walking sticks	Bergle Crutches	Hodulje Walkers
1. Standardna (U-ročaj, T-ročaj, ergonomski ročaj) 2. Zakrivljena 3. S povečano podporno ploskvijo: <ul style="list-style-type: none"> • trinožna • štirinožna 	1. Podpazdušne 2. Triceps 3. Podlaktne: <ul style="list-style-type: none"> • podkomolčne (z odprto ali zaprto manšeto) • z naslonom za podlaket 4. S povečano podporno ploskvijo: <ul style="list-style-type: none"> • trinožna • štirinožna 	1. Standardna 2. Recipročna 3. S kolesi [#] : <ul style="list-style-type: none"> • z dvema kolesoma spredaj (fiksni ali prosti) • z več kolesi (spredaj prosta, zadaj fiksna) • s prostimi kolesi • zunanja hodulja s kolesi*

Opombe: [#] Hodulje s kolesi imajo lahko prilagojene ročaje z dodanim podkomolčnim naslonom ali z naslonom za podlaket; * zunanja hodulja s kolesi (*angl.* rollator) ima velika kolesa in zavore, primerna je tudi za zunanje okolje, pogosto je dodan sedež, lahko tudi košara.

Notes: [#] Walkers with wheels can have adapted handles with additional below-elbow support or forearm support; * a rollator has got large wheels and brakes, it is suitable for outdoor environment, and often includes a seat, sometimes also a basket.

delež uporabnikov težave pri njihovi uporabi in da je uporaba pripomočkov za hojo povezana z večjo nevarnostjo za padce (2). To ni presenetljivo, saj je pri hoji s pripomočki potrebna večja, t.i. dvojna pozornost (2, 11), ki lahko ogrozi stabilnost med izvedbo nalog. Premikanje pripomočka mora biti usklajeno z gibanjem telesa, pripomoček je potrebno postaviti na tla v primeren položaj. Ohranjanje ravnotežja med dvigovanjem in premikanjem pripomočka zahteva vnaprejšnje in sprotne prilagoditve drže. Njihova uporaba lahko ovira gibanje udov in verjetno moti zaščitne reakcije ob izgubi ravnotežja (2). Uporaba pripomočkov za hojo zahteva tudi precejšnjo jakost mišic zgornjih udov ter je povezana z velikimi metaboličnimi in fiziološkimi zahtevami za hojo (2, 12).

Poleg padcev so znani še drugi neželeni učinki uporabe pripomočkov za hojo. Ker sklepi zgornjih udov niso namenjeni za obremenjevanje z velikimi silami (3), lahko povzroči okvare ramenskih in zapestnih sklepov (tendinitis, artrozo, sindrom zapestnega prehoda) (2) ali celo zlom podlahtnice zaradi preobremenitve (13). Intenzivna uporaba sprehajalne palice (T-ročaj) ali podkomolčne bergle pri pacientih po možganski kapi hipotetično povzroči utesnitveno nevropatijo perifernih živcev na neokvarjenem zgornjem udu (14). Ob neustrezni višini podpazušnih bergel, nepravilni ali dolgotrajni uporabi lahko pride do poškodbe živcev ali embolije krvnih žil (3, 15).

Po nekaterih navedbah naj bi 30 - 50 % pacientov, ki prejmejo pripomočke za hojo, kmalu prenehalo z njihovo uporabo (2, 7) oziroma naj bi jih v domačem okolju uporabljala le ena tretjina (16).

Namen tega pregleda literature je bil pregledati pogostost uporabe različnih pripomočkov za hojo pri ljudeh s telesnimi okvarami, dokaze o učinkih njihove uporabe in mnenja uporabnikov o dejavnikih, ki vplivajo na uporabo.

METODE

Randomizirane kontrolirane poskuse (RKP) in sistematične pregledne članke o pripomočkih za hojo smo iskali z določenimi ključnimi besedami in naprednim načinom iskanja v podatkovnih zbirkah PubMed in PEDro. Zajete so bile objave do konca novembra 2018. Iskanje je bilo omejeno na besedila, v celoti objavljena v angleškem jeziku in raziskave na ljudeh. Iskalne kombinacije v PubMed so bile: (walking aids[Title] OR assistive devices[Title] AND Review[ptyp]; ((walking aid*[Title] OR walking frame*[Title] OR rollator*[Title] OR crutch*[Title] OR walking stick*[Title] OR cane*[Title]) AND (controlled trial[Title/Abstract])). Pregledani so bili tudi sezname literature vključenih člankov, na podlagi katerih je bilo dodanih še nekaj presečnih raziskav. Članki o nestandardnih pripomočkih za hojo (npr. robotske hodulje s kolesi, eksoskeleti) in palici za slepe in slabovidne so bili izključeni.

REZULTATI

V pregled je bilo vključenih 20 raziskovalnih člankov o uporabi in učinkih pripomočkov za hojo pri starejših (17, 18), pacientih z artrozo kolen (19-22), okvaro hrbtenjače (23, 24), po možganski kapi (25-32), Parkinsonovo boleznijo (33), multiplo sklerozo (34, 35) ter kronično obstruktivno pljučno boleznijo (36). Vključena sta bila tudi dva sistematična pregledna članka; splošen (10) in članek o učinkih pripomočkov pri otrocih in mladostnikih s spino bifido (37). Izsledki pregleda so organizirani po kategorijah pripomočkov za hojo in populacijskih skupinah uporabnikov, kolikor je bilo to mogoče.

Uporaba in učinki pripomočkov za hojo različnih kategorij

V presečni raziskavi (17) so ugotavljali uporabo pripomočkov za hojo pri **starejših** ljudeh ($n = 163$; povprečna starost = $73 \pm 6,5$ let), ki so živeli ali obiskovali dom starejših občanov in niso imeli diagnosticiranih kognitivnih ali večjih zaznavnih okvar. Večina (76,7 %) pripomočka za hojo ni uporabljala, drugi pa so vsakodnevno uporabljali sprehajalno palico (19 %), berglo (2,5 %), hoduljo ali invalidski voziček (1,2 %). Uporaba pripomočka je bila pozitivno povezana s funkcijsko premičnostjo (Rivermeadski indeks premičnosti: $r = 0,43$; lestvica telesne premičnosti: $r = 0,46$) (17). Nasprotno so v RKP pri ljudeh z demenco (18) ugotovili, da so bili učinki 4-mesečne funkcijske vadbe na hitrost hoje opazni le pri preiskovancih, ki so jih testirali brez pripomočkov za hojo, ne pa pri skupini, ki je hodila s pripomočkom ali z minimalno podporo osebe. Zaključili so, da lahko testiranje hitrosti hoje s pripomočkom za hojo zabriše učinke terapevtske vadbe.

