

# Současný přístup ortopeda k operační léčbě pacientů s dětskou mozkovou obrnou

MUDr. Alena Schejbalová, Ph.D.

Ortopedická klinika UK 2. LF a FN Motol, Praha

Dětská a dospělá ortopedie a traumatologie, Praha

Práce je zaměřena na indikace a kontraindikace operací u pacientů s dětskou mozkovou obrnou v dětském a adolescentním věku s přihlédnutím k formám dětské mozkové obrny a k lokomočním stádiím dle Vojty. Operační indikace respektují vzájemné ovlivňování jednotlivých etází především na dolních končetinách, kde je operativa nejčastější. V oblasti kyčelních kloubů je zaměřená operativa především na řešení addukční a flekční kontraktury a laterální migrace, v oblasti kolenních kloubů jde o řešení flekční kontraktury a vysokého stavu pately. V oblasti nohy jsou doporučeny výkony v oblasti musculus triceps surae a stabilizující operace při deformitách chodidla. Jsou uvedena i kritéria pro operativu neurogenní skoliózy a operační řešení deformit horní končetiny.

**Klíčová slova:** tenotomie, prolongace šlach, osteotomie, artrodéza.

## *The current approach to the orthopedic surgical treatment of patients with cerebral palsy*

The author presents indications and contraindications of orthopaedic surgery in children and adolescents with cerebral palsy, taking into account the types of cerebral palsy and the level of developmental Vojta stage. Surgical approaches include isolated and combined procedures on muscles and bones. The ankle, knee and hip should be treated as one functional unit. Surgical approaches in the hip area include isolated and combined surgeries on muscles and bones (adductors and flexors, open reposition, proximal femoral osteotomy, acetabuloplasty). The area of the knee involves a knee flexion deformity and high position of the patella. The main operation in this area is hamstring lengthening. In the area of the foot muscle procedures on triceps surae and operation to stabilize the foot are indicated. There is presents therapeutic principles for procedures in the area of spine and upper extremities in patients with cerebral palsy.

**Key words:** tenotomy, tendon prolongation, osteotomy, arthrodesis.

Neurol. praxi 2011; 12 (4): 248–251

## Seznam zkratek

DMO – dětská mozková obrna

EQ – equinus

EQL – equinovalgus

EQV – equinovarus

m. – musculus

rtg – rentgenový

SDR – selektivní dorzální rizotomie

## Úvod

Dětská mozková obrna (DMO) představuje okolo 85 % všech neurogenních onemocnění, které mají projevy na pohybovém aparátu, kde je třeba ortopedická intervence konzervativní nebo operační, ať už ke zlepšení lokomoce nebo zabránění decentrace kloubů nebo i jen umožnění ošetřování dětí s nejtěžšími kvadruparetickými formami (typy) DMO. Od 90. let minulého století dochází ke změnám klinického obrazu naší dětské populace, kdy je patrná výrazná hypermobilita kloubní, hyperlaxita vazů a výrazný nárůst statických vad. Typické projevy na pohybovém aparátu jsou – pedes planovalgi, genua valga recurvata, pozitivní zásvukové příznaky v oblasti kolenních kloubů, výraznější antevertze v oblasti kyčelních kloubů, vadné držení, které může přecházet v deformi-

ty páteře ve frontální i sagitální rovině (Dungl, 2005). Tato hyperlaxita vazů v kombinaci se spasticitou vede ke změněným klinickým obrazům i u skupiny neurogenních pacientů. Současně výrazný nárůst neurogenních subluxací a luxací charakterizuje toto období od 2. poloviny 90. let (Schejbalová a Trč, 2008). DMO je u dětí diagnostikovaná obvykle v 2. polovině prvního roku života (Kolářová a Hánová, 2007; Vojta, 1993). Základem úspěšnosti terapie u dětí s DMO je komplexní spolupráce neurologa, rehabilitačního lékaře, fyzioterapeuta, rehabilitačního pracovníka a ortopeda, který by měl vyšetřit dítě do 2 let věku vzhledem k hrozcím dezaxacím v kloubech, které jsou přítomny stále v časnějším věku. Tam, kde se dítě dále nezlepšuje rehabilitací, je třeba zvážit další postup s ohledem i na lokomoční vývoj. Neurochirurg, pediatr, psycholog a další odborníci jsou součástí komplexního řetězce v péči o pacienty s DMO. Botulotoxin je indikován při spasticitě – svalové hypertonii a ne tam, kde je přítomná kontraktura. Při svalové hypertonii může jeho aplikace operaci ve většině případů oddálit (Kraus et al., 2005). V současné době již více jak 80 % dětí s DMO, které přicházejí k operačnímu řešení, mělo alespoň jednou aplikován Botulotoxin.

