

## HOD KOD DJECE SA CEREBRALNOM PARALIZOM NAKON OPERATIVNOG LIJEČENJA I POSTOPERATIVNE REHABILITACIJE

Azra DELALIĆ, Suada KAPIDŽIĆ-DURAKOVIĆ

Klinika za fizikalnu medicinu  
i rehabilitaciju,  
Univerzitetski klinički  
centar Tuzla,  
Tuzla, Bosna i Hercegovina

Azra Delalić  
Klinika za fizikalnu medicinu  
i rehabilitaciju  
Univerzitetski klinički centar Tuzla  
75000 Tuzla  
Bosna i Hercegovina  
e-mail: azradelalic@hotmail.com  
Tel.: + 387 35 303 135

**Primljeno:** 8. 12. 2009.

**Prihvaćeno:** 29.1.2010.

**Cilj** Utvrditi da li ortopedsko-hirurški tretman na donjim ekstremitetima kod djece sa cerebralnom paralizom (CP) i rehabilitacija mogu poboljšati hod i koliko na ishod oba tretmana utiču intenzitet rehabilitacije i dob djeteta u vrijeme operacije.

**Ispitanici i metode** U istorijsko-prospektivnu studiju uključeno je 44 djece sa CP liječenih od maja 2000. do juna 2009. godine na Klinici za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Univerzitetskog kliničkog centra Tuzla. Osnovni kriteriji koje je trebalo zadovoljiti za ulazak u istraživanje bili su dijagnostikovana CP i urađene ortopedsko-hirurške intervencije na donjim ekstremitetima u toku rehabilitacionog tretmana. Kvantitativna procjena sposobnosti hoda je urađena prema dijelu upitnika The Gillette Functional Assessment Questionnaire, a kvantitativna procjena kvaliteta hoda urađena je pomoću adaptiranog testa Physician Rating Scale.

**Rezultati** Nakon postoperativne rehabilitacije povećan je broj ispitanika koji hodaju, a primijećeno je i znatno manje odstupanje od normalnog načina hoda uz statističku značajnost ( $p < 0,001$ ). Nešto više od polovine djece (25 ili 57%) je operisano prije pete godine života. Nije dokazana veza između dobi djeteta u vrijeme operacije i poboljšanja hoda ( $p = 0,982$ ;  $p = 0,902$ ). Intenzitet rehabilitacije je statistički značajno utjecao na kvantitativno poboljšanje hoda ( $p = 0,017$ ), dok na kvalitativni oporavak hoda nije bilo utjecaja ( $p = 0,151$ ).

**Zaključak** Ortopedsko-hirurški tretman na donjim ekstremitetima i uobičajena kinezioterapija imaju značajnu ulogu u kompleksnom tretmanu djece sa CP. Pravilnim odabirom djece za operaciju uz intenzivnu rehabilitaciju može se postići značajno poboljšanje hoda.

**Cljučne riječi:** Cerebralna paraliza ■ Operacija ■ Hod

## UVOD

Cerebralna paraliza (CP) se opisuje kao klinički entitet kojim se označava grupa promjenljivih motoričkih poremećaja uzrokovanih neprogresivnim poremećajem ili oštećenjem mozga u ranom razvojnem dobu, koje su često praćene poremećajem osjetila, percepcije, kognicije, komunikacije, ponašanja, epilepsijom i sekundarnim muskuloskeletnim problemima (1). Prevalencija CP u svijetu je 2-2,5/1000, dok je u Evropi 2-3/1000 živorođenih (2). Priroda, obim i lokalizacija patološko-anatomskih promjena u zavisnosti je od prirode i vremena djelovanja etioloških faktora, koji mogu biti prenatalni, perinatalni i postnatalni. Mnogobrojna istraživanja ukazuju na to da su niska porođajna masa i prijevremeni porod najčešći riziko-faktori za CP i da je tu djecu neophodno nakon rođenja kontinuirano pratiti, te nakon uočavanja eventualnih poremećaja blagovremeno poduzeti odgovarajuće terapijske postupke (3, 4, 5). U kliničkoj slici CP nalazimo neuromotorne poremećaje već u dojenačkom dobu, a praćeni su poremećajima pokreta i posture tijela, promjenama mišićnog tonusa i refleksa. Iako je oštećenje mozga koje uzrokuje CP neprogresivno, simptomi neurološkog odstupanja su promjenljivi i zavise od primijenjenog tretmana, te procesa maturacije i plastičnosti mozga (6, 7).