Na podlagi presečne raziskave (23) pri pacientih z nepopolno **okvaro hrbtenjače**, ki so hodili samostojno vsaj 17 m ($n = 195$; povprečen čas po poškodbi = 3,8–5,3 let) so poročali, da več kot polovica uporablja pripomočke za hojo. Največ jih je hodilo s standardno hoduljo (45 %), sledila je enonožna sprehajalna palica (11 %) in uporaba dveh bergel (8 %). Preiskovanci, ki so uporabljali sprehajalno palico, so na 6-minutnem testu hoje (*angl.* 6-min walk test – 6MWT) prehodili značilno daljšo razdaljo in pri testu hoje na 10 m (*angl.* 10 m walk test – 10MWT) hodili hitreje, kot tisti, ki so uporabljali hoduljo (23). V drugi raziskavi (24) so med ljudmi z okvaro hrbtenjače z vprašalnikom ugotavljali uporabo pripomočkov za hojo, prehojeno razdaljo in sposobnost hoje po stopnicah (2480 kandidatov; odgovorilo 62,5 %). Analizirali so odgovore 429 sodelujočih, ki so bili sposobni prehoditi vsaj 10 m (povprečen čas po poškodbi = $9,8 \pm 6,9$ let). Ena tretjina (33,4 %) pri hoji ni uporabljala nobenega pripomočka ali pomoči osebe. Drugi so uporabljali sprehajalno palico (29,9 %), hoduljo (27,7 %) ali bergle (19,5 %). Tretjina (29,9 %) je uporabljala eno, 14,5 % pa dve sprehajalni palici ali bergli. Preiskovanci, ki so uporabljali eno sprehajalno palico ali berglo, so bili najverjetneje sposobni prehoditi razdaljo 305 m (1000 ft) oziroma hoditi po okolici domovanja. Pri njih je bila največja tudi verjetnost sposobnosti hoje po stopnicah. Regresijska analiza je pokazala, da je pri napovedi sposobnosti za funkcionalno hojo v okolici

domovanja pomembno upoštevati odvisnost od pripomočka za hojo ali pomoči osebe (24).

V sistematičnem pregledu literature so Bertrand et al. (10) potrdili, da pripomočki za hojo pomagajo ljudem s telesnimi okvarami pri pridobivanju občutka varnosti in neodvisnosti v vsakodnevem življenju. Vendar pa imajo nekateri uporabniki zaradi pripomočka za hojo občutke ranljivosti in podrejenosti. V raziskavah, zajetih v navedenem pregledu literature, so za uporabo pripomočka za hojo izpostavili naslednje ovire fizičnega okolja: neustrezno urejen dostop do javnega prevoza ali domovanja sorodnikov zaradi arhitektonskih ovir ter težave z manevriranjem na javnih površinah ali doma ob gneči. Tudi grd izgled pripomočka za hojo in stigma sta lahko povezana z njihovo uporabo. Kaže, da so ljudje, ki uporabljajo pripomočke za hojo dlje časa, bolj pozitivni pri doživljanju njihovega vpliva (10).

Učinki uporabe sprehajalne palice

V več raziskavah so proučevali učinke uporaba sprehajalne palice, ki jo pacienti z artrozo kolena in pacienti po možganski kapi držijo v roki na neokvarjeni (kontralateralni) strani. Pri pacientih z artrozo kolena so primerjali tudi hojo s sprehajalno palico na kontralateralni in ipsilateralni strani.

Pri pacientih z **artrozo kolena** je bila hoja s sprehajalno palico na eni ali drugi strani počasnejša (za 14 -16 %) in z nižjo kadenco (19, 20) ter manjšo vertikalno reakcijsko silo podlage na bolj bolečem spodnjem udu (za 11-12 % telesne teže) (20) kot hoja brez pripomočka. V prvi raziskavi (19) (n = 14; pritiskovna plošča) je uporaba sprehajalne palice na kontralateralni strani zmanjšala addukcijski moment kolena, medtem ko je bil pri hoji s sprehajalno palico na ipsilateralni strani ta moment najvišji, zato so uporabo palice na tej strani odsvetovali. Vendar pa v drugi raziskavi (20), z večjim vzorcem (n = 28) in drugačnim načinom merjenja reakcijske sile podlage (pritiskovni vložki), med obema načinoma uporabe sprehajalne palice niso ugotovili razlike v reakcijski sili podlage na katerikoli spodnji ud. V tretji raziskavi (21) so podobno kot tudi v prej predstavljenih (19, 20) analizirali hojo z optično-elektronskim sistemom. Pacienti z artrozo kolena (n = 23) so sprehajalno palico obremenjevali z vnaprej določeno silo (zvočna povratna informacija). Potrdili so, da uporaba sprehajalne palice na kontralateralni strani zmanjša obremenitev medialne strani kolenskega sklepa za 6 do 17 %. Pri tem se je addukcijski moment kolena zmanjšal za 7-10 % (21).

Opravljen je bil RKP (22) o učinkovitosti dolgotrajne uporabe sprehajalne palice na kontralateralni strani pri tej populaciji pacientov. Na začetnem 6MWT sta obe skupini, kontrolna skupina (n = 32) pa pri vseh treh testiranjih, s sprehajalno palico prehodili statistično značilno krajšo razdaljo in porabili več kisika kot pri hoji brez pripomočka. V primerjavi s kontrolno skupino je pri skupini (n = 32), ki je dva meseca od ene do dve uri dnevno uporabljala sprehajalno palico, prišlo do značilnega zmanjšanja bolečine (v povprečju za 21 mm na vidni analogni lestvici) in jemanja protibolečinskih zdravil ter izboljšanja funkcioniranja in nekaterih domen kakovosti življenja. Po enem mesecu uporabe

se je pri tej skupini podaljšala prehojena razdalja s sprehajalno palico, po dveh mesecih pa tudi zmanjšala poraba kisika (VO₂) in energije (METs) na koncu 6MWT. Vrednosti so se izenačile z vrednostmi hoje brez pripomočka.