Vhodné je zvážit kombinaci aplikace Botoxu s event. ortézami zejména v oblasti kyčelních kloubů k udržení symetrie postavení a zlepšení centrace pomocí modifikované abdukční dlahy s bederní objímkou, nebo i fixace k udržení plantigrádního postavení nohou a korigovaného postavení hlezén, jak je doporučováno i řadou autorů (Boyd et al., 2000). Ortopedické léčení nastupuje tam, kde se již pacient dále nezlepšuje rehabilitací. Základní terapií pro DMO zůstane vždy léčení neurologické a rehabilitační (Kraus, 2005; Schejbalová a Trč, 2008).

## Klinické projevy na pohybovém aparátu u DMO

Operační ortopedická terapie je nejčastěji indikovaná u spastického typu DMO, velice opatrně je třeba indikovat operační ortopedickou léčbu u smíšených forem, kdy nesmí převládnout dyskinetická forma nad spasticitou (Thomm, 1982; Tachdjian, 1990; Herring, 2002; Schejbalová a Trč, 2008; Papavasiliou, 2009).

Dolní končetina má obdobný obraz u všech spastických forem DMO (diparetická, triparetická, kvadruparetická, hemiparetická). V oblasti kyčelního kloubu je různě vyjádřená addukce, flexe a vnitřní rotace. Kolenní kloub je nejčastěji

ve flexi, noha je v equinózním (EQ) postavení, které nejčastěji přechází v postavení equinovalgózní (EQL) s prolomením v Chopartově kloubu,

**Obrázek 1a.** Šestiletá dívka – spastická diparéza



**Obrázek 1b.** Táž pacientka 1 rok po výkonu na svalech



méně často v equinovarózní (EQV) při spasticitě nebo kontraktuře musculus (m.) triceps surae (Tachdjian, 1990; Herring, 2002; Schejbalová, 2004; Dungi et al., 2005). Horní končetina je výrazněji postižena u hemiparetické, triparetické a kvadraparetické formy DMO. Paže je addukovaná a vnitřně rotovaná v oblasti ramenního kloubu, loket bývá flektován, předloktí je v pronaci, zápěstí a prsty jsou flektované. Incidence skoliózy je u pacientů s DMO 25 %, u dětí s těžkou kvadraparetickou formou DMO je výskyt strukturální skoliózy v 78 %. Riziko progresu skoliózy je i v dospělosti (McCarthy et al., 2006; Schmelzer, 2006; Schejbalová a Trč, 2008).

Před zvažováním operačním výkonem je třeba si položit několik otázek a stanovit si cíle, kterých chceme dosáhnout.

Pro úspěšnost ortopedické operační intervence s předpokladem vertikalizace dítěte je důležité určování tzv. retardačního kvocientu. Vypočítáme ho tak, že vývojový věk tzn. aktuální věk motorického vývoje se dá do poměru s věkem kalendářním. Operační intervenci je třeba indikovat i s přihlédnutím k lokomočním stadiím dle Vojty (Kraus et al., 2005; Schejbalová a Trč, 2008).

Je třeba zhodnotit efekt jedné nebo opakované aplikace Botoxu, délku jeho účinku, která je obvykle po opakovaných aplikacích kratší a pozorujeme i menší účinnost. Operaci bychom neměli indikovat vzhledem k délce účinku Botoxu dříve jak za 9–12 měsíců po aplikaci, neboť může ovlivnit rozsah prolongace svalu nebo šlachy. Ortopedická operační intervence až na výjimky by měla být až od hranice 3 let věku.

U kvadruparetických pacientů na motorické úrovni prvního trimenonu (nejnižší lokomoční stádium dle Vojty) je třeba zhodnotit i zátěž operační intervence quod vitam zejména u těžce astenických dětí.

