

ORTOPEDSKO-KIRURŠKI PRISTUP CEREBRALNOJ PARALIZI

ŠIMUN ŠAKIĆ*

Ortopedsko-kirurško liječenje ima svoje mjesto i značaj u liječenju cerebralne paralize, posebno spastičnog oblika, a poslije izostanka uspjeha primarnog fizikalnog liječenja. Pri postavljanju indikacije za ortopedsko-kirurški zahvat, osim statičkog kliničkog nalaza, neophodno je dinamičko promatranje bolesnika. Potrebno je operirati rano, čim je kontraktura-deformacija uočena i smeta funkciji te postoji tendencija nastajanja novih-sekundarnih kontraktura-deformacija. Ako postoje medicinske indikacije, odnosno više kontraktura-deformacija, potrebno je riješiti sve kontrakture-deformacije istovremeno u jednoj anesteziji. Na taj način se korigira kontraktura-deformacija, reducira se kako lokalni tako i opći spasticitet i olakšava poslijeoperacijsko fizikalno liječenje. Ortoze su neophodne u poslijeoperacijskom fizikalnom liječenju.

Ključne riječi: spastična cerebralna paraliza, ortopedsko-kirurško liječenje, istovremene operacije, ortoze

Radi kompleksnosti cerebralne paralize, pristup u njenom liječenju zahtijeva cijeli niz specijalista, a uloga ortopedskog kirurga uvijek je sekundarna. Sindrom cerebralne paralize se može definirati kao permanentni, ali ne i nepromjenjivi, poremećaj tijela i pokreta uzrokovano disfunkcijom mozga prije nego li je rast i razvoj mozga bio završen. To je neprogresivno oštećenje mozga koje je nastupilo u jednom momentu, kada je uzročni čimbenik lezije mozga prestao s djelovanjem. Ovo stanje lediranog mozga, to jest cerebralne paralize može se definirati prema informacijskom centru za hendikepiranu djecu i mladež u Washingtonu: "Cerebralna dječja paraliza je stanje uzrokovano oštećenjem mozga, obično se pojavljuje prije, za vrijeme ili kratko iza poroda" (1).

Prema neurološkoj klasifikaciji odnosno neurološkoj difunkciji, cerebralna paraliza se može podijeliti na:

- Spasticitet
- Atetoz (diskinezije)
- Ataksija
- Atonija

Miješani oblici u ortopedskoj praksi nisu rijetki, osobito spasticitet s atetozom, češće s dominacijom spasticiteta, što predstavlja prognostički bolji nalaz, a isto tako glede ortopedsko-kirurškog liječenja. Rigiditet i tremor se danas općenito ne smatraju posebnim entitetom, osobito tremor, jer su više ili manje udruženi s gore navedenim oblicima sindroma cerebralne paralize (2-4).

Spastični oblik cerebralne paralize je najčešća klinička manifestacija na periferiji lokomotornog sustava obojelih, i glavni "predmet" ortopedsko-kirurškog liječenja. Osnovna karakteristika, uz hipertonus mišića, je poremećaj kontrole voljnih pokreta. Radi se o leziji središnjeg motornog neurona piramidnog puta, dok je periferni intaktan, koji udružen u refleksnom luku medule spinalis održava tonus mišića lokomotornog sustava. Zbog tih razloga, pojednostavljeno rečeno, impulse s periferije oštećen mozak nema sposobnosti inhibirati, regulirati i kontrolirati, te uz održan periferni motorni neuron, rezultira hipertonus zahvaćenih mišića.

Na gornjim ekstremitetima su zahvaćeni uglavnom fleksori, a na donjim takozvani antigravitacijski mišići. Kod spastične cerebralne paralize, osim hipertoničnih mišića, prisutni su i normotonični, a čak i hipotonični mišići, te je ovaj disbalans glavni urok kontraktura odnosno deformacija u neliječenih ili bezuspješno liječenih bolesnika. Svakako u ovom uzročnom kompleksu razvoja kontraktura-deformacija treba dodati i sinergijske pokrete, koji nisu rijetki u ovih bolesnika.