V fazi zgodnje mobilizacije pacientov **po možganski kapi** (n = 20; 6,5 ± 5,7 tednov po kapi), ki so začeli z vadbo hoje, prehodili vsaj 5 m brez podpore (pripomočka in osebe), vendar niso bili sposobni funkcionalne hoje v vsakodnevem življenju na oddelku, je sprehajalna palica izboljšala oceno samostojnosti oziroma stopnje pomoči, ki jo pacient pri hoji potrebuje od drugih ljudi (razvrstitev funkcijske premičnosti), nista pa se spremenila hitrost hoje in dolžina koraka z okvarjenim udom, v primerjavi s hojo brez pripomočka (25). Pacienti so menili, da jim sprehajalna palica izboljša varnost hoje (25). Po drugi strani pa je uporaba sprehajalne palice (n = 13; 5-16 tednov po kapi) pomembno zmanjšala EMG aktivnost mišic abduktorjev kolka na okvarjeni strani (gluteus medius za 21,9 %; tenzor fascia lata za 19,1 %), v primerjavi s hojo brez nje (26).

V več raziskavah pri tej populaciji pacientov so primerjali različne tipe sprehajalnih palic med seboj (27, 28) in s hoduljo (29, 30). Pri pacientih v akutni fazi (7,1 ± 3,7 tednov po kapi), ki so jih glede na hojo po elektronski preprogi brez pripomočka razdelili na simetrične (n = 5) in asimetrične (n = 9), so (27) ugotovili, da ima uporaba standardne sprehajalne palice takojšnje učinke na izboljšanje časovne simetrije (razmerja trajanja faze zamaha in opore) med udoma, vendar le pri pacientih z asimetrijo (brez spremembe hitrosti hoje). Nasprotno, uporaba štiri-nožne sprehajalne palice pri asimetrični skupini ni imela učinka na tovrstno simetrijo, je pa značilno zmanjšala hitrost hoje. Pri simetrični skupini uporaba ene ali druge sprehajalne palice ni povzročila sprememb časovne simetrije ali hitrosti hoje (27). V naslednji raziskavi (28) so pri preiskovancih s podobnimi značilnostmi (n = 25; 6 ± 3,7 tednov po kapi) in enakim merilnim sistemom primerjali standardno sprehajalno palico (ergonomski ročaj), štiri-nožno sprehajalno palico in palico za nordijsko hojo. Najdaljšo razdaljo (6MWT) so prehodili s standardno sprehajalno palico, sledila je štiri-nožna sprehajalna palica. Tudi hitrost hoje je bila najvišja s standardno sprehajalno palico in po mnenju 60 % preiskovancev je bila ta palica najučinkovitejša. S palico, ki bi jo izbrali preiskovanci, so v 54 % prehodili najdaljšo razdaljo, v 11 % pa najkrajšo. Simetrija trajanja koraka je bila pri hoji s standardno sprehajalno palico značilno večja kot s štiri-nožno, medtem ko se ta simetrija med uporabo palice za nordijsko hojo ni značilno razlikovala od drugih dveh pripomočkov. V simetriji dolžine korakov pa med palicami ni bilo statistično značilnih razlik (28).

Jeong (in sod.) (29, 30) so v dveh člankih poročali o primerjavi hoje pacientov v kronični fazi po možganski kapi z eno-nožno in štiri-nožno sprehajalno palico in standardno hoduljo. Pri hoji s standardno sprehajalno palico (T-ročaj) (n = 30) so bile poraba kisika oziroma energije, prehojena razdalja (6MWT) in hitrost hoje (10MWT) statistično značilno višje, strošek kisika pa najnižji, v primerjavi z drugima pripomočkoma. To pomeni, da se za hojo s standardno sprehajalno palico pri določeni hitrosti porabi manj kisika, oziroma da omogoča večjo hitrost hoje pri enaki porabi

kisika (29). Analiza meritev glede na ravnotežje preiskovancev (mejna vrednost na Bergovi lestvici za oceno ravnotežja 49 točk) (30) je pri skupini z boljšim ravnotežjem ($n = 14$) potrdila prej navedene izide. V skupini s slabšim ravnotežjem ($n = 15$) pa je bil strošek kisika najnižji med hojo s štiri-nožno sprehajalno palico. Za druge spremenljivke pri tej skupini niso ugotovili statistično značilnih razlik (30). Avtorji (30) so zaključili, da bi pri pacientih z relativno slabim ravnotežjem lahko bili, tudi z energetskega vidika, primernejši pripomočki za hojo z večjo podporno ploskvijo. Podobno so ugotovili tudi v naslednji raziskavi pri pacientih po možganski kapi ($11,3 \pm 7,1$ tednov po kapi) (31). V primerjavi s hojo brez pripomočka je uporaba standardne sprehajalne palice pri pacientih, ki so v vsakodnevnem življenju morali uporabljati pripomoček za hojo ($n = 12$), zmanjšala strošek energije za 8 %. Pri pacientih, ki pripomočka za hojo niso potrebovali ($n = 12$), pa se je strošek energije pri hoji s sprehajalno palico povečal (6 %). S sprehajalno palico pri skupini, odvisni od pripomočka, se je statistično značilno zmanjšala variabilnost trajanja dvojnega koraka (razlika CV 2,6 %), pri neodvisni skupini se je zmanjšala hitrost hoje (razlika 0,08 m/s). Pri obeh skupinah se je podaljšalo trajanje dvojnega koraka, simetrija trajanja koraka pa se ni statistično značilno spremenila (31).

Učinki dolgotrajne uporabe pripomočkov za hojo so slabo raziskani. Primerjava dveh skupin pacientov po možganski kapi ($n = 50$), ki sta imeli ob odpustu iz bolnišničnega zdravljenja uravnotežene značilnosti, je pokazala značilno slabše ravnotežje (ocenjeno z BBS) in manjše sodelovanje v družbi pri tistih, ki so v domačem okolju hodili s sprehajalno palico, v primerjavi s skupino, ki je hodila brez pripomočka (32). Vendar pa iz članka ni razvidno, koliko časa po odpustu so ocenjevanje ponovili in kakšne so bile spremembe ravnotežja glede na vrednosti ob odpustu.

