

Intratekální baclofen v léčbě spasticity a dystonie dětí s dětskou mozkovou obrnou

MUDr. Petr Libý, Ph.D.¹, MUDr. Miroslav Vaculík¹, MUDr. Josef Kraus, CSc.², PaedDr. Irena Zounková, Ph.D.³, doc. MUDr. Michal Tichý, CSc.¹

¹Neurochirurgické oddělení FN Motol, Praha

²Klinika dětské neurologie UK 2. LF a FN Motol, Praha

³Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství UK 2. LF a FN Motol, Praha

Cílem tohoto sdělení je seznámit čtenáře s možností léčby těžké spasticity a dystonie u dětí s dětskou mozkovou obrnou pomocí intratekálního baclofenu (ITB). Diagnóza DMO je závažná pro dítě a jeho rodinu. ITB je v pozici ověřené metody, zlepšující kvalitu života spastických pacientů, a tím i jejich rodičům. Redukce spasticity vede k výrazné redukci bolesti. Sdělení stručně shrnuje indikační kritéria ITB, porovnává ITB s jinými neurochirurgickými možnostmi léčby spasticity a dystonie. Přináší základní informace o baclofenovém testu, implantaci pumpy, doplňování a o komplikacích ITB léčby.

Klíčová slova: spasticita, dystonie, dětská mozková obrna, baclofenová pumpa, kontinuální intratekální baclofen.

Intrathecal baclofen in the treatment of spasticity and dystonia in patients with cerebral palsy

The goal of this article is to inform readers about the treatment options for severe spasticity and dystonia in children with cerebral palsy by intrathecal baclofen (ITB). Cerebral palsy plays serious role in life of spastic child and his/her family. ITB is in position of trusted method, which improves quality of life of spastic child with or without dystonia and so quality of life of his/her parents. Reduction of spasticity leads to marked reduction of pain. This article presents basic indication criteria for ITB as well as basic information about baclofen test, implantation method, refill procedure and summarizes complications of ITB therapy.

Key words: spasticity, dystonia, cerebral palsy, baclofen pump, continuous intrathecal baklofen.

Neurol. praxi 2011; 12(4): 244–247

Seznam zkratek

CITB – continuous intrathecal baclofen

CNS – centrální nervový systém

DBS – deep brain stimulation

DMO – dětská mozková obrna

ITB – intratekální baclofen

SDR – selektivní dorzální rizotomie

Dětská mozková obrna, pohybová porucha nejčastěji se spasticitou a dystonií

Dětská mozková obrna (DMO) je nejčastější příčinou těžkého motorického postižení dětí. Incidence DMO je 2/1 000 porodů (Hoving et al., 2009). Hlavní formy hypertonu u DMO jsou spasticita a dystonie. Spasticita je jedním ze závažných klinických projevů postižení horního motoneuronu. Dochází ke zvýšení odporu v závislosti na rychlosti pasivního protažení svalu. Jedná se o abnormální zpracování proprioceptivní aferentace na míšní úrovni. Problematika definice spasticity je složitá a podrobně se jí věnuje Sheean ve své práci „The pathophysiology of spasticity“ (Sheean, 2002). Dystonie je porucha pohybu, při které protrahované svalové kontrakce působí kroucení a abnormální držení postižených částí těla. Spasticita a sekundární dystonie se u dětí s DMO často překrývají.

U obou byl popsán příznivý efekt kontinuálně podávaného intratekálního baclofenu (CITB) (Albright, 2007; Ward, 2009).

Péče o pacienty s dětskou mozkovou obrnou

Péče o pacienty s DMO by měla být komplexní. Uplatňuje se v ní rehabilitace, perorální podávání centrálních myorelaxancií (např. baclofen, dantrolen) či intramuskulární aplikace botulotoxinu (Snow et al., 1990; Kaňovský et al., 2004). Neurochirurg může nabídnout selektivní dorzální rizotomii (SDR), implantaci baclofenové pumpy (ITB) (Steinbok, 2007) a hlubokou mozkovou stimulaci (DBS) i u sekundární generalizované dystonie (Marks et al., 2011). Ortopedické korekční výkony často řeší důsledky neléčené spasticity (Štětkářová, 2009).