Ciljevi rehabilitacije djece sa oštećenjem mozga su da se postigne aktivna pokretljivost, prevenira razvoj deformiteta i inhibiraju abnormalni pokreti. Međutim, intenzivnim rastom, posturalnim problemima, i ponekad neadekvatnim tretmanom dolazi do progresivnog pogoršanja na muskuloskeletnom sistemu uz kašnjenje motoričkih razvojnih faza. Spasticitet predstavlja veliki problem kod djece sa CP, jer se hipertonični mišići skraćuju i na taj način dovode do kontraktura i koštano-zglobnih deformiteta. Uobičajene metode u tretmanu spasticiteta su kinezio-terapija, hidroterapija, hipoterapija (terapija

jahanjem), primjena ortoza, lokalna primjena botulinum toksina ili opšta farmakoterapija (diazepam, baclofen, dantrolen), a bitni su i postupci pravilnog postupanja sa djetetom tokom svakodnevnih aktivnosti (8).

Ortopedska hirurgija ima važnu ulogu u tretmanu djece sa CP u smislu poboljšanja pasivne pokretljivosti, korekcije deformiteta ili u krajnjem slučaju blokiranju zglobova u funkcionalnoj poziciji (9). Poboljšanje hoda i funkcionalnog stanja kod operisane djece u kraćem ili dužem vremenskom periodu nakon operacije je znatno bolje u odnosu na neoperisanu djecu (10). Koštana dob djece sa CP koja hodaju u većini odgovara hronološkoj, dok je kod djece sa kvadruplegijom, težim stepenom onesposobljenja i nižim indeksom tjelesne mase koštani razvoj usporen što je bitno poznavati radi planiranja optimalnog vremena za ortopedsko-hirurški tretman (11). Većina autora navodi recidive ekviusa stopala i ponavljanje istih operacija kod djece operisane prije pete godine, dok kod onih operisanih sa šest i više godina nije bilo recidiva, što znači da su rane operacije kod djece sa CP bile nepromišljene, jer je kod njih maturacija centralnog nervnog sistema usporena zbog čega su i rezultati operativnog liječenja različiti i nepredvidivi (12, 13, 14, 15). Pravilnim odabirom djece za operaciju na osnovu kliničkog pregleda i kompjuterske analize hoda, te evaluacijom urađenom 3 godine poslije operacije dokazano je funkcionalno poboljšanje spastičnih mišića (16). Selektivno perkutano produžavanje tetiva donjih ekstremiteta je minimalna invazivna metoda, ne stvara veće ožiljke, a doprinosi poboljšanju funkcionalnog stanja kod svih operisanih (17).

Cilj istraživanja je bio utvrditi da li ortopedsko-hirurški tretman na donjim ekstremitetima kod djece sa cerebralnom paralizom (CP) i rehabilitacija mogu poboljšati hod i koliko na ishod oba tretmana utiču intenzitet rehabilitacije i dob djeteta u vrijeme operacije.

## Ispitanici i metode

Istraživanje je bilo istorijsko-prospektivno urađeno od maja 2000. do juna 2009. godine na Klinici za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Univerzitetskog kliničkog centra Tuzla. Ispitano je 44 (24 muškog pola i 20 ženskog pola) djece sa CP, prosječne dobi u vrijeme operacije izražene kao medijan od 4,3 godine (raspon od 1,6 do 9,4). Osnovni kriteriji koje je trebalo zadovoljiti za ulazak u istraživanje bili su dijagnostikovana CP i urađene ortopedsko-hirurške intervencije na donjim ekstremitetima u toku rehabilitacionog tretmana.

Svi ispitanici su prije započetog istraživanja provodili rehabilitaciju različitog trajanja i intenziteta, a najmanje šest mjeseci prije operacije rehabilitacioni tretman je bio kontinuiran uz obaveznu edukaciju roditelja za pasivne i aktivno-potpomognute vježbe istezanja skraćenih mišića, relaksaciju spastičnih i jačanje njihovih antagonista uz podsticanje funkcionalnih sposobnosti djeteta zavisno od stepena onesposobljenja. Za pravilno pozicioniranje ekstremiteta korištene su ortoze.

Ortopedsko-hirurške intervencije su urađene na jednom ili više nivoa uz primjenu različitih tehnika kao što su: elongatio tendinis, tenoplastica, tenotomia subcutanea, transpositio tendinis, desinsertio musculi, fibrotomia i neurectomia.