Učinki uporabe bergel

V sistematičnem preglednem članku (37) o učinkih ortoz, obutve in pripomočkov za hojo pri otrocih in mladostnikih s **spino bifido** so povzeli dva navzkrižna poizkusa s podkomolčnimi berglami. V eni raziskavi (okvara na ravni L5-S1; $n = 16$) so za hojo z berglami poročali o izboljšanju kinematike medenice in kolkov v primerjavi s hojo brez bergel. Druga raziskava iz tega pregleda literature pa je pokazala, da je hoja z berglama s preskokom hitrejša in ima nižji strošek kisika v primerjavi z recipročnim vzorcem hoje z berglama (okvara na ravni L3-L4; $n = 10$).

Učinki uporabe hodulje

Pri pacientih s **Parkinsonovo boleznijo** ($n = 27$) so (33) primerjali značilnosti hoje naravnost (merjeno z elektronsko preprogo) in okoli ovir (test števila osem) brez pripomočka za hojo, s standardno sprehajalno palico, standardno hoduljo, hoduljo z dvema fiksnima kolesoma, hoduljo s štirimi (spredaj prostimi) kolesi in hoduljo s šestimi prostimi kolesi (v obliki črke U) z laserskim žarkom. Hoja z vsemi pripomočki, z izjemo hodulj s štirimi in s šestimi kolesi, je bila počasnejša kot brez pripomočka. Tudi glede drugih kinematičnih spremenljivk se hoja s hoduljo s štirimi kolesi, v nasprotju z drugimi pripomočki, ni značilno razlikovala od

hoje brez pripomočka. Med testom števila osem se je največ faz zamrzovanja pojavilo pri hoji s hoduljo z dvema fiksnima kolesoma (sedemnajst) in sprehajalno palico (enajst), najmanj pa ob uporabi hodulje s štirimi in šestimi kolesi. Med hojo brez pripomočka je prišlo do treh padcev, ostali štirje so se zgodili med hojo s sprehajalno palico. Laserski žarek hodulje s šestimi kolesi torej ni imel značilnega vpliva na izboljšanje spremenljivk hoje ali varnosti v primerjavi z drugimi pripomočki za hojo (33).

Pacienti s **kronično obstruktivno pljučno boleznijo** so z uporabo zunanje hodulje s kolesi na 6MWT prehodili značilno daljšo razdaljo kot brez nje (razlika povprečno 21 - 29 m) (36). Vendar pa so v tem RKP (36) ugotovili, da le prisotnost zunanje potisne hodulje na bolnikovem domu (predpis) še ne zagotavlja njene uporabe in posledičnega izboljšanja vadbene vzdržljivosti ali kakovosti življenja. Osem od 18 preiskovancev v skupini, ki so hoduljo dobili, jo je uporabljalo manj kot 3-krat na teden. Do izboljšanja prehojene razdalje brez hodulje pri skupini, ki je dobila hoduljo, ni prišlo, prav tako ne do razlik v primerjavi s kontrolno skupino brez hodulje. Največ preiskovancev je hoduljo uporabljalo za hojo v zunanjem okolju, hojo v notranjih prostorih izven domovanja, dejavnostih izven domovanja, manj pa za hojo do in iz avtomobila, premikanje iz domovanja, hojo ter druge dejavnosti v domovanju (36).

V sistematičnem preglednem članku so Bertrand et al. (10) povzeli izsledke štirih raziskav (ankete, vprašalniki in študije primerov), da so zunanje hodulje s kolesi pri **starejših** omogočile daljšo prehojeno razdaljo, pogostejšo hojo ter hojo v zunanjem okolju. Sedalo na hodulji pa jim je omogočilo počitek, kadar so ga rabili. Opremljenost posameznikov brez specifičnih diagnoz s tem tipom hodulje (6 raziskav) je prispevala k njihovi dejavnosti in sodelovanju. Izsledki so pokazali, da lahko fizične značilnosti zunanje hodulje s kolesi (teža) motijo uporabo javnega prevoza ali obiskovanje prostorov, do katerih vodijo stopnice. Poročali so, da zunanja hodulja s kolesi omogoča uporabniku preživljanje prostega časa v zunanjem okolju, nakupovanje ali lažje in pogostejše druženje. Pomaga tudi k pogostejšemu udeleževanju kulturnih dogodkov. Uporabniki so navajali, da se med hojo lahko pogovarjajo z drugo osebo, kar jim pomaga pri ohranjanju socialnih stikov. Zunanja hodulja s kolesi jim je olajšala opravljanje gospodinjskih nalog, kot je nošenje nakupovalnih vrečk, kuhanje in pobiranje pošte (10).

Učinki programa za zmanjševanje padcev pri uporabnikih pripomočkov za hojo

Prevalenca padcev pri ljudeh z **multiple sklerozo**, ki uporabljajo pripomoček za hojo z obojestransko oporo v treh mesecih je 50,5 %, 28 % jih pade več kot enkrat (34). V pilotskem RKP pri ljudeh z multiple sklerozo, ki so uporabljali pripomoček za hojo in imeli izkušnjo padca v preteklem letu ($n = 40$), so ugotovili, da je program fizioterapevtske obravnave povezan s preprečevanjem padcev, krajšanjem časa v sedečem položaju in bi lahko povečal čas hoje pacientov z multiple sklerozo. Šest-tedenski program se je začel s preverjanjem ustreznosti obstoječega pripomočka za hojo, njegovim prilagajanjem ali spreminjanjem ter nadaljeval s stopnjevano v funkcijo usmerjeno vadbo hoje s pripomočkom (35).