SDR, ITB a DBS v léčbě pohybových poruch pacientů s dětskou mozkovou obrnou

Principem **selektivní dorzální rizotomie** (SDR) je selektivní přerušení aferentních vláken oblouku patologického myotatického reflexu vedoucí ke snížení nepřiměřeně vysoké excitace alfa motoneuronů (Kan et al., 2008). SDR má v prvé řadě vliv na spasticitu dolních kon-

četin a málo významný vliv na tonus horních končetin, nemá vliv na redukci dystonie. SDR je nejvhodnější léčbou pro tři až osmileté chodící děti se spastickou diparérou a malým nálezem na horních končetinách (Steinbok, 2007).

Intratekální baclofen (ITB) byl poprvé použit v léčbě míšní spasticity u chronického míšního poranění v roce 1984 (Penn and Kroin, 1984) a v léčbě cerebrální spasticity u DMO v roce 1985. ITB byl shledán účinným v léčbě dětí s DMO a závažnou spasticitou v randomizované kontrolované studii holandských autorů (Hoving et al., 2009). ITB u sekundární dystonie byl poprvé použit v roce 1991 (Narayan et al., 1991). Skupina profesora Vloeberghse publikovala výsledky ITB léčby u osmi pacientů s primární a sekundární dystonií, kdy ITB byl prospěšný u dětí s primární dystonií i s dystonií sekundární při DMO. Užitek byl větší u dětí se sekundární dystonií, pravděpodobně díky převažující složce spastické, odpovídající na ITB (Woon et al., 2007).

V léčbě generalizované primární ale i sekundární dystonie se uplatňuje **hluboká mozková stimulace** (DBS, deep brain stimulation) globus pallidus internus nebo méně často subthalamického jádra. Nejlepších výsledků u primárních dystonií se dosahuje například v případě geneticky

vázaných dystonií typu DYT1 a DYT2 a pacientů s neurodegenerací asociovanou s pantotenát-kinázou (Urgošík et al., 2011). V roce 2011 byl publikován i článek o vlivu hluboké mozkové stimulace na sekundární dystonii dětí a mladých dospělých pacientů s DMO (Marks et al., 2011). Skupina profesora Vloeberghse kombinovala léčbu **ITB** a **DBS** u tří dětí s generalizovanou dystonií, DBS zlepšila dystonii a ITB snížil svalový tonus (Woon et al., 2007).

Indikace k ITB

Kontinuální intratekální baklofen je obecně určen pacientům s DMO se spastickou kvadruparézou, u kterých selhal perorální baclofen, injekce botulotoxinu a u kterých narůstající spasticita vede k funkčnímu zhoršení, bolestivým spazmům, muskuloskeletálním deformitám a celkově tak významně zhoršuje kvalitu života pacienta i jeho rodičů. Další indikační skupinou jsou děti po závažném kraniocerebrálním poraněním s cerebrální spasticitou (Albright, 2007). Becker a spolupracovníci publikovali již v roce 1997 soubor 18 dospělých pacientů s těžkou spasticitou po traumatickém nebo hypoxickém poškození mozku léčených ITB, u kterých se podařilo snížit Ashworthovu škálu spasticity z průměrných 4,5 na 2,33 a frekvenci spasmů z průměrných 2,16 na 0,94. Redukce spasticity vedla k výrazné redukci bolesti (Becker et al., 1997).

Dle současných poznatků je nejlepší efekt ITB v redukci spasticity dolních končetin u pacientů s těžkou spasticitou klasifikovanou v GMFCS (Gross Motor Function Classification System) IV–V (Dan et al., 2010; Hoving et al., 2008). Účinek na redukci spasticity horních končetin byl prokázán v několika experimentech a připouští se, že může být o něco menší než na dolní končetiny (Dan et al., 2010).

Steinbok a spoluautoři porovnávají účinek ITB s SDR a potvrzují, že na rozdíl od SDR baclofen podávaný intratekálně pomocí programovatelné pumpy významně redukuje spasticitu i na horních končetinách a středně závažnou a těžkou sekundární dystonii, která je léky špatně ovlivnitelná. ITB je jednoznačně indikován pro děti se spastickou kvadruplegií a dystonií, kde léčba SDR měla nejhorší výsledky (Steinbok, 2007) (tabulka 1).