Je třeba zvážit, zda se jedná o spasticitu či kontrakturu měkkých tkání, nebo jde o dezaxace v kloubech nebo i kostní deformity. Je třeba vědět, zda jsou deformity fixované, nebo aktivně či pasivně korigovatelné. Při déle trvající luxaci např. kyčelního kloubu ztrácí jamka i hlavice svůj tvar a po určité době není již kloub reponibilní.

Nelze opomenout neurochirurgické operace, které mohou změnit klinický obraz pacienta s DMO. Selektivní dorzální rizotomie (SDR) (Boscarino et al., 1993) je v naší republice prováděna v posledních 8 letech. Komplikací může být progresu laterální migrace kyčelních kloubů a vznik skoliózy. Pacient by měl být po SDR 6 měsíců vybaven korzetem a operační indikace by měla být selektivní na specializovaných pra-

covištích. Následně řešení vznikajících ortopedických deformit je o to obtížnější, protože je zde významně změněna svalová rovnováha.

Ortopedické operace je možné rozdělit na operace na:

1. svalech a šlachách
2. na kloubech
3. na kostech

Operační výkony na svalech zůstanou vždy základními výkony pro vyrovnání svalové rovnováhy při spastické formě DMO. Vzpřímený stoj je umožněn plantigrádním postavením nohou, extenzí kolen a kyčlí. Páteř, pánev a kyčle je pokládána jako jednotný celek. Vzhledem k tomu, že se jednotlivé oblasti navzájem ovlivňují, je třeba hlezna, kolena a kyčle léčit jako jeden celek (Bernthal, 2010). Operační taktiky, které je možné využít při obnovování svalové rovnováhy, jsou prováděny na svalech a šlachách, kdy jsou uvolňovány kontraktury taktikami tenotomií či myotomií, prolongací nebo desinzercí šlach (obrázky 1a, b). Tyto výkony mohou být již výkony definitivními nebo přípravnými např. pro následnou kloubní repozici nebo pro stabilizaci chodidel. Pokud se ale jedná o výkon izolovaný – tedy v jedné oblasti nebo etáži, pak je nutné provést všechny výkony zajišťující správné postavení a funkci (obrázky 2a, b). V případě, že je nutné řešit vyrovnání svalové rovnováhy ve všech 3 etážích (kyčle, kolena a hlezna), je nutné postupovat následujícím způsobem. Je třeba vyrovnat svalovou rovnováhu v oblasti kyčelních kloubů (adduktory event. flexory kyčelní), následně je třeba dosáhnout dorziflexi hlezna do 10 stupňů vhodnou taktikou na m. triceps surae a pak vyrovnat svalovou rovnováhu v oblasti kolenních kloubů, a to nejčastěji prolongací flexorů (Schejbalová a Trč, 2008; Schejbalová a Havlas, 2008).

Problematický vývoj kyčelního kloubu u pacientů s DMO, porušení geometrie s eventuální decentrací kyčle způsobují spastické adduktory, mediální ischiokrurální flexory. Flexory kyčelního kloubu – m. rectus femoris ovlivňuje anteflexní postavení pánve a m. iliopsoas se uplatňuje při vlastní sublaxaci a luxaci. V posledních letech u některých pacientů je patrná laterální migrace kyčelních kloubů i při zcela minimální addukční kontraktuře. Operační výkon na svalech je indikován při pozitivním klinickém nálezů tj. addukčním postavení dolních končetin, event. pozitivně Thomasova testu na m. iliopsoas a Ely testu na m. rectus femoris a při pozitivním rtg nálezů ve smyslu laterální migrace (Poul et al., 2004). Při otevřené tenotomii adduktorů provádíme tenotomii m. adductor longus, m. gracilis, event.