RAZPRAVA

Načini uporabe se med različnimi pripomočki za hojo zelo razlikujejo in pacienti jih pogosto uporabljajo na načine, ki odstopajo od pravilne uporabe (3). Pacientu bi morali svetovati pripomoček za hojo, ki mu bo najverjetneje najbolj izboljšal funkcioniranje, pri tem moramo upoštevati tudi posameznikove cilje in želje (4). Kateri tip pripomočka za hojo svetujemo pacientu, je odvisno od njegove zmanjšane zmožnosti in splošne telesne pripravljenosti (mišične jakosti, vzdržljivosti, ravnotežja), kognitivnih sposobnosti, starosti, značilnosti okolja, v katerem živi, ter predvidenega trajanja uporabe pripomočka (1, 7). Zaradi zahtev, ki jih ima uporaba posameznih kategorij in tipov pripomočkov za hojo, je pri vsakem posamezniku najbolje preizkusiti, kateri je zanj najprimernejši (1) in testiranje kombinirati s standardiziranimi testi hoje (6MWT, 10MWT). Mnenja pacientov o tem, kateri pripomoček je bil pri hoji najučinkovitejši, niso skladna z izidi teh testov (28). Izbira pripomočka za hojo, njegova prilagoditev/nastavitev in učenje pacienta pravilne uporabe (ali družinskih članov, kadar je to potrebno) so običajno naloge fizioterapevta (1), oziroma je ta vloga fizioterapevta prepoznana kot pomembna (4, 7, 38). Obisk fizioterapevta je še posebej priporočljiv za paciente z motnjami hoje ali ravnotežja, novimi okvarami ali težavami z uporabo pripomočka za hojo (7). Vendar pa lahko pripomočke za hojo izdajo različni strokovnjaki, pogosto brez prilagajanja in učenja uporabe. Poleg tega si jih lahko posameznik sam izbere in kupi v različnih prodajalnah ali na spletu. Zavedati se moramo, da se zdijo pripomočki za hojo preprosti za uporabo, so poceni in lahko dostopni (39). Bradley in Hernandez (7) navajata, da večina pacientov ob pripomočkih za hojo ne dobi primernih navodil za njihovo uporabo in ima pogosto pripomočke, ki so zanje neustrezni, poškodovani ali napačne višine. Navajata tudi, da večina starejših sami pridobijo pripomoček za hojo, ali na podlagi nasveta družine ali prijateljev. Le eni tretjini ga svetujejo oziroma predpišejo zdravstveni delavci (7).

Podatkov o pogostosti uporabe pripomočkov za hojo pri različnih populacijah pacientov je malo. V poročilu iz Združenih držav Amerike (40) so ocenili, da pripomočke za hojo uporablja 6,1 milijona v skupnosti živečih odraslih. Največ ljudi v populaciji uporablja sprehajalno palico (1,82 %), sledi hodulja (0,70 %) in nato bergle (0,22 %). Največ uporabnikov sprehajalne palice ima artrozo in pridružene okvare (22,26 %), sledijo bolezni možganskega ožilja (6,70 %). Tudi pri hodulji sta na prvih dveh mestih enaki populaciji pacientov (artroza: 19,09 %; bolezni možganskega ožilja: 7,75 %), na desetem mestu pa so pacienti s Parkinsonovo boleznijo (2,47 %). Tudi največ uporabnikov bergel ima artrozo (11,92 %), sledijo ortopedske okvare spodnjega uda (11,09 %), cerebralna paraliza je na sedmem mestu (4,02 %) (40).

Učinki uporabe, čeprav večinoma le takojšnji, so najbolj raziskani za sprehajalno palico in zunanjo hoduljo s kolesi. Povezanost med uporabo pripomočkov za premikanje s funkcijsko premičnostjo pri starejših je bila pozitivna, vendar slaba (17). Pacienti z okvaro hrbtenjače, ki uporabljajo sprehajalno palico (23, 24) ali berglo (24), prehodijo daljše razdalje kot uporabniki hodulje. Pri pacientih z artrozo kolena je bila prehojena razdalja s sprehajalno palico

krajša kot brez nje. Po enem in dveh mesecih uporabe sta se ti dve razdalji izenačili, takrat se je izboljšalo tudi funkcioniranje (22). Takojšnji učinek (prve uporabe) sprehajalne palice v fazi zgodnje mobilizacije po možganski kapi je izboljšanje funkcijske premičnosti (ocena samostojnosti pri hoji) (25). Primerjave hoje z različnimi pripomočki pri istih skupinah preiskovancev pa so pokazale, da s standardno sprehajalno palico pacienti po možganski kapi prehodijo daljšo razdaljo kot s štiri-nožno sprehajalno palico (28, 29) ali standardno hoduljo (29). Uporaba zunanje hodulje s kolesi pri pacientih s kronično obstruktivno pljučno boleznijo (36) in starejših (10) omogoči daljšo prehojeno razdaljo, pogostejšo hojo ter hojo v znanjem okolju (26, 10), vendar le prisotnost hodulje na bolnikovem domu ne zagotavlja njene uporabe in seveda ne pripomore k izboljšanju prehojene razdalje (36).

Prehojena razdalja je povezana s porabo energije pri hoji. Pacienti z artrozo kolena (22) in pacienti po možganski kapi, ki pripomočka za hojo v vsakdanjem življenju niso potrebovali (31), so s sprehajalno palico porabili več energije kot pri hoji brez nje. Nasprotno pa je bila poraba energije pri pacientih po možganski kapi, ki so palico potrebovali, manjša (31). Pri skupini z boljšim ravnotežjem je bila z energetskega vidika ugodnejša standardna sprehajalna palica, pri skupini s slabšim ravnotežjem pa štiri-nožna (30). Kaže, da se šele po dveh mesecih uporabe sprehajalne palice poraba energije približa vrednostim hoje brez nje (22), kar bi pri pacientih z artrozo kolena lahko bilo povezano z zmanjšanjem bolečine (22), verjetno pa tudi posledica motoričnega učenja.

Izsledki raziskav o vplivu pripomočkov za hojo na njeno hitrost so manj enotni. Pacienti z okvaro hrbtenjače, ki uporabljajo sprehajalno palico, hodijo hitreje kot uporabniki standardne hodulje (23). Tudi pri pacientih po možganski kapi je hoja s standardno sprehajalno palico hitrejša, kot če ista skupina hodi s štiri-nožno sprehajalno palico (28, 29) ali standardno hoduljo (29). Vendar pa je bila hoja s sprehajalno palico pri pacientih z artrozo kolena (19, 20) in pri pacientih po možganski kapi, ki v vsakodnevnem življenju niso potrebovali/uporabljali pripomočka (31) ter pri pacientih s Parkinsonovo boleznijo (33), počasnejša kot brez pripomočka. Tudi za dementne paciente so poročali, da uporaba pripomočka za hojo med testiranjem zabiše učinek vadbe na izboljšanje hitrosti hoje (18). Pri pacientih s Parkinsonovo boleznijo sta bili pričakovano počasnejši kot brez tudi hoja s standardno hoduljo in hoduljo s fiksnima kolesoma, hodulji s štirimi in šestimi prostimi kolesi pa na hitrost hoje nista vplivali (33). Zanimivo je, da v fazi zgodnje mobilizacije po možganski kapi, (standardna) sprehajalna palica ni vplivala na spremembo hitrosti hoje (25, 27). V tej fazi so verjetno prevladali pozitivni učinki standardne sprehajalne palice na stabilnost pri hoji. Se je pa hitrost hoje znižala pri uporabi štiri-nožne sprehajalne palice, vendar le pri skupini s časovno asimetrijo hoje (27). Znižana hitrost hoje v primerjavi s hojo brez pripomočka bi lahko bila posledica večjih kognitivnih zahtev oziroma procesiranja možganov, ko je treba v vzorec hoje dodati še prestavljanje pripomočka. S tem pa se poveča delež zavestnega, to je kortikalnega uravnavanja hoje, ki je sicer pretežno avtomatska in uravnavana v centralnih generatorjih vzorcev hoje v hrbtenjači (41). Poleg dvojne pozornosti bi lahko na znižano hitrost hoje vplivali še drugi razlogi za večje zahteve