Je třeba zdůraznit, že při výběru kandidátů nízký věk není limitem. Běžně jsou indikovány děti od tří let (Albright, 2007). Zajímavostí je, že pumpa byla implantována i 18měsíčnímu dítěti (Sivakumar et al., 2010). Rozhodující není velikost ani váha dítěte. Pro subkutánní implantaci se doporučuje šíře podkožního tuku

Tabulka 1. Srovnání ITB a SDR

ITB				
Neurologický nálezné – indikace	Ideální věk	Redukce spasticity	Náklady	Následná péče
kvadruspasticita, kvadruplegie	od 3 let (Albright, 2007)	reverzibilní	cena pumpy a náplně, nízké náklady při zavádění	doplňování pumpy, řešení komplikací
SDR				
Neurologický nálezné – indikace	Ideální věk	Redukce spasticity	Náklady	Následná péče
spastická diparéza, chodící	3–8 let (Steinbok, 2007)	trvalá	výkon, perioperační péče, pak již bez nákladů	bez další neurochirurgické péče

alespoň 2 cm. Pro malé děti a pacienty s tenčí vrstvou podkožního tuku je vhodná subfasciální implantace původně prezentovaná Grabbem a Pittmanem na 27. výročním setkání dětských neurochirurgů v roce 1998 v Indianapolis (Grabb and Pittman, 1998). Subfasciální implantační technika byla spojena se sníženým výskytem infekce v ráně a v lůžku pumpy a zajistila optimální kosmetický výsledek u 18 dětí se spasticitou a dystonií (Kopell et al., 2001).

Farmakologie baclofenu

Baclofen, 4-amino-3- (4-chlorofenyl) – butanová kyselina, zesiluje efekt inhibičního neurotransmiteru, gamma-aminobutyrové kyseliny (GABA). Chlorofenylová skupina činí baclofen více lipofilním a dostupným pro CNS. Perorálně podaný baclofen se rychle vstřebává z gastrointestinálního traktu, ale špatně přestupuje přes hematoencefalickou bariéru. Je třeba podávat až desítky miligramů léku několikrát denně a přesto nemusí být účinný u všech pacientů. Ve vysokých dávkách se navíc mohou objevit nežádoucí účinky, jako je ospalost, vertigo a velmi vzácně i epileptické záchvaty. Při intratekálním podání baclofenu stačí pouze mikrogramy a účinnost je nesrovnatelně vyšší. Působí v povrchových vrstvách míchy, v Rexedových zónách I–II, kde inhibuje uvolňování glutamátu. U dystonií se předpokládá jeho účinek na kortikální úrovni, potlačením nadměrné stimulace suplementárního motorického a premotorického kortexu (Albright, 2007).

Baclofenový test

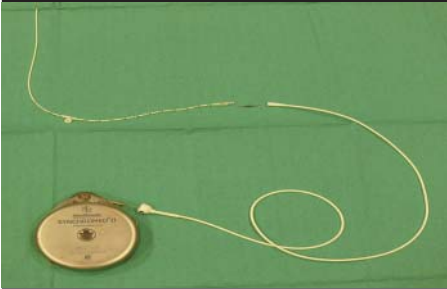
Kladná odpověď na baclofen při baclofenovém testu je důležitým krokem při výběru kandidáta k implantaci baclofenové pumpy. Bolus baclofenu je aplikován lumbálním katétre. Katétr implantuje dětský neuroanesteziolog v celkové anestezii za sterilních podmínek na operačním sále. Dítě je po implantaci katétru převezeno na neurochirurgickou jednotku intenzivní péče, kde se po odeznění celkové anestezie aplikuje

bolus intratekálního baclofenu. Iničiální dávka je 50 ug intratekálně, při absenci odpovědi podáváme další den 75 ug a třetí den 100 ug. U testu jsou přítomni neurochirurg, neurolog, fyzioterapeut, sestra a rodiče dítěte. Monitorují se vitální funkce a pořizuje se videozáznam. Pozitivní odpověď je snížení svalového hypertonu o 1 až 2 jednotky Ashworthovy stupnice. Maximálního účinku baclofenu je dosaženo za čtyři hodiny po podání (Ward, 2001). Pacient je dále monitorován do druhého dne až do úplného odeznění účinku léku. Přítomnost alespoň jednoho z rodičů u testu je velmi důležitá, protože sám vidí účinek baclofenu. Komplikace při baclofenovém testu jsou vzácné. Může se vyskytnout ospalost nebo hypotonie v závislosti na podané dávce (Haranhali et al., 2011).