Nakon postoperativne imobilizacije sa ili bez gipsanih udlaga, u vremenu koje je zahtijevao postoperativni protokol, započeta je postoperativna rehabilitacija u trajanju od najmanje od 6 mjeseci prema individualnom programu, koji je zavisio od hronološke dobi, mentalne zrelosti djeteta i njegovih funkcionalnih sposobnosti. Ortoze su korištene za pozicioniranje operisanih ekstremiteta tokom noći ili tokom dana poslije vježbi. Vježbe su u početku bile relaksirajuće, potom su slijedile pasivne i aktivno-potpomognute u cilju poboljšanja pokretljivosti i jačanja slabijih mišića kao što su abduktori natkoljenice, ekstenzori potkoljenice i dorzalni fleksori stopala. Nakon

toga, primijenjene su vježbe ravnoteže u sjedećem, četvoronožnom stavu, stajanju, hod uz pridržavanje, te na kraju hod uz pomagalo i ako je moguće samostalan hod.

Edukacija roditelja je bila obavezna kako bi se isti program vježbi i pozicioniranja mogao nastaviti provoditi i u kućnim uslovima. U odnosu na redovnost sprovođenja rehabilitacije od strane roditelja u kućnim uslovima ispitanici su podijeljeni u tri grupe: Prva grupa (u daljnjem tekstu intenzivna rehabilitacija) bila je formirana od djece sa kojima su roditelji i u kućnim uslovima, a prema savjetima terapeuta, svakodnevno provodili vježbe i pozicioniranje operisanih ekstremiteta nakon operativnog liječenja. Druga grupa (u daljnjem tekstu povremena rehabilitacija) sačinjena je od djece čiji su roditelji dva do tri puta sedmično nastavili primjenjivati vježbe i pozicioniranje operisanih ekstremiteta nakon operativnog liječenja u kućnim uslovima, a treću grupu (u daljnjem tekstu nedovoljna rehabilitacija) djeca s kojima roditelji nisu vježbali u kućnim uslovima. Evaluacija hoda kod ispitanika urađena je od strane fizijatra i fizioterapeuta prije operacije i godinu dana nakon postoperativne rehabilitacije.

Kvantitativna procjena sposobnosti hoda je urađena prema dijelu upitnika The Gillette Functional Assessment Questionnaire (Gillette-FAQ) (18, 19). Radi se o upitniku koji sadrži 10 nivoa (ocjena od 1 do 10), a kojim se procjenjuje koliko je dijete samostalno u kretanju u kući, bližoj ili daljoj okolini. Prvi nivo označava nemogućnost kretanja u bilo kakvim uslovima, dok se ostali nivoi razlikuju prema sposobnosti kretanja na ravnom ili neravnom terenu, sa ili bez pomagala, tako da deseti označava sposobnost samostalnog kretanja na različitim terenima. Kvantitativna procjena kvaliteta hoda urađena je pomoću adaptiranog testa Physician Rating Scale (PRS) (18, 20, 21). Skala je bazirana na vizuelnom posmatranju hoda, koji se na osnovu video registrovanja može i usporeno posmatrati. Skala

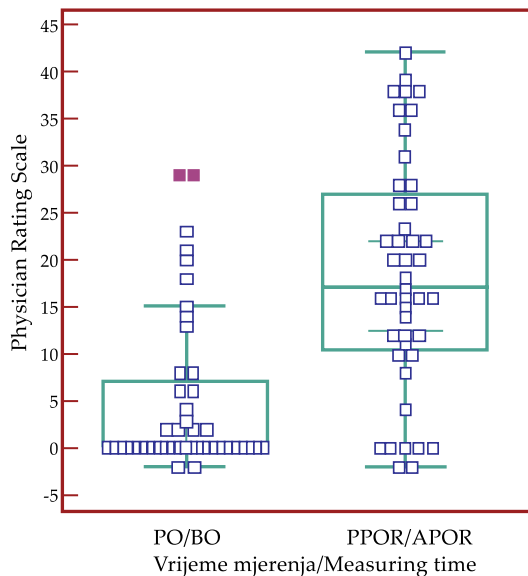


parirane su vrijednosti prije i nakon postoperativne rehabilitacije. Medijan vrijednosti skora PRS prije rehabilitacije iznosio je 0 (interkvartilni raspon od 0 do 7,5), a nakon postoperativne rehabilitacije 17,0 (interkvartilni raspon od 10,2 do 27,5). Navedena razlika bila je statistički signifikantna ( $p < 0,001$ ). Medijan vrijednost skora prije operacije je iznosio 0, što je odgovaralo i vrijednostima trećeg ili gornjeg kvartila (75 % ispitanika), dok je kod 25% vrijednost skora bila 7,5 i više. Nakon postoperativne rehabilitacije medijan vrijednost skora ili 50% ispitanika je imalo vrijednosti skora 17,0 i manje, tako da je kod 75% vrijednost testa bila 10,2 i manje, a kod 25 % ispitanika 27,5 i više. Povećanje vrijednosti skora imalo je 39 ispitanika, dok je kod 5 ispitanika vrijednost skora ostala ista. Grafički prikaz ove komparacije prikazan sa pojedinačnim vrijednostima skora dat je na Slici 2.