natínáme ráfe m. adductor magnus. Kombinace operačních taktik – tenotomie adduktorů, m. iliopsoas a event. m. rectus femoris je velice efektivní u pacientů s výraznější laterální migrací do 6 let věku dítěte, může dojít k repozici a dalšímu zabránění laterální migrace (Schejbalová a Havlas, 2008). O správnosti indikace uvolnění m. triceps surae rozhoduje Silfverskiöldův (Strayerův) test. Jedná se o závislost equinu na postavení v oblasti kolenního kloubu. Při plné závislosti equinu na postavení kolena je indikována operace dle Strayera, kdy se operační výkon týká pouze m. gastrocnemius, který se protíná nad společnou aponeurózou a v korigovaném postavení hlezna se provádí sutura ke spodní vrstvě m. soleus. Pokud je test negativní, je indikována prolongace Achillovy šlachy a v případě částečné pozitivity by měl být proveden výkon na společné aponeuróze svalu taktikou dle Vulpia nebo Bakera (Schejbalová, 2004). Řada autorů tyto taktiky rozlišuje, jiní preferují výkony na společné aponeuróze (operaci dle Vulpia) až po videoasistované výkony v téže lokalitě (Poul et al., 2008; Chen a Greisberg, 2009; De Moraes Filho et al., 2010). Jejich nevýhodou může být přetažení Achillovy šlachy a vznik pes calcaneus, který je velice obtížně řešitelný. Nejčastější problém v oblasti kolenních kloubů jsou flekční kontraktury a eventuálně chybění aktivní extenze vytažením ligamentum patellae. V rámci řešení svalové rovnováhy jsou nejčastěji prolongovány mediální flexory (m. semitendinosus, semimebranosus a gracilis) eventuálně i laterální flexory (m. biceps). Technika prolongace se provádí buď nářezy aponeurózy svalů nebo šlach taktikou Z prolongace (Jones et al., 2006; Poul a Reiser, 2003). Následně je třeba pacienta fixovat ve vysokých sádrách v korigovaném postavení nohou, v extenzi kolenních kloubů a abdukci kyčelních kloubů s pomocí rozporky nebo ve dvojité sádrové spice. Při větších flekčních kontrakturách nad 45 stupňů (Thomm, 1982) je nebezpečí vzniku periferní parézy až plegie přetažením periferních nervů (obrázky 3 a, b). U většího počtu našich pacientů není přítomen izolovaný pohyb prstů, proto je nutné bezprostředně pooperačně sledovat citlivost a reflexní náznaky pohybu v oblasti nohy. Při současné spasticitě a kontraktuře m. quadriceps femoris a hamstringů řada autorů preferuje transpozici distálního úponu m. rectus femoris, který transponují subkutánně a metodou „graspin“ provádějí suturu k m. gracilis (Fox et al., 2009). Při pozitivním zásvukovém příznaku může po prolongaci flexorů kolena vzniknout genu recurvatum.

Výkon na kostech v oblasti kyčelních kloubů u pacientů s dětskou mozkovou obrnou je indiko-

ván podle stupně laterální migrace v oblasti proximálního femuru, pánvi eventuálně v kombinaci s krvavou repozicí. Acetabuloplastika je indikována i jako samostatný výkon po upravení svalové rovnováhy u subluxace kyčelních kloubů v dětském věku, kdy se využívá pružnosti vnitřní kortikalis nebo ypsilonové chrupavky. Derotační osteotomie femuru (nejčastěji subtrochanterická) umožňuje korigovat výraznou antevertzi kyčelních kloubů a jako samostatný výkon je vhodné ji indikovat až u dospívajících pacientů (Schejbalová, 2006). Při krvavé repozici je nutné odstranit repoziční překážky. Varizační osteotomie proximálního konce femuru je diskutabilní vzhledem k insuficienci gluteálních svalů u pacientů s DMO, její provedení může zhoršit klinický stav pacienta. U dospívajících kvadrupastických nevertikalizovaných pacientů při neurogenní bolestivé luxaci kyčelního kloubu je indikována paliativní abdukční Schanzova osteotomie nebo resekce hlavičky event. i větší části proximálního femuru (Schejbalová a Trč, 2004).

M. rectus femoris ovlivňuje i výši pately. Patella alta a vytažené ligamentum patellae může i po dosažení plné extenze kolenních kloubů po prolongaci flexorů vést následně k chybění aktivní extenze kolenních kloubů, a tím k flekčnímu postavení kolen při stoji a chůzi. V tomto případě je indikované zkrácení ligamentum patellae u rostoucích dětí nebo po dokončení růstu transpozice ligamentum patellae i s kostním bločkem distomediálně.