Prema topografskoj klasifikaciji spastičnog oblika cerebralne paralize, to jest prema "leziji" na lokomotornom sustavu, može se razlikovati:

1. spastična dipareza (MB Little) - sva četiri ekstremiteta, više donji
2. spastična hemipareza: jedan gornji i jedan donji ekstremitet iste strane; spastična tetrapareza: i gornji i donji ekstremiteti obostrano približno jednako zahvaćeni

Monopareza i tripareza u praksi su rjeđe prisutni.

Kliničke abnormalnosti
u punom obliku

A) na gornjem ekstremitetu: aduktorna kontraktura u području ramenog

* Klinika za ortopediju
Kliničkog bolničkog centra i
Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Adresa za dopisivanje:
Prim. mr. sc. dr. Šimun Šakić
10000 Zagreb, Mlinovi 121
tel 01 45 56 886; mob 098 318 317; 099 542 669
E-mail: kata.sakic@zg.tel.hr

obruča s unutrašnjom rotacijom nadlaktice, fleksijska kontraktura lakta uz pronatornu podlaktice, volarna kontraktura šake (ručnog zgloba) sa ularnom devijacijom (kontrakturom), fleksornom kontrakturom prstiju, a palac je još aduciran (palac u dlanu, šaci).

B) na donjem ekstremitetu: fleksoraduktorna kontraktura kuka, s time da je aduktorna češća, fleksijska kontraktura koljena (ishiokruralnih mišića), plantarna kontraktura stopala, to jest ekvinus. Ako je deformitet obostran (spastična dipareza, tetrapareza), noge mogu biti prekrižene (škarasti položaj nogu), što može biti uzrok nemogućeg hoda i uz održan centar za ravnotežu, radi nemogućnosti kompenzacije bolesnika - abdukcije i cirkumdukcije nogu.

Svakako da ovakva izražena klinička slika neće biti problem niti pedijatru, fizijatru kao i ortopedu kojima uže područje bavljenja nije neurorizično dijete, odnosno cerebralna paraliza uopće i glede dijagnostike i odluke za liječenje. No problem može biti u dojenačko doba, kada klinička slika obično nije jasno izražena

Ne ulazeći u simptomatologiju i dijagnostiku eventualne lezije mozga, odnosno neurorizičnog djeteta (rizična trudnoća, porod, perinatalno doba) s ortopedskog stajališta, osobito je važno barem pomisliti na moguću leziju mozga kod ograničene abdukcije kuka. Kod ove abnormalnosti, obično pomislimo na primarnu perifernu abnormalnost, odnosno razvojni poremećaj zgloba kuka u dojenačko doba, a s kojim se susreće i pedijatar i ortoped. Osobito kod jednostrano ograničene abdukcije kuka, koja istina može značiti displaziju, subluksaciju ili dislokaciju kuka, ali može biti zlokojni znak lezije mozga te rezultirajućih predomanih hipertoničnih aduktora kuka nad normotoničnim ili hipotoničnim abduktorima, kod djeteta već sa 4 mjeseca poslije poroda, a i ranije. Svakako, moguća je koincidencija, ali treba biti siguran i isključiti moguću leziju mozga.

Neobično je važno u dojenačko doba, između ostalog, obratiti pažnju i promatrati eventualno poremećeno ne-

stajanje toničkih refleksa stopala tijekom kontrola djeteta (3). Ove reflekse je potrebno poznavati, odnosno mjesta njihovog izazivanja. Ovi refleksni pokreti su odgovori izazvani koordiniranim djelovanjem nekoliko mišića. Kod tih refleksnih pokreta postoji latentni period od 1-3 sekunde od inicijalne stimulacije.

Mogu se razlikovati četiri tonička refleksa:

1. Prsti - hvatajući refleks je fleksija i adukcija prstiju na podražaj tenara i hipotenara stopala, to jest glavice I. i V. metatarzalne kosti.

2. Inverzijski refleks je tonička inverzija stopala na podražaj medijalnog ruba stopala blizu glavice prve metatarzalne kosti. Prvi pokreti javljaju se u m. tibialis anterior-u i m. tibialis posterior-u.

3. Everzijski refleks je everzija stopala na stimulaciju lateralnog ruba stolala na glavicu pete metatarsalne kosti i baze petog prsta. Primarna mišićna aktivnost je u peronealnim mišićima, osobito m. operoneus brevis-u. Nerijetka je pritom lateralna devijacija prstiju sa širenjem poput lepeze.