ali motnje pri ohranjanju ravnotežja med hojo s pripomočkom (2). Na večje kognitivne zahteve pri hoji s sprehajalno palico ali s hoduljami, ki jih je treba prestavljati, v nasprotju s hoduljami s prostimi kolesi kaže tudi število faz zamrzovanja pri pacientih s Parkinsonovo boleznijo (33). Tudi uporabniki zunanje hodulje s kolesi so navajali, da se med hojo lahko pogovarjajo (10), kar bi lahko pomenilo, da zmanjša zahteve po dvojni pozornosti. Nižja hitrost hoje in večja poraba energije v primerjavi s hojo brez pripomočka sta verjetno dva od razlogov za opustitev uporabe.

Tudi če se z uporabo določenega pripomočka za hojo kratkoročno izboljša funkcioniranje pacienta (prehojena razdalja in hitrost hoje), le poznavanje teh učinkov ni dovolj. Za razumevanje in ločevanje mehanizmov, ki so prispevali k izboljšanju sposobnosti hoje, je treba ločiti kompenzacije (nadomestne strategije) od pravega motoričnega okrepanja (izboljšanja telesnih funkcij) (42). Na primer, večja opora na pripomoček za hojo ali večja uporaba neokvarjenega uda pri višji hitrosti hoje sta nadomestni strategiji, medtem ko izboljšana živčno-mišična aktivacija na okvarjeni strani pomeni, da je prišlo do povrnitve gibalnih vzorcev kot pred okvaro.

Pri pacientih z bolečino želimo z razbremenjevanjem spodnjega uda vplivati na njeno zmanjšanje. Analize obremenitev na kolenski sklep so pokazale, da jih uporaba sprehajalne palice pri pacientih z artrozo kolena na kontralateralni strani zmanjša (19-21). Ta način je primeren za paciente z artrozo kolena na medialni strani (19, 43) in se je po dveh mesecih uporabe pokazal kot učinkovit za zmanjšanje bolečine (klinično pomembna sprememba) (22, 39). Za uporabo na ipsilateralni strani pa izsledki raziskav niso skladni (19, 20), kar bi lahko bila tudi posledica različnih metod merjenja. Slabost uporabe na ipsilateralni strani je, da je treba sprehajalno palico premikati hkrati z bolečim spodnjim udom, kar pomeni spremenjen vzorec hoje. Učinkovitost uporabe obeh načinov bi se lahko razlikovala glede na varus ali valgus deformacijo kolena (20), vendar je to treba empirično preveriti.

Spremembe vzorca hoje se ugotavlja tudi z izračunanjem različnih razmerij simetrije med udoma. Le v treh raziskavah (27, 28, 31), zajetih v ta pregled literature, so proučevali simetrijo. Kljub temu, da so ugotavljali le takojšnje učinke, kaže, da ima standardna sprehajalna palica boljši (27, 28) učinek na razmerja med trajanji faz hoje kot štiri-nožna sprehajalna palica, pri pacientih s tovrstno asimetrijo. Vendar pa se simetriji dolžine koraka med hojo s tema dvema palicama nista razlikovali (28) in nobena ni vplivala na časovno simetrijo pri pacientih, ki so hodili simetrično (27). V primerjavi s hojo brez pripomočka je standardna sprehajalna palica zmanjšala variabilnost trajanja dvojnega koraka pri od pripomočka odvisni skupini, simetrija trajanja koraka pa se ni spremenila (31). Zavedati se moramo, da se z uporabo pripomočka za hojo (na kontralateralni strani) zmanjša obremenjevanje okvarjenega spodnjega uda, posledično pa se zmanjšata senzorični priliv (8) in mišična aktivnost tega dela telesa (8, 26). Zaradi velike količine ponovitev se lahko pacienti spremenjenega vzorca hoje hitro naučijo.

Odločitev, kdaj je sprehajalna palica za pacienta po možganski kapi še koristna in kdaj je bolje, da jo preneha uporabljati, je pogosto

zahtevna (5). Prezgodnje prenehanje uporabe ga lahko izpostavi večjemu tveganju za padce, po drugi strani pa lahko dolgotrajna uporaba negativno vpliva na vzpostavitev čim bolj normalnega vzorca hoje (5, 8, 44). Uporaba podkomočne bergle ima pri pacientih po možganski kapi verjetno še večje neželene učinke, saj omogoča obremenjevanje z večjimi silami kot sprehajalna palica (1, 3). Zanimivo pa je, da nismo zasledili nobene raziskave o uporabi tega pripomočka pri pacientih po možganski kapi. Verjetno so podobni štiri-nožni sprehajalni palici, vendar je treba to preveriti. Podobne neželene učinke, kot veljajo za pripomočke, ki jih pacienti uporabljajo enostransko, naj bi, zaradi zmanjšane ekstenzije kolkov, imela tudi uporaba hodulje (44).