Varózní postavení nohy je možné korigovat hemitranspozicí šlachy m. tibialis anterior nebo kompletní transpozicí výše uvedené šlachy na zevní stranu chodidla do baze V. nebo IV. metatarzu, při současné exkavaci je třeba operačně uvolnit i plantární struktury. Těžkou valgositu nohy lze řešit extraartikulární talokalkaneární artrodézou dle Grice, kdy štěpy zasekáváme talokalkaneárně při vzájemně reponovaném postavení talu a kalkanea. K modelaci klenby může přispět současně provedená operace dle Younga s pomocí šlachy m. tibialis anterior vsunuté do kanálu v os naviculare. Prolongační osteotomie kalkanea může vést k subluxačnímu postavení os cuboides. Rigidní deformity nohy je možné u vertikalizovaných pacientů po dokončení růstu korigovat trojí dézou v oblasti tarzu, u nevertikalizovaných vyjimečně z důvodu umožnění obouvání (Duffy a Cosgrove, 2002).

V posledních 10 letech narůstá i procento operovaných skolióz u pacientů s DMO. Incidence strukturální skoliózy je u dětí s těžkou kvadruparetickou formou DMO až 78 %. Indikací k operačnímu řešení je stupeň skoliózy, při kterém dochází k omezení respirace a porušení rovnováhy vsedě (nad 10 let, nad 40 stupňů).

**Obrázek 2a.** Pětiletý chlapec – spastická diparéza s lateralizací



**Obrázek 2b.** Týž pacient 2 roky po výkonu na m. triceps surae



**Obrázek 3a.** Pětiletá pacientka – kontraktury znemožňující stoj



**Obrázek 3b.** Táž pacientka 10 měsíců po operaci, chůze s francouzskými berlemi



Operační řešení je kontraindikováno u těžkého mentálního deficitu, při poruchách nutrice a vitální kapacity menší než 20–30 %. V dnešní době je preferována transpedikulární instrumentace s dlouhou intertransverzální fúzí (Mc Carthy, 2006; Schejbalová a Trč, 2008).

Operace na horních končetinách by měly být indikovány především u pacientů se spastickou hemiparézou, eventuálně s triparézou a kvadruparézou. Taktika operace by se měla diferencovat dle úrovně funkční aktivity ruky a součástí předoperačního vyšetření by měla být elektromyografie v případě zvažované svalové transpozice (flexorů na extenzory). Prolongace flexorů nebo jejich sesunutí z ulnárního epikondylu může pomoci při korekci flekční kontraktury lokte i zápěstí. V současné době se preferuje operační řešení v oblasti horní končetiny mezi 6.–12. rokem věku. U rigidních flekčních deformit zápěstí u pacientů po dokončení růstu i z důvodu lepšího ošetřování může být artrodéza zápěstí. Výkony na horních končetinách jsou indikovány u 3–5 % pacientů s DMO.

### Závěr

Nejčastějšími operačními výkony u pacientů s DMO jsou operace na svalech a šlachách v oblasti dolních končetin, které, pokud jsou správně indikovány, provedené a dítě následně intenzivně rehabilitované, mohou významně pomoci dle úrovně lokomoce k vertikalizaci dítěte, a tím přispět k jeho lepší integraci mezi vrstevníky. Prostředky technické ortopedie aplikované pooperačně nám k tomuto cíli mohou pomoci.