4. Dorzifleksijski refleks je dorzalana fleksija stopala kao odgovor na podražaj plantarnog dijela pete. Prvi pokret javlja se u m. tibialis anterior-u, a mogu sudjelovati i ekstenzori prstiju.

Svi ovi refleksi se lako izazivaju podražajem kože. Ovi refleksi normalno nestaju tijekom prve godine života po porodu. Ukoliko jedan ili više refleksa nedovoljno ili nepravilno nestaju, može se razviti refleksno inducirani deformitet stopala. Kod djece s lezijom mozga ovi refleksi mogu trajati i nekoliko godina, kod nekih i cijelo djetinjstvo. Vrijeme trajanje prisustva ovih refleksa je proporcionalno s veličinom površine kože njihovog izazivanja, to jest može biti zahvaćeno cijelo stopalo.

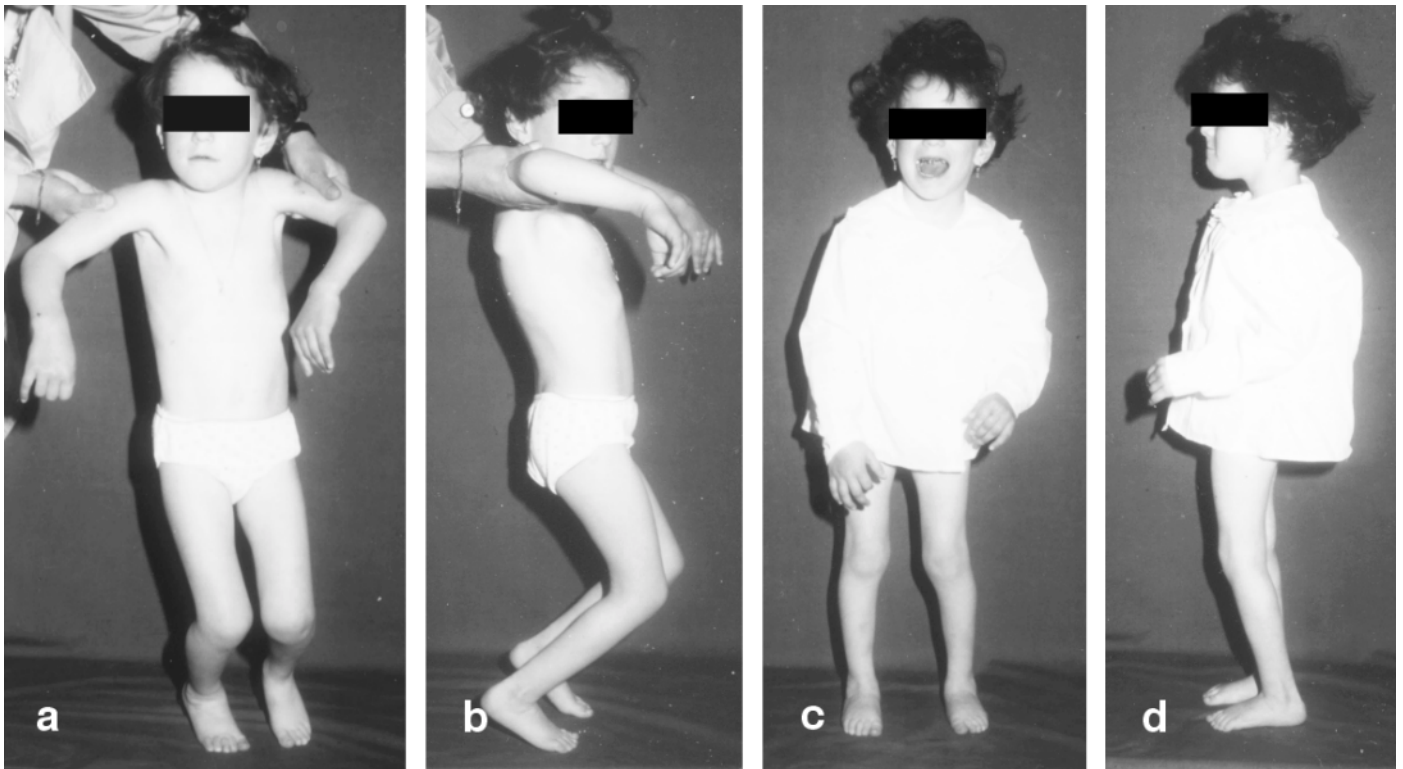
Neobično je važno imati u vidu asocijativne kretnje to jest istovremene mišićne kontrakcije odnosno ekstremiteta proksimalno od stopala. Intenzitet ovih simultanih mišićnih kontrakcija se može dokazati palpacijom, a osobito elektromiografskim metodama, danas poznat kompleksan sustav CODA-3 (5).