Nakon postoperativne rehabilitacije 39 djece je osposobljeno za samostalan hod ili hod uz pridrzanje, međutim, ni jedno dijete nije uspjelo postići u potpunosti normalan hod. Fleksorni položaj koljena pri osloncu je imalo 23, rekurvatum koljena 11, a 5 je imalo neutralnu poziciju. Inicijalni kontakt tabanom pri koračanju je imalo 24 djece, hod prsti-prsti 8, hod prsti-peta 7, dok ni jedan ispitanik nije imao pravilan hod peta-prsti. Valgus položaj pete je imalo 22, varus 10 i neutralan položaj 7 djece. Užu bazu oslonca pri kretanju je imalo 20 djece, kod 3 je postojala tendenca ukrštanja nogu, 1 dijete je hodalo na široj osnovi, dok je 15 imalo normalnu bazu oslonca.

Koeficijenti korelacije ( $\rho$ ) dobijene razlike korištenih testova u odnosu na dob djeteta u vrijeme operacije nisu bili statistički signifikantni ( $p=0,982$ ;  $p=0,902$ ). Nije dokazana veza između dobi djeteta u vrijeme operacije i uspješnosti rehabilitacionog tretmana u smislu oporavka hoda.

Od 44 ispitanika 12 ili 27% je imao intenzivnu rehabilitaciju, povremenu 26 ili 59% i nedovoljnu 6 ili 14%. Dobijene vrijednosti



PO/BO = Prije operacije/Before the operation  
PPOR/APOR = Poslije postoperativne rehabilitacije/After postoperative rehabilitation

**Slika 2** Pojedinačne vrijednosti kvantitativne procjene kvaliteta hoda prema PRS upitniku prije operacije poslije postoperativne rehabilitacije

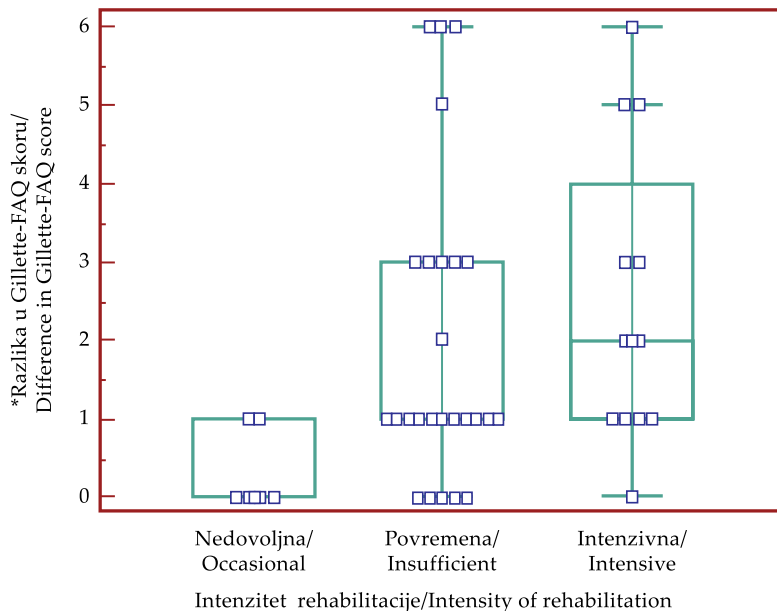
**Figure 2** Individual values of quantitative estimation of walk quality according to PRS questionnaire before operation and after the postoperative rehabilitation

razlike u nivoima testova za hod prije i nakon tretmana su komparirane s obzirom na intenzitet rehabilitacije.

Medijan razlike skora intenzivne rehabilitacije Gillette-FAQ upitnika iznosio je 2,0 uz interkvartilni raspon od 1,0 do 4,5, povremene 1 uz interkvartilni raspon od 1 do 3 i nedovoljne 0 uz interkvartilni raspon od 0 do 1 (Slika 3). Kvantitativno poboljšanje hoda procijenjeno prema Gillette-FAQ upitniku prije operacije i nakon postoperativne rehabilitacije je bilo statistički značajno ( $p=0,017$ ).