Implantace

Baclofenovou pumpu (obrázek 1) implantuje neurochirurg na operačním sále v celkové anestezii. Pacient je pečlivě polohován v poloze na boku a podložen, aby se předešlo proleženinám, ke kterým jsou děti s DMO náchylné. Skolióza, předchozí výkony a preference operatéra ovlivňují výběr strany implantace. Horizontální kožní řez je veden laterálně v oblasti mezogastria, většinou pár centimetrů nad pupkem. Pumpa se implantuje subkutánně nebo subfasciálně. Subfasciální implantace zamezuje dislokaci pumpy a snižuje riziko dekubitu, rána se lépe hojí a výsledek je kosmeticky lep-

Obrázek 1. Celý implantát baclofenové pumpy včetně podkožního a intratekálního katétru, spojek a fixačních křídílek. Pumpa Synchroned II, firmy Medtronic



ší. Subfasciální implantace je doporučena pro malé děti a menší pacienty s tenkým podkožím (Kopell et al., 2001). Na zádech v lumbální oblasti je veden krátký řez paraspinálně v oblasti L3–L4 a šikmo punktován páteřní kanál a intratekální prostor pomocí Tuohyho jehly dodané v implantačním setu (Medtronic). Pod skiaskopickou kontrolou se zavádí konec katétru dle možností do oblasti mezi Th12 až Th6. Někdy je nutné katétr umístit z laminotomie, například u pacientů po ortopedické stabilizaci páteře. V těchto případech lze také katétr implantovat z laminotomie v krční oblasti (Sivakumar et al., 2010). Subkutánní či subfasciální kapsa baclofenové pumpy se poté propojí pomocí zavaděče s ránou v lumbální oblasti a zavaděčem se protáhne katétr. Do subkutánní či subfasciální kapsy vložíme naplněnou baclofenovou pumpu a celý systém pumpy a dvou katétrů spojíme. Důležitá je pečlivá hemostáza. Antibiotika podáváme během výkonu a ponecháme několik dní po operaci. Kůži na bříše šijeme většinou intradermálním vstřebatelným stehem. Po implantaci preventivně krátce ponecháváme v lumbální oblasti nad zavedeným katétrek tamponádu. Pacient leží alespoň 3 dny v klidu. Program pumpy lze po implantaci spustit okamžitě a nebo se zpožděním, začínáme zvolna dávkou 50 ug za 24 hodin v kontinuálním infuzním modu. Dávku lze zvýšit o cca 5–20% denně. Dle stavu pacienta, svalového hypertonu a motorické funkčnosti, pak dávku dále upravujeme ambulantně, většinou v rámci plnění rezervoáru pumpy. U dystonických pacientů probíhá titrace cílové dávky, která je obecně vyšší, rychleji. Pacienta propouštíme po extrakci stehů 10.–12. den domů. Při propuštění dostanou rodiče kontaktní informace na naše pracoviště. V případě komplikací pumpa vydává dobře slyšitelný alarm, například je-li v rezervoáru malé množství léku, při vybití baterií, či pokud se chod pumpy zastaví.

Doplňování rezervoáru pumpy

Doplňování baclofenové pumpy se provádí ambulantně perkutánně sterilní technikou. Používáme originální plnicí set (Medtronic), obsahující speciální jehly, které nepoškodí silikonové septum rezervoáru pumpy při opakovaných punkcích (obrázek 2). Zbytky léku z rezervoáru odsajeme a odešleme na mikrobiologické vyšetření k vyloučení bakteriální kontaminace. Do rezervoáru aplikujeme 20 ml intratekálního baclofenu (Lioresal) o koncentraci 0,5 mg/ml nebo 2 mg/ml v závislosti na potřebné denní dávce pacienta (obrázek 2). Po doplnění rezervoáru je třeba data pumpy aktualizovat telemetricky externím progra-

movacím zařízením (obrázek 3). Dle vývoje spasticity lze dávku ambulantně o 10–20% navýšit.