Tako se naprimjer kod izazivanja prsti hvatajućeg (šćepajućeg) refleksa mogu evidentirati asocijativne kontrakcije u ishiokruralnim mišićima, te gastrocnemiusu i soleusu. Kod inverzijskog refleksa nalazimo udruženu aktivnost s medijalnim ishiokruralnim mišićima. Everzijski refleks je obično udružen s kontrakcijom m. vastus lateralisom i m. tensor fasciae latae. Kod dorzifleksijskog refleksa nailazimo na kokontrakciju m. vastus medialis-a.

Elektromiografska analiza udruženih mišićnih kontrakcija ukazuje na latentni period od 0,1-0,3 od evidentne aktivnosti mišića stopala, a što prelazi normalno vrijeme transmisije podražaja. To govori da navedne kokontrakcije mišića proksimalno od mišića stopala, nisu dio bazičnog refleksa, već to prije odvojen događaj u nekom neuralnom putu ovisno o samom osnovnom refleksu.

Dakle tonički refleksi stopala, kod lezije mozga, mogu biti uzrokom kontraktura-deformacije, ne samo stopala (ekvinus), već i koljena kao i kuka (fleksijske kontrakture), promatrajući ih u sagitalnoj ravnini (6). Radi statodinamičkog kompleksa, odnosno gravitacije te kopiranih odnosno kompenzacijskih položajnih abnormalnosti velikih zglobova donjih ekstremiteta bolesnika, razvit će se tijekom vremena sekundarne kontrakture odnosno deformacije, također i u frontalnoj ravnini. Ove sekundarne kontrakture-deformacije su česte, za razliku od primarne u frontalnoj ravnini - varus stopala kod spastične hemipareze, koja je rjeđa, ali ta deformacija može biti udružena s ekvinusom, ili drugom proksimalnim kontrakturama u odnosu na stopalo, a što ovisi i o tipu spastične hemipareze, ovisno o kontroli voljnih pokreta (7).

Poremećeni biomehanički odnosi u području kuka, zbog česte kokse valge anteverze - veći kut između vrata i dijafize femura negoli je to normalno, te prekomjerana anteverzija vrata i glave femura - torzija glave i vrata femura prema naprijed, čine stanje bolesnika sa spastičnom "lezijom" lokomotornog sustava još većim. To jest i horizontalna ravnina ima svog udjela osobito u području kuka, odnosno zdjelice, s tendencijom dislokacije kuka koje stanje Sharrard kod ovih bolesnika naziva



Slika 1.
Djevojčica u dobi od 4 godine, bolesna od spastične dispareze - Mb. Little - prije (a, b) i 12 mjeseci poslije operacijskog zahvata (c, d)

Figure 1
Four years old girl with spastic dispareza - Mb. Little - before (a, b) and 12 months past operative treatment (c, d)

katastrofom (8,9). Da se izbjegne "katastrofa", neophodno je učiniti svakih 6 mjeseci radiološki snimak zdjelice u anterio-posterionom smjeru, po mogućnosti u stojećem stavu bolesnika. Dakle prvi radiološki nalaz potrebno je učiniti najdalje 6 mjeseci po porodu kod neurorizičnog djeteta odnosno bolesnika s lezijom mozga. Ovakove redovite i radiološke kontrole neophodne su posebno u bolesnika sa spastičnom cerebralnom paralizom koji pretežno leže ili sjede, odnosno kod onih kod kojih još nije uspostavljen samostalni hod. Ovo je imperativ (!) jer ima i mediko-legalnu odgovornost.