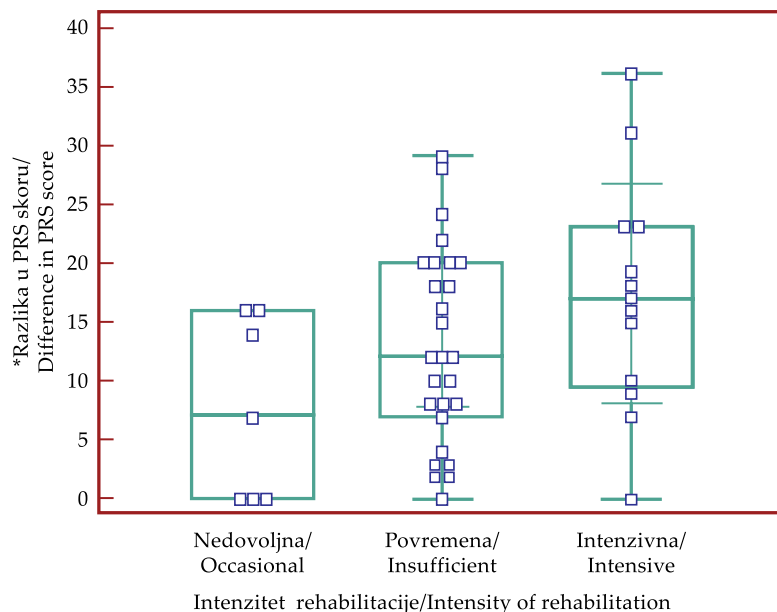
Medijan razlike skora intenzivne rehabilitacije prema testu PRS iznosio je 17 uz interkvartilni raspon od 9,2 do 23, povremene 11 uz interkvartilni raspon od 5,5 do 20 i nedovoljne 7 uz interkvartilni raspon od 0 do 16

(Slika 4). Kvantitativno poboljšanje kvaliteta hoda procijenjeno prema testu PRS prije operacije i nakon postoperativne rehabilitacije nije bio statistički značajan ( $p=0,151$ )



\*Prije operacije i poslije postoperativne rehabilitacije/Before the operation and after postoperative rehabilitation

**Slika 3** Kvantitativne sposobnosti hoda prema Gillette-FAQ upitniku u odnosu na intenzitet rehabilitacije  
**Figure 3** Quantitative walk ability according to Gillette-FAQ questionnaire concerning the intensity of rehabilitation



\*Prije operacije i poslije postoperativne rehabilitacije/Before the operation and after postoperative rehabilitation

**Slika 4** Procjena kvaliteta hoda prema PRS testu u odnosu na intenzitet rehabilitacije  
**Figure 4** Walk quality estimation according to PRS test concerning the intensity of rehabilitation

## Diskusija

U ovom istraživanju povećan je broj pokretne djece nakon postoperativne rehabilitacije. Nešto manje od polovine ispitanika (48%) prije operativnog liječenja nije bilo sposobno da se kreće ni uz pridržavanje, dok je većina ostalih hodala uz pridržavanje (38%), a samo 14 % samostalno. Nakon postoperativne rehabilitacije 11% djece je ostalo nepokretno, a 89% je hodalo samostalno ili uz pridržavanje. Ono što se kod većine djece sa CP želi postići u krajnjem planiranju rehabilitacionog tretmana je samostalno kretanje ili kretanje uz asistenciju, a jedna od metoda koja pomaže u rehabilitaciji je operativni tretman na donjim ekstremitetima. Poboljšanje hoda i aktivnosti svakodnevnog života nakon operativnog liječenja i postoperativne rehabilitacije navode i drugi autori (22, 23).

Posmatranjem djeteta pri hodu primijećena su i manja odstupanja od normalnog hoda nakon postoperativne rehabilitacije. Većina djece koja je hodala prije operacije imala je fleksorni položaj koljena, hod prsti-prsti i tendencu »makazastog« uokruštanja nogu. Nakon postoperativne rehabilitacije kod većine je koljeno zauzimalo fleksorni ili rekurvatum položaj, a pri koračanju su se oslanjali cijelim tabanom ili osloncem prsti-peta. Većina ispitanika imala je valgus pete i užu bazu oslonca uz veoma mali broj ispitanika koji su zadržali tendencu "makazastog" uokruštanja nogu pri kretanju. Prema istraživanjima Kerr Graham i Fixsen (1988) za razliku od našeg istraživanja postoperativno nije bilo hoda na prstima tj. jedan broj ispitanika je imao normalan oslonac peta-prsti, dok su se ostali oslanjali cijelim tabanom (12). Riziko-faktori za postoperativni kalkaneus deformitet su teži stepen onesposobljenja, ženski spol, djeca operisana prije osme godine, te perkutano produžavanje tetive, dok je za ekvinus deformitet hemiplegija, muški spol i produžavanje aponeuroze mišića (24). Kratak period postoperativne imobilizacije i agresivan trening hoda uz jačanje mišića mogu uticati na optimalno poboljšanje hoda (25).