Komplikace a nežádoucí účinky ITB

ITB je všeobecně považována za bezpečnou léčebnou metodu. Komplikace jsou poměrně časté, nicméně nebývají závažné a jsou většinou dobře řešitelné (Haranhali et al., 2011; Kolaski and Logan, 2007; Štětkářová, 2008). Komplikace léčby ITB se dělí na farmakologické, chirurgické a mechanické komplikace systému pumpy. Haranhali uvádí v souboru 87 pacientů léčených ITB komplikace ve 20–30% (Haranhali et al., 2011).

Farmakologické komplikace spojené s intratekálním podáváním baclofenu nejsou příliš časté. V práci Kolaski a spoluautorů jsou uvedeny typy a počty jednotlivých komplikací v publikovaných světových souborech (Kolaski et al., 2007).

Potenciálně závažnými lékovými komplikacemi mohou být předávkování a syndrom z odnětí baclofenu. V případě syndromu z odnětí baclofenu, který neřešený může končit až fatálně, je první pomocí v přednemocniční fázi podání perorálního baclofenu, 20 mg po šesti hodinách. Coffey a tým spolupracovníků publikoval přehled již dříve hlášených případů syndromu z odnětí baclofenu devíti nezávislých týmů a celkově deseti pacientů (Coffey et al., 2002). Stav osmi pacientů se zlepšil při substituci perorálním baclofenem, diazepamem či dantrolenem. Ve dvou případech pacienti zemřeli. V prvním případě byla důvodem chybně naprogramovaná pumpa a doplnění rezervoáru pumpy baclofenem o chybné koncentraci s výslednou dávkou 1 440 ug/den. Ve druhém případě došlo k syndromu z odnětí baclofenu po vybití baterie pumpy a denní dávce 390 ug intratekálního baclofenu. Coffey dále publikuje soubor šesti nových pacientů (Coffey et al., 2002). U dvou pacientů se stav upravil, u prvního po podání perorálního baclofenu a u druhého pacienta po podání perorálního baclofenu, diazepamem a intravenózního midazolamu a propofolu. Čtyři pacienti v souvislosti se syndromem z odnětí baclofenu zemřeli. První zemřel po odnětí ITB po zavedení syringopleurálního zkratu při dávce 967 ug/den, u druhého pacienta se vybila baterie pumpy, denní dávka není uvedena, u třetího pacienta došlo k přerušení katétru při denní dávce 1 200 ug/den a čtvrtý nemocný zemřel suspektně následkem chyby programování při doplňování pumpy, denní dávka nebyla publikována (Coffey et al., 2002). Z uvedeného vyplývá, že většinou těchto komplikací u pacientů s převážně velmi vysokou dávkou intratekálního baclofenu, se dalo zřejmě předejít zvýšenou pozorností nemocných, ošetřujících či lékařů. Řešení komplikací by mělo probíhat

Obrázek 2. Plnicí set a Lioresal, obrázek z databáze firmy Medtronic. Publikováno se souhlasem firmy Medtronic



Obrázek 3. Programátor baclofenové pumpy N'vision firmy Medtronic



na pracovišti, které má s ITB zkušenost. Vždy je třeba vyloučit malfunkci systému, což může být výzvou i pro specializovaná centra. Schapiro v roce 2011 v časopisu Neurosurgery publikuje kombinaci C-arm fluoroscopy (CF) and C-arm cone beam CT (CCBCT) (Schapiro et al., 2011) jako jednu z možných vyšetřovacích modalit.

Další skupinou jsou chirurgické komplikace, které jsou v publikovaných souborech poměrně časté (Kolaski et al., 2007). Albright a spolupracovníci uvádí 38% komplikací u dystonických pacientů léčených ITB (Albright et al., 2001). Vender a spolupracovníci publikovali 40 chirurgických komplikací u 116 pacientů. Komplikace v souvislosti s ránou byly častější u dětských pacientů (46%) oproti dospělým (25%) (Vender et al., 2006). Mezi chirurgické komplikace patří i infekce v oblasti implantátu, která se projevuje nejčastěji mezi 2.–6. týdnem po implantaci pumpy, horečkou a zarudnutím nebo otokem v jizvě nad lůžkem pumpy nebo na zádech. Původcem je často *Staphylococcus aureus* (Albright and Ferson, 2006). Další chirurgické komplikace představuje hematoma či seroma, tlakové poškození kůže nad pumpou a nekróza kůže s perforací (Štětkářová et al., 2008).

Mezi