Ovo kompleksno stanje poremećene mišićne ravnoteže, odnosno biomehanike uzrokovano primarno središnjom neurološkom disfunkcijom, u najčešće praktično prisutnih bolesnika sa spastičnim lezijama, treba dobro poznavati i razumjeti i to ne samo ortopedski kirug, već i pedijatar i fizijatar koji se bavi ili želi baviti problematikom i liječenjem cerebralne paralize uopće. Jedino na taj način mogu se

međusobno razumjeti i surađivati kao osnov timskog liječenja ovih bolesnika u daljnjem nizu neizostavnih i drugih specijalista, te fizioterapeuta, medicinskih sestara i neophodnih roditelja. (10). Na taj način moguće je u timskom radu pomoći bolesniku tijekom fizikalnog liječenja kao i u poslijeoperacijskim mjerama fizikalnog liječenja.

Ne ulazeći u detalje biomehaničke analize, potrebno je ipak naglasiti neophodnost dinamičkog promatranja i ocjene statusa bolesnika sa spastičnom cerebralnom paralizom, osim kliničkim tako i laboratorijskim analizama (npr. u svijetu poznata, dinamička kompjuterizirana elektromiografija) (11).

Postoje četiri važna preduvjeta za normalnu funkciju hoda (12).

- stabilnost stopala u nošenju težine tijekom faze stajanja (faza oslonca) (13)
- nenošenje težine na stopalo tijekom swing faze (faza klaćenja ili njihanja noge prema Ruszkowskom)

- normalno postavljanje i pripremanje stopala u terminalnoj swing fazi za slijedeći ciklus hoda

- odgovarajuća dužina koraka

Ovim preduvjetima, Gage dodaje i peti

- akumulacija energije tijekom hoda (14)

Svako odstupanje jednog ili više navedenih preduvjeta dovodi do poremećenog hoda, odnosno znatne potrošnje energije tijekom hoda. Potrošnja energije kod normalnog hoda iznosi 2,5 kcal/10,5 kJ na minutu. Naprimjer, kod fleksijske kontrakture koljena od 15° potrošnja energija pri hodu je 25% veća, a kod hoda sa štakama potrošnja energije je veća za 300%.

Svakako pri liječenju bolesnika sa spastičnim sindromom cerebralne paralize nije dovoljno uočiti poremećeni hod, jer poremećen hod ima naprimjer i osoba s amputiranom nogom (također znatna potrošnja energije prema normalnom hodu). Dakle, potrebno je poz-



Slika 2.

Dječak u dobi od 5 godine, bolestan od spastične dispareze - Mb. Little - prije (a, b) i 12 mjeseci poslije operacijskog zahvata (c, d)

Figure 2

Five years old boy with spastic dysplasia - Mb. Little - before (a, b) and 12 months past operative treatment (c, d)

navanje specifično poremećenog hoda kod spastične cerebralne paralize (15, 16). Svakako je uvjet normalnog hoda i potrošnje energije, osim normalnog neurološkog sustava, također i kardiorespiratorni sustav.

Cilj ortopedske kirurgije je da akcijama na periferiji kompenzira što je bolje moguće motorni deficit, a koji je uzrokovan lezijom središnjeg živčanog sustava. Osim korekcije i stabilizacije kontrakturte-deformaciji, reducirati kako lokalni tako i opći spasticitet, te inhibirati i kontrolirati sinergične pokrete.

Bitna mogućnost ortopedske kirurgije je uspostaviti ravnotežu u mišićnom disbalansu uz smanjenje priliva štetnih aferentnih impulsa s periferije. Na taj način povećavamo motornu sposobnost bolesnika, a s korekcijom prijetućih ili već fiksiranih kontraktura-deformacija uspostavljamo i stabiliziramo novodobivanu funkciju.

Medicinske indikacije za ortopedsko-kirurški zahvat su strogo individu-

alne u cerebralnoj paralizi uopće, no mogu se dati neke opće smjernice (4,10,12,14).

1. Spastični oblik cerebralne paralize, kod bolesnika sa kvocjentom inteligencije (IQ) najmanje 50, a postoji želja za kretanjem odnosno korištenjem ruke, te mogućnost i želja suradnje bolesnika.