Istraživanja provedena na području Tuzlanskog kantona ukazala su na prisustvo deformiteta mišićno-skeletnog sistema kod ispitivane djece sa CP, a najčešći deformitet je ekvinus stopala (26). Pojava većeg broja deformiteta mišićno-skeletnog sistema kod djece sa CP uzrokovana je zakašnjelim i nedovoljnim kineziotretmanom, što dovodi do pojave spasticiteta koji se kod nas nedovoljno tretira, jer su nam nedostupne metode liječenja koje se koriste u drugim centrima. Ortopedsko-hirurški tretman je jedina metoda koju smo mogli primijeniti u kompleksnom rehabilitacionom tretmanu djece u našim uslovima, kako bi spriječili dalji razvoj deformiteta i uticali na njihov dalji funkcionalni oporavak. Primjena novijih tehnika u tretmanu spasticiteta, kao što su selektivna dorzalna rizotomija, primjena baklofena intratekalno i botulinum toksina kod djece sa CP do navršene osme godine života smanjila je potrebu za ortopedskim tretmanom kontraktura od ranijih 40% na 15% (27).

U ovom istraživanju mali broj ispitanika je imao odgovarajuću rehabilitaciju, koja podrazumijeva i aktivno učestvovanje roditelja (27 %), dok je većina imala povremenu ili nedovoljnu. Koliko je intenzitet rehabilitacije uticao na poboljšanje hoda analizirano je u ovom istraživanju, a nađene su signifikantne razlike u vrijednostima kvantitativne procjene hoda, što jasno ukazuje da intenzivni tretman ima povoljniji ishod u odnosu na pokretljivost, ali je također jasno vidljivo da intenzitet tretmana ne utiče na funkcionalni oporavak hoda. Ranim i intenzivnim kinezioterapijskim tretmanom djece sa CP postiže se znatno bolji efekt rehabilitacionog liječenja (28), a značajno smanjenje stepena onesposobljenja primijećeno je nakon intenzivnog rehabilitacionog tretmana (29). Motoričke funkcije su poboljšane kod djece sa CP nakon kinezioterapije u trajanju od 16 sedmica, ali je značajnije poboljšanje bilo kod djece koja su vježbala pet puta sedmično, nego kod onih koja su vježbala dva puta sedmično (30).

U ovom istraživanju medijana dobi u vrijeme operativnog liječenja je iznosila 4,3 godine, najmlađe operisano dijete je imalo 1,6 godinu, najstarije 9,4 godina. Operacije su urađene kod 57% djece prije pete godine života, a najveći broj operisanih je u četvrtoj godini. Dob djeteta u vrijeme operacije u ovom istraživanju nije statistički značajno uticala na poboljšanje hoda, što odgovara istraživanjima drugih autora urađenih u kraćem vremenskom periodu poslije operacije, gdje se navodi poboljšanje hoda kod svih operisanih bez obzira na dob u vrijeme operacije (22, 25). Međutim, istraživanja urađena nakon više godina poslije operacije ukazuju da na pojavu recidiva ili sekundarnih deformiteta utiče dob djeteta u vrijeme operacije, vrsta operacije i intenzitet kinezioterapije, a što bi trebalo istražiti i kod naših ispitanika nakon dužeg postoperativnog perioda, na osnovu čega bi imali jasnije kriterije kada operisati dijete i kojom operativnom metodom možemo izbjeći recidive istog deformiteta ili nastajanje

sekundarnih deformiteta. U metaanalizi riziko-faktora za postoperativni recidiv ekvinus deformiteta, u 9 studija je navedeno da se javlja kod djece operisane prije sedme godine života, najranije u periodu 4 do 5 godina nakon operacije, manji broj recidiva je kod diplegija nego kod hemiplegija (31).

## Zaključak

Ortopedsko-hirurški tretman na donjim ekstremitetima i uobičajena kinezioterapija imaju značajnu ulogu u kompleksnom tretmanu djece sa CP. Pravilnim odabirom djece za operaciju uz intenzivnu rehabilitaciju može se postići značajno poboljšanje hoda.

**Sukob interesa:** autori su se izjasnili da nisu u sukobu interesa. Studija nije bila sponzorirana od neke vanjske institucije.

**Conflict of Interest:** The authors declare that they have no conflict of interest. This study was not sponsored by any external organisation.