### Literatura

- Bernthal NM, Gramadt SC, Kay RM, Wren TA, Cuomo AV, Reid J, Bales J, Otsuka NY. Static and dynamic parameters before and after multilevel soft tissue surgery in ambulating children with cerebral palsy. *J. Pediatr. Orthop* 2010; 30: 174–179.
- Boscarino LF, Ounpuu S, Davis RB, Gage JR, De Luca PA. Effects of selective dorsal rhizotomy on gait in children with cerebral palsy. *J. Pediatr. Orthop* 1993; 13: 174–179.
- Boyd RN, Pliatsios V, Starr R, Wolfe R, Graham HK. Biomechanical Transformation of the Gastroc-Soleus Muscle with Botulinum Toxin A in Children with Cerebral Palsy. *Dev. Med. Child Neurol.* 2000; 42: 32–41.
- De Moraes Filho, MC, Kawamura, CM, Kanaji, PR, Juliano Y. The relation of triceps surae surgical lengthening and crouch gait in patients with cerebral palsy. *J. Pediatr. Orthop B* 2010; 19: 226–230.
- Duffy CM, Cosgrove A. The foot in cerebral palsy. *Curr. Orthop* 2002; 16: 104–113.
- Dungl P, a kol. *Ortopedie*. Praha, Grada Avicenum 2005: 1271.
- Fox MD, Reinbolt JA, Ounpuu S, Delp SL. Mechanisms of improved knee flexion after rectus femoris transfer surgery. *J. Biomech.*, 2009; 42: 614–619.
- Herring JA. *Tachdjian's Pediatric Orthopedics* 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia: W.B. Saunders 2002: 2438.
- Chen L, Greisberg J. Achilles Lengthening Procedures. *Foot Ankle Clin.* 2009; 14: 627–637.
- Jones S, Al Hussainy HA, Ali F, Garcia J, Fernandes JA, Davies AG. Distal hamstring lengthening in cerebral palsy: The influence of the proximal aponeurotic band of the semimembranosus. *J. Pediatr. Orthop B* 2006; 15: 104–108.
- Kolářová J, Hánová P. Včasná diagnostika hybných poruch kojenců v prvním trimestru prvního roku života. *Pediatr. praxi* 2007; 8: 264–267.
- Kraus J, a kol. *Dětská mozková obrna*. Praha, Grada Avicenum 2005: 344.
- Mc Carthy JJ, D'Andrea LP, Betz RR, Clements DH. Scoliosis in the child with cerebral palsy. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2006; 14: 367–375.
- Papavasiliou AS. Management of motor problems in cerebral palsy: a critical update for the clinician. *Eur. J. Paediatr. Neurol.* 2009; 13: 387–396.
- Poul J, Raiser V. Příčiny vzniku funkčního genu recurvatum po chirurgické léčbě spastické formy dětské mozkové obrny. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.* 2003; 70: 237–242.
- Poul J, Pesl M, Pokorná M. Léčba instabilních kyčlí u pacientů s DMO kostními operacemi. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.* 2004; 71: 360–365.
- Poul J, Tuma J, Bajero J. Video-assisted gastrocnemius-soleus and hamstring lengthening in cerebral palsy patients. *J. Pediatr. Orthop. B.* 2008; 17: 81–84.
- Schejbalová A. Pes equinus u dětské mozkové obrny a možnosti ortopedické intervence. *Čes. a slov. Neurol. Neurochir* 2004; 67: 363–368.
- Schejbalová A, Trč T. Indikace ortopedických operačních výkonů na kostech v oblasti kyčelního kloubu u pacientů s dětskou mozkovou obrnou. *Čes a slov Neurol Neurochir* 2004; 67/100: 267–272.
- Schejbalová A. Derotační subtrochanterická osteotomie femuru u pacientů s DMO. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.* 2006; 73: 334–339.
- Schejbalová A, Trč T. *Ortopedická operační terapie dětské mozkové obrny*. Praha, ORTOTIKA, s.r.o., 2008: 191.
- Schejbalová A, Havlas V. Výkony na svalech – ovlivnění klinického a rentgenového nálezu v oblasti kyčelního kloubu u pacientů s dětskou mozkovou obrnou. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.* 2008; 75: 355–362.
- Schmelzer Schmied N, Ochs BG, Carstens C, Lill CA. Erfahrungen mit operativer Skoliosekorrektur bei Patienten mit infantiler Zerebralparese. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2006; 144: 322–327.
- Tachdjian MO. *Pediatric Orthopedics* 2nd ed. Philadelphia: W. B. Saunders 1990: 3372.
- Thom H. *Die infantilen Zerebralparesen*. 2 Auflage. Stuttgart, Georg Thieme 1982: 546.
- Vojta V. *Mozkové hybné poruchy v kojeneckém věku*, Praha, Avicenum 1993: 170.

Článek doručen redakci: 2. 2. 2011  
Článek přijat k publikaci: 11. 4. 2011

**MUDr. Alena Schejbalová, Ph.D.**  
Ortopedická klinika UK 2. LF a FN Motol  
Dětská a dospělá ortopedie  
a traumatologie  
V Úvalu 84, 150 06 Praha 5  
schejbalovaa@seznam.cz