2. Blagi oblici atetoze s dominacijom spasticiteta

3. Životna dob je neobično važna jer treba operirati rano, čim je deformitet uočen i smeta funkciji, a uspjeh fizikalnih mjera je izostao.

4. Specijalna indikacija za operaciju, uglavnom donjih ekstremiteta, bez obzira na težinu oboljenja, ne samo motoričkog već i intelektualnog, odnosno mentalne retardacije, postoji zbog: uklanjanja boli, olakšavanja elementarnih životnih funkcija, te njege bolesnika

Ranom operacijom se stimulira nervna i motorna zrelost i olakšava isto-

vremeno udruženost određenih lokomotornih funkcija. U literaturi nema decidiranog i jedinstvenog stava u kojoj životnoj dobi operirati. Sharrad je mišljenja da treba operirati rano, jer broj uspješnih operacija i rezultata nije srazmjerni recidivima koji će se možda dogoditi tijekom rasta bolesnika.

Već davno, šezdesetih godina dvadesetog stoljeća, Pol Lecour ukazuje na patohistološke promjene spastičnih mišića, nekoliko mjeseci iza poroda, osobito tijekom neprimjerenih mjera fizikalnog liječenja, a kasnije to potvrđuju i drugi (17-20). Moglo bi se reći da je optimalno vrijeme za operaciju, a nakon primarnih neuspjelih fizikalnih mjera liječenja, 3 godine za donje ekstremitete, iako smo operirali i ranije, to jest sa godinu dana. Indikacija je bila, rijetka za tu dob, sekundarna statička deformacija-ekvinus i tendencija stvaranje nove deformacije ili je ona već nastala (hiperekstenzija koljena odnosno rekurvatum). Kod tih bolesnika radilo se o spastičnoj neelastičnoj kontrakturi koja je perzistirala i

tijekom opće anestezije bolesnika. Ne smije se dozvoliti, kod takovih kontraktura razvitak artrogene kontraktura, koja nastaje kao tercijalni stadij primarno spastične elastične kontraktura, koja nije liječena ili nije bilo uspjeha u neoperacijskom ili operacijskom liječenju.

O ranom liječenju, početkom druge godine života, nalaze se podaci iz literatura kod posteriornih rizotomija, to jest selektivnih resekcija stražnjih korijenova medule spinalas (21). Ovi operacijski zahvati, kao i drugi, npr. stereotaktične operacije, te injiciranje botulinumA toksina, kao i različite mjere elektrostimulacija ovih bolesnika, u pravilu imaju većeg ili manjeg uspjeha samo kod funkcionalnih (=dinamičkih) (=relativnih) (=spastično-elastičnih kontraktura) (primarnih) odnosno u redukciji spasticiteta (22, 23). Zbog toga mora biti razumljivo pedijatru, potreba ortopedsko-kirurškog zahvata na periferiji lokomotornog sustava kod prisutnih statičkih (=organskih) (=apsolutnih) (=spastično-neelastičnih) (sekundarnih) kontraktura u ranoj pa i najranijoj životnoj dobi, a kod kojih bolesnika je uspjeh fizikalnih mjera liječenja izostao.

Ako postoji više kontraktura-deformacija, neophodno ih je kirurški riješiti istovremeno u jednoj anesteziji. Na taj način se izbjegava više imobilizacija i može se očekivati bolje poslijeoperacijsko fizikalno liječenje, a samo liječenje je jeftinije.

Kod gornjih ekstremiteta optimalno vrijeme za operaciju je između 5. i 7. godine starosti. Kod eventualno ranije kirurške intervenciju, dijete bez obzira na urednu inteligenciju, ne bi shvatilo zadatke u poslijeoperacijskom fizikalnom liječenju. S druge strane, zbog pozitivnijih stato-dinamičkih odnosa, to jest slabijeg neželjenog djelovanja gravitacije, znatno manje dolaze do izražaja kontraktura-deformacije gornjih ekstremiteta i zbog toga progrediraju i pogoršavaju se sporije.