## Literatura

1. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, et al. Proposed definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med & Child Neurol.* 2005;47: 571-6.
2. Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. *Dev Med & Child Neurol.* 2000; 42:816-24.
3. Švaljug D, Joković-Turalija I, Bulić D, Peter B. Prematuritet i neuromotorički ishod. *Sestrinski edukacijski magazin.* 2006;3(2).
4. Charlene M, Robertson T, Watt MJ, Yasui Y. Changes in the prevalence of cerebral palsy for children born very prematurely within a population based program over 30 years. *JAMA.* 2007; 24 (297):2733 - 40.
5. Seme-Ciglenceki P, Burja S, Hajdinjak D. Epidemiology and Causal pathways of cerebral palsy. *Neurol Croat.* 2008; 57 (Suppl 1):40.
6. Kostović I, Judaš M. Transient patterns of organization of the human fetal brain. *Croatian Medical Journal.* 1998; 39 (2):107-11.
7. Kraegeloh-Mann I, Toft P, Lunding J, Andersen J, Pryds O, Lou HC. Brain lesions in preterms: origin, consequences and compensation. *Acta Paediatr.* 1999;88:897-908.
8. Ambuhl-Stamm D. Fruherkennung von Bewegungsstörungen beim Säugling: neuromotorische Untersuchung und Diagnostik Munchen. Jena: Urban und Fischer; 1999.
9. Truscelli D, Aufénil H, Barbot F, Métayer M, Leroy-Malherbe V, Mazaeau M, Thuilleux G. Les infirmités motrices cérébrales. Paris: Elsevier Masson; 2008.
10. Gough M, Schneider P, Shortland AP. The outcome of surgical intervention for early deformity in young ambulant children with bilateral spastic cerebral palsy. *Journal of Bone and Joint Surgery-British.* 2008;90(Suppl 7):946-51.
11. Gallapudi K, Feeley B, Otsuka N. Advanced skeletal maturity in ambulatory cerebral palsy patients. *J Paediatr Orthop.* 2007; 27(3):295-98.



12. Kerr Graham H, Fixsen JA. Lengthening of the calcaneal tendon in spastic hemiplegia by the white slide technique. *J Bone Joint Surg*. 1988;70-B:472-75.
13. Olney BW, Williams PF, Menelaus MB. Treatment of spastic equinus by aponeurosis lengthening. *J Pediatr Orthop*. 1988; 8(4): 422-25.
14. Rattey TE, Leahey L, Hyndman J, Brown DC, Gross M. Recurrence after Achilles tendon lengthening in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*. 1993;13(2):184-87.
15. Katz K, Arbel N, Apter N, Soudry M. Early mobilization after sliding Achilles tendon lengthening in children with spastic cerebral palsy. *Foot Ankle Int*. 2000;21(12):1011-14.
16. Saraph V, Zwick EB, Zwick G, Steinwender C, Steinwender G, Linhart W. Multilevel surgery in spastic diplegia: evaluation by physical examination and gait analysis in 25 children. *J Pediatr Orthop*. 2002;22 (2): 150-7.
17. Mitsiokapa EA, Mavrogenis AF, Skouteli H, Vrettos SG, Tzanos G, Kanellopoulos AD. Selective precutaneous myofascial lengthening of the lower extremities in children with spastic cerebral palsy. In: Proceedings of the 16th Eurpen congress of physical and rehabilitation medicine; 2008; June 3-6; Brugge, Belgium:218-20.
18. Gautheron V, Bourcheix L, Laurent-Vannier A. Principales échelles d'évaluation chez l'enfant et l'adolescent en Médecine Physique et Réadaptation. Paris: IPSEN; 2007.
19. Hillman SJ, Hazlewood ME, Schwartz MH, Van der Linden ML, Robb JE. Correlation of the Edinburgh Gait Score with the Gillette Gait Index, The Gillette Functional Assessment Questionnaire, and dimensionless speed. *J Pediatr Orthop*. 2007;27(1):7-11.
20. Koman LA, Mooney III JF, Smith BP, Goodman A, Mulvaney T. Management of Spasticity in Cerebral Palsy with botulinum A toxin: Report of a Preliminary, randomized, Double-blind Trial. *J Pediatr Orthop*. 1994;14 (3):299-303.
21. Corry IS, Cosgrove AP, Duffy CM, McNeill S, Taylor TC, Graham HK. Botulinum Toxin A Compared with Stretching Casts in the Treatment of Spastic Equinus: A Randomised Prospective Trial. *J Ped Orthop*. 1998;184(3):304-11.
22. Zergollern J, Marčić A, Stojčević-Polovina M, Hohnjec V. Ortopedsko-kirurško liječenje u kompleksnom rehabilitacijskom tretmanu djece s cerebralnom paralizom. *An Klin bol "Dr M. Stojanović"*. 1981;23:215-20.
23. Mathur N, Jain Sh, Patni A. Management of spastic diplegia in cerebral palsy. In: Abstract book 5th World Congress of the International Society of Physical and Rehabilitation medicine; 2009; June 13-17; Istanbul, Turkey: 18.
24. Borton DC, Walker K, Pirpiris M, Nattrass GR, Graham HK. Isolated calf lengthening in cerebral palsy: Outcome analysis of risk factors. *J Bone Joint Surg*. 2001;83-B: 364-70.
25. Karol LA. Surgical management of the lower extremity in ambulatory children with cerebral palsy. *J Am Acad Orthop Surg*. 2004; 12:196-203.
26. Delalić A, Aščerić L, Halilbegović E, Bećirović E, Kapidžić-Duraković S. Deformiteti koštano zglobnog sistema kod djece sa cerebralnom paralizom. In: Zbornik na trudovi prv makedonski kongres na fizijatri so megunarodno učestvo; 2006; June 8-11; Ohrid, Makedonija: 226-27.
27. Häggglund G, Andersson S, Düpe H, Pedertsen HL, Nordmark E, Westbom L. Prevention of severe contractures might replace multilevel surgery in cerebral palsy: results of a population-based health care programme and new techniques to reduce spasticity. *J Pediatr Orthop B*. 2005;14 (4):269-73.
28. Arpino C, Vescio MF, Deluca A. Efficacy of different intensities of physiotherapy in children with cerebral palsy: preliminary results of a meta analysis. *EACD Abstracts, Dev Med & Child Neurol*. 2008;50 (Suppl 114):14-15.
29. Stojčević-Polovina M. Effects of intensive rehabilitation in children with cerebral palsy: our view on the neuronal group selection theory. 20th Annual Meeting of the European Academy of Childhood Disability, *Neurol Croat*. 2008; 57(Suppl 1):27-28.
30. Tsoriakis N, Evaggelina C, Grouios G, Tsorbatzoudis C. Effect of intensive neurodevelopmental treatment in gross motor function of children with cerebral palsy. *Dev Med & Child Neurol*. 2004; 46(11):740-45.
31. Koman LA, Smith BP, Barron R. Recurrence of equinus foot deformity in cerebral palsy patients following surgery: a review. *J South Orthop Assoc*. 2003; 12(3): 125-33.

## Summary

### WALKING ABILITY OF POSTOPERATIVELY MEDICALLY TREATED AND REHABILITATED CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

Azra DELALIĆ, Suada KAPIDŽIĆ-DURAKOVIĆ

Department of Physical Medicine and Rehabilitation,  
University Clinical Centre Tuzla, Tuzla, Bosnia and Herzegovina

**Objective** To determine if the orthopaedic-surgical treatment of lower limbs and rehabilitation can cause improvement in walking in children with CP and also to determine the influence of intensity of rehabilitation and the child's age at the time of surgery on the outcome of both treatments.

**Subjects and methods** There were 44 children with CP that enrolled in this historically-prospective study. These children were treated at the Clinic for physical medicine and rehabilitation, University Clinical Center Tuzla from 2000 to 2009. The basic criterion for entering this research was diagnosed CP and orthopaedic-surgical interventions on the lower limbs during the rehabilitation treatment. Quantity walk assessment was measured by the section of Gillette Functional Assessment Questionnaire and the quantity walk assessment of quality was measured by an adapted Physician Rating Scale.

**Results** After postoperative rehabilitation there was an increased number of subjects that were able to walk and a significantly decreased normal walk deviation with statistical relevance ( $p < 0,001$ ). More than half the children (25 or 57%) underwent surgery before the age of five. The connection between child's age and walk improvement were not proven, ( $p = 0,982$ ;  $p = 0,902$ ) Quantity walk improvement regarding rehabilitation intensity was statistically relevant ( $p = 0,017$ ), while there was no influence on qualitative walk improvement made. ( $p = 0,151$ ).

**Conclusion** Orthopedically-surgical lower limbs treatment and standard kinetic therapy have a significant role in the complex rehabilitation treatment of children with CP. Making the proper selection of children for operational treatment along with intensive rehabilitation is a way to achieve significant walk improvement.

**Key words:** Cerebral palsy ▪ Operation ▪ Walk

**Received:** December 8, 2009

**Accepted:** January 29, 2010