Pripomočki za hojo lahko nedvomno omogočijo hojo pacientom s hudimi telesnimi okvarami ali ko je obremenjevanje spodnjega uda prepovedano. Pri nekaterih pacientih, na primer s spino bifido, hoja z dvema berglama izboljša kinematiko medenice in kolčnih sklepov v primerjavi s hojo brez bergel (37). Vendar pa je pri populacijah pacientov, pri katerih se gibalni sistem in ravnotežje potencialno izboljšujeta, smiselno razmišljati o drugačnih terapevtskih strategijah ali vsaj o začasni uporabi pripomočka za hojo. Z uporabo pripomočkov za hojo, ki jih pacient drži v roki, spodbujamo nadomestne strategije za hojo in ravnotežje, ki so verjetno učinkoviti le na kratek rok. Lahko bi rekli, da omogočimo priučeno zmanjšano uporabo spodnjega uda in zmanjšamo verjetnost za izboljšanje ravnotežja. Na to kažejo izsledki raziskave (32), v kateri so imeli pacienti po odpustu iz bolnišničnega zdravljenja, ki so v domačem okolju hodili s sprehajalno palico, slabše ravnotežje (in manjše sodelovanje v družbi) od tistih, ki so hodili brez pripomočka. Ker ta raziskava ni dobre kakovosti in je bila opravljena v drugem kulturnem okolju, je treba te ugotovitve preveriti v prihodnjih raziskavah. Na podlagi stabilometrije mirne stoje ($n = 52$) in izračunane napovedi za sposobnost hoje (ocenjene s klinično lestvico) so predlagali, da je uporaba sprehajalne palice utemeljena pri pacientih, ki obremenjujejo okvarjeni spodnji ud s 40 % svoje telesne teže ali manj (5). Čeprav je povezanost med asimetrijo obremenjevanja med mirno stoji in simetrijami hoje potrjena (45), bi bilo smiselno ugotovitve prej omenjene raziskave (5) preveriti z objektivno analizo hoje.

Omejitev tega pregleda literature je, da je bil zelo široko zastavljen. Zato ni bilo možno natančneje sistematično pregledati uporabljenih podatkovnih zbirk in iskati še v drugih. Morda bi se bilo bolje omejiti na posamezno populacijo pacientov. Po drugi strani pa primerjava učinkov posameznih pripomočkov za hojo med različnimi populacijami pacientov obogati razumevanje mehanizmov njihovega delovanja. Izpuščene so bile raziskave, v katerih so ugotavljali spremembe hoje s pripomočki pri zdravi populaciji.

ZAKLJUČKI

Raziskave učinkov uporabe pripomočkov za hojo so po zasnovi zelo raznolike. V nekaterih so primerjali značilnosti hoje med uporabniki različnih pripomočkov za hojo, v drugih pa hojo z različnimi tipi ali kategorijami pripomočkov, ali tudi brez njih, pri istih skupinah preiskovancev. Najbolj so raziskani učinki uporabe

sprehajalne palice in zunanje hodulje s kolesi. Največ raziskav pa je opravljenih pri pacientih po možganski kapi in z artrozo kolena. Primerjave med podskupinami pacientov so nakazale nekatere bolj jasne odgovore o učinkih in potrebi uporabe pripomočkov za hojo. Zaradi kompleksnosti hoje in velikega števila dejavnikov, ki vplivajo na uporabo pripomočkov, so potrebne nadaljnje raziskave. Smiselno jih je usmeriti v podskupine pacientov z enako medicinsko diagnozo glede na značilnosti, za katere se kaže, da bi lahko vplivale na potrebo po pripomočku za hojo.

Zaradi zahtev, ki jih ima uporaba posameznih kategorij in tipov pripomočkov za hojo, je pri vsakem pacientu najbolje preizkusiti, kateri je zanj najprimernejši, testiranje pa kombinirati z objektivnimi merami.

Literatura

- Jones K, Barker K. Human movement explained. 1st ed. Oxford: Butterworth Heinemann; 1996: 325-53.
- Bateni H, Maki BE. Assistive devices for balance and mobility: benefits, demands, and adverse consequences. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005; 86: 134-45.
- Whittle MW. Gait analysis: an introduction. 4th ed. Edinburgh: Butterworth Heinemann / Elsevier; 2007: 122-28.
- Edelstein JE. Assistive devices for ambulation. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2013; 24: 291-303.
- Guillebaste B, Rougier PR, Sibille B, Chrispin A, Detante O, Pérennou DA. When might a cane be necessary for walking following a stroke? *Neurorehabil Neural Repair.* 2012; 26(2): 173-7.
- Houglum PA. Therapeutic exercise for musculoskeletal injuries. 4th ed. Champaign: Human Kinetics; 2016: 303-46.
- Bradley SM, Hernandez CR. Geriatric assistive devices. *Am Fam Physician.* 2011; 84(4): 405-11.
- Maguire CC, Sieben JM, De Bie RA. Movement goals encoded within the cortex and muscle synergies to reduce redundancy pre and post-stroke. The relevance for gait rehabilitation and the prescription of walking-aids. A literature review and scholarly discussion. *Physiother Theory Pract.* 2019; 35(1): 1-14.
- Salminen AL, Brandt Å, Samuelsson K, Töytäri O, Malmivara A. Mobility devices to promote activity and participation: A systematic review. *J Rehabil Med.* 2009; 41: 697-706.
- Bertrand K, Raymond MH, Miller WC, Martin Ginis KA, Demers L. Walking aids for enabling activity and participation: A systematic review. *Am J Phys Med Rehabil.* 2017; 96: 894-903.
- Brännström H, Bäckman M, Santamäki Fischer R. Walking on the edge: meanings of living in an ageing body and using a walker in everyday life - a phenomenological hermeneutic study. *Int J Older People Nurs.* 2013; 8(2): 116-22.
- Waters RL, Mulroy S. The energy expenditure of normal and pathologic gait. *Gait Posture.* 1999; 9(3): 207-31.
- Venkatanarasimha N, Kamath S, Kambouroglou G, Ostlere SJ. Proximal ulna stress fracture and stress reaction of the proximal radius associated with the use of crutches: a case report and literature review. *J Orthop Traumatol.* 2009; 10(3): 155-7.
- Dozono K, Hachisuka A, Wada F, Hachisuka K. Peripheral neuropathies in nonparetic upper extremities of stroke patients induced by excessive use of a walking device. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2015; 24(8): 1841-7.
- Moon IS, Hwang JK, Kim JI. Recurrent upper extremity embolism due to a crutch-induced arterial injury: a different cause of upper extremity embolism. *Ann Vasc Surg.* 2010; 24(4): 554.e7-554.e12.
- Allen SM, Foster A, Berg K. Receiving help at home: The interplay of human and technological assistance. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.* 2001; 56(6): S374-82.
- Simsek TT, Yümin ET, Sertel M, Öztürk A, Yümin M. Assistive device usage in elderly people and evaluation of mobility level. *Top Ger Rehabil.* 2012; 28(3): 190-4.
- Toots A, Littbrand H, Holmberg H, Nordström P, Lundin-Olsson L, Gustafson Y, Rosendahl E. Walking aids moderate exercise effects on gait speed in people with dementia: a randomized controlled trial. *J Am Med Dir Assoc.* 2017; 18(3): 227-33.
- Chan GN, Smith AW, Kirtley C, Tsang WW. Changes in knee moments with contralateral versus ipsilateral cane usage in females with knee osteoarthritis. *Clin Biomech.* 2005; 20(4): 396-404.
- Fang MA, Heiney C, Yentes JM, Harada ND, Masih S, Pirell-Gerson KL. Effects of contralateral versus ipsilateral cane use on gait in people with knee osteoarthritis. *PM R.* 2015; 7(4): 400-6.
- Simic M, Bennell KL, Hunt MA, Wrigley TV, Hinman RS. Contralateral cane use and knee joint load in people with medial knee osteoarthritis: the effect of varying body weight support. *Osteoarthritis Cartilage* 2011; 19(11): 1330-7.
- Jones A, Silva PG, Silva AC, Colucci M, Tuffanin A, Jardim JR, Natour J. Impact of cane use on pain, function, general health and energy expenditure during gait in patients with knee osteoarthritis: a randomised controlled trial. *Ann Rheum Dis.* 2012; 71(2): 172-9.
- Saensook W, Phonthee S, Srisim K, Mato L, Wattanapan P, Amatachaya S. Ambulatory assistive devices and walking performance in patients with incomplete spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2014; 52 (3): 216-9.
- Brotherton SS, Saunders LL, Krause JS, Morrisette DC. Association between reliance on devices and people for walking and ability to walk community distances among persons with spinal cord injury. *J Spinal Cord Med.* 2012; 35(3): 156-61.
- Tyson SF, Rogerson L. Assistive walking devices in nonambulant patients undergoing rehabilitation after stroke: the effects on functional mobility, walking impairments, and patients' opinion. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009; 90(3): 475-9.
- Maguire C, Sieben JM, Frank M, Romkes J. Hip abductor control in walking following stroke - the immediate effect of canes, taping and theratogs on gait. *Clin Rehabil.* 2010; 24(1): 37-45.
- Beauchamp MK, Skrela M, Southmayd D, Trick J, Kessel MV, Brunton K, Inness E, McIlroy WE. Immediate effects of cane use on gait symmetry in individuals with subacute stroke. *Physiother Can.* 2009; 61(3): 154-60.
- Allet L, Leemann B, Guyen E, Murphy L, Monnin D, Herrmann FR, Schneider A. Effect of different walking aids on walking capacity of patients with poststroke hemiparesis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009; 90(8):1408-13.
- Jeong YG, Jeong YJ, Kim T, Han SH, Jang SH, Kim YS, Lee KH. A randomized comparison of energy consumption when using different canes, inpatients after stroke. *Clin Rehabil.* 2015; 29(2): 129-34.