Kontraindikacija (relativna) općenito postoji kad su prisutni:

- teški oblici ateteoze, ataksije, rigiditeta i atonije

- kvocjent inteligencije (IQ) niži od 40
- izostanak motivacije i želje za kretanjem, odnosno korištenjem ruke, te nemogućnost suradnje s bolesnikom

Nakon postavljanja indikacije za ortopedsko-kirurški zahvat, najčešće kirurško djelovanje bit će zbog:

na gornjim ekstremitetima

- pronacijske kontraktura podlaktice
- volarne kontraktura šake s ularnom inklinacijom iste, sa ili bez flektiranih prstiju
- mobilizacija palca iz dlana (šake)
- korekcija i stabilizacija ručnog zgloba (artrodeza)
- kombinacija navedenog

na donjim ekstremitetima zbog:

- fleksoaduktorane kontraktura kuka, češće samo aduktorne
- plantarne kontraktura (ekvinus) stopala
- fleksijske kontraktura koljena (koja se primarno razvija rjeđe)
- derotacijske varizirajuće intertrohanterne osteotomije proksimalnog femura
- kombinacije navedenog

Na Slici 1. i Slici 2. vidljivi su ishodi operacija koje su se sastojale od:

- otvorene tenotomije aduktora kuka
- elongacije fleksora koljena (ishio-kruralnih mišića)
- ahiлотenoplastike

Svi zahvati su učinjeni istovremeno, obostrano i u jednoj anesteziji.

Dakle, nove funkcije možemo dobiti ortopedsko-kirurškim zahvatima na periferiji, i to:

- desinsercijom ili tenoplastikom određenih spastičnih ili skraćenih mišićnih skupina
- selektivnom transpozicijom povoljno odabranog i procenjenog spastičnog mišića
- korekcijskim zahvatima na zglobovima, odnosno skeletu
- kombinacija navedenog

Ortopedsko-kirurški zahvati na gornjim i donjim ekstremitetima mogu se pojednostavljeno sažeti:

- operacijski zahvati na donjim ekstremitetima su češći od gornjih ekstremiteta, to jest preko 80% za cerebralnu paralizu uopće, odnosno preko 90% za spastični oblik (3,12). Na to ukazuje također i prospektivna analiza preko 2500 operacija kod bolesnika sa spastičnom cerebralnom paralizom, to jest preko 90% operacija na donjim ekstremitetima, tijekom promatranja bolesnika u razdoblju 1980.-1998. u Klinici za ortopediju u Zagrebu.
- donji ekstremiteti su češće i teže zahvaćeni nego gornji
- pretežno statičke i lokomotorne potrebe donjih ekstremiteta mogu se operacijski bolje korigirati, zbog čega su korektivne mogućnosti statičkih i dinamičkih funkcija nogu veće od korektivnih mogućnosti preciznih funkcija ruku.

Potrebno je i ovdje naglasiti neophodnost primjene ortoza tijekom poslijeoperacijskog fizikalnog liječenja, koje se, istina, mogu primjeniti i kod primarnog fizikalnog liječenja, ali poslije operacije su obavezne, dok god bolesnik ne uspostavi kontrolu aktivnog voljnog pokreta (aktivni svjesni pokret, aktivni pokret "na zapovijed").

ZAKLJUČAK

Namjera ovog pregleda bila je ukazati na najbitnije značajke u liječenju cerebralne paralize a osobito spastičnog oblika, uglavnom s ortopedsko-kirurškog stajališta osobito mlađim pedijatrima, fizijatrima, te liječnicima opće medicine, posebno na terenu, od kojih su specijalizirane zdravstvene ustanove za ovu hendikepiranu djecu daleko. Zbog toga je konzultacija otežana, kadkada i nemoguća, što život ove, ionako hendikepirane djece i njihovih roditelja, čini još težim i nesretnijim. Ovo je ujedno poziv i želja za boljom suradnjom, posebno između pedijatara (neuropedijatara), fizijatara (neurofizijatara) i ortopeda, koja nije uvijek na visini.

LITERATURA

- Hart H. American Academy for Cerebral Palsy and Developmental Medicine, Portland, Oregon 1997. Devel Med Child Neurol. 1998; 40 (1): 68-9.
- Samilson RL. Orthopaedic aspects of cerebral palsy. Clinics in developmental nos 52/53, SIP i William Heinemann Medical Books, London 1987.
- Crenshaw AH. Campbell's Operative Orthopaedics. 9th Ed. Current Opinion in Pediatr. 1997; 9 (1): 81-8.
- Bleck EE. Orthopaedic management in cerebral palsy. Oxford, Blackwell Scientific Publications Ltd. Philadelphia, JB Lippincott Co, 1987.
- O'Brien T, Broderick A. The technique of gait analysis using a Coda-3 motion analysis system. Irish Med J 1990; 83 (2): 79-80.
- Šakić Š. Biomehanička podloga operativnih zahvata na koljenu spastičara. U: Pečina M. Koljeno. Primjenjena biomehanika. Medicinska naklada, Zagreb 1982.
- Koop SE, Gage JR. Die Behandlung der deformitaet am Bewegungsapparat bei Hemiplegie. Orthop 1992; 21: 293-300.
- Gage JR, Perry J, Hicks RR, Knoop S, Wernitz JR. Rectus femoris transfer to improve knee function of children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 1987; 29: 159-66.
- Sharrard WJW, Allen JMH, Heaney SH, Prendiville GRG. Surgical prophylaxis of subluxation and dislocation of the hip in cerebral palsy. J B J Surg 1975; 57-B: 160-66.
- Sharrard WJW. Pediatric orthopaedics and fractures. Blackwell Scientific Pub. Oxford 1992.
- Perry J. Determinants of muscle function in the spastic lower extremity. Clin Orthop Rel Res 1993; 288: 10-26.
- Perry J, Bontrager EL, Bogey RA, Gronley JK, Barnes LA. The Rancho EMG analyzer: a computerized system for gait. Child Neurol. 1993; 35 (12): 1048-54.
- Ruszkowski I. i sur. Ortopedija. Medicinska naklada, Zagreb, 1990.
- Gage JR. The clinical use of kinetics for evaluation of pathologic gait in cerebral palsy. Instruc Cour Lectur 1995; 44: 507-15.
- Schneider H. Die Operation nach Silfverskiöld zur Therapie der Littleschen Erkrankung. Zschr Orthop 1956; 87: 250-7.
- Gage JR. The clinical use of kinetics for evaluation of pathologic gait in cerebral palsy. Instruc Cour Lectur. 1995; 44: 507-15.
- Tardieu C, Tabary JC, Tabary C, Tardieu G. Silent period in humans during muscle lengthening produced by overload. J Physiol 1972; 64 (2): 131-45.
- Tabary JC, Tabary C, Tardieu C, Tardieu G. Preliminary notice on adaptation of the length of a muscular fiber to its function. Comptes Rendus Hebdomadaires des Seances de l'Academie des Sciences - D: Sciences Naturelles. 1971; 273 (7): 693-6.
- Williams K, Alberman D. Survival in cerebral palsy: the role of severity and diagnostic labels. Develop Med Child Neurol. 1998; 40 (6): 376-9.
- Hornbrook M. Role of ankle plantar flexors in children with CP (letter; comment). Physic Thera 1994; 74 (5): 507-9.
- Carroll KL, Moore KR, Stevens PM. Orthopaedic procedures after rhizotomy. J Ped Orthop 1998; 18 (1): 69-73.
- De Salles AA. Role of stereotaxis in the treatment of cerebral palsy. J Child Neurol 1996; 11 (1): 43-50.
- Koman LA, Mooney 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.

Summary

ORTHOPAEDIC-SURGICAL APPROACH TO CEREBRAL PALSY

Š. Šakić

The orthopaedic-surgical treatment has its place and importance in the treatment of cerebral palsy, particularly of a spastic form and upon failure of the primary physical treatment. In establishing the indication for orthopaedic operation, beside the static clinical finding, the dynamic monitoring of the patient is inevitable. It should be operated early, as soon as the contracture-deformation was observed and obstructs the function and if there is tendency of emerging new secondary contractures-deformations. If there are medical indications, resp. more contractures-deformations, it is necessary to solve all contractures-deformation simultaneously in one anaesthesia. In this way the contracture-deformation is corrected, the local, as well as the general spasticity is reduced and the post-operative physical treatment is made easier. Orthoses are inevitable in post-operative physical treatment.

Key words: spastic cerebral palsy, orthopaedic-surgical treatment, simultaneous operations, orthoses