30. Jeong YG, Jeong YJ, Myong JP, Koo JW. Which type of cane is the most efficient, based on oxygen consumption and balance capacity, in chronic stroke patients? *Gait Posture*. 2015; 41(2): 493-8.
31. Ijmker T, Houdijk H, Lamoth CJ, Jarbandhan AV, Rijntjes D, Beek PJ, van der Woude LH. Effect of balance support on the energy cost of walking after stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013; 94(11): 2255-61.
32. Hamzat TK, Kobiri A. Effects of walking with a cane on balance and social participation among community-dwelling post-stroke individuals. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2008; 44(2): 121-6.
33. Kegelmeyer DA, Parthasarathy S, Kostyk SK, White SE, Kloos AD. Assistive devices alter gait patterns in Parkinson disease: advantages of the four-wheeled walker. *Gait Posture*. 2013; 38(1): 20-4.
34. Coote S, Hogan N, Franklin S. Falls in people with multiple sclerosis who use a walking aid: prevalence, factors, and effect of strength and balance interventions. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013; 94(4): 616-21.
35. Martini DN, Zeeboer E, Hildebrand A, Fling BW, Hugos CL, Cameron MH. ADSTEP: Preliminary investigation of a multicomponent walking aid program in people with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2018; 99(10): 2050-8.
36. Gupta RB, Brooks D, Lacasse Y, Goldstein RS. Effect of rollator use on health-related quality of life in individuals with COPD. *Chest*. 2006; 130(4): 1089-95.
37. Ivanyi B, Schoenmakers M, van Veen N, Maathuis K, Nollet F, Nederhand M. The effects of orthoses, footwear, and walking aids on the walking ability of children and adolescents with spina bifida: A systematic review using international classification of functioning, disability and health for children and youth (ICF-CY) as a reference framework. *Prosthet Orthot Int*. 2015; 39(6): 437-43.
38. Elmamoun M, Mulley G. Walking sticks and frames for patients with neurological disorders. *Pract Neurol*. 2007; 7(1): 24-31.
39. Moe RH, Fernandes L, Osterås N. Daily use of a cane for two months reduced pain and improved function in patients with knee osteoarthritis. *J Physiother*. 2012; 58(2): 128.
40. Kaye HS, Kang T, LaPlante MP. Mobility device use in the United States. Disability statistics report (14). Washington: Department of education, National institute on disability and rehabilitation research; 2000.
41. Dietz V. Proprioception and locomotor disorders. *Nat Rev Neurosci*. 2002; 3(10): 781-90.
42. Levin MF, Kleim JA, Wolf SL. What do motor "recovery" and "compensation" mean in patients following stroke? *Neurorehabil Neural Repair*. 2009; 23(4): 313-9.
43. Gross KD. Device use: walking AIDS, braces, and orthoses for symptomatic knee osteoarthritis. *Clin Geriatr Med*. 2010; 26(3): 479-502.
44. Maguire CC, Sieben JM, de Bie RA. The influence of walking-aids on the plasticity of spinal interneuronal networks, central-pattern-generators and the recovery of gait post-stroke. A literature review and scholarly discussion. *J Bodyw Mov Ther*. 2017; 21(2): 422-34.
45. Hendrickson J, Patterson KK, Inness EL, McIlroy WE, Mansfield A. Relationship between asymmetry of quiet standing balance control and walking post-stroke. *Gait Posture*. 2014; 39(1): 177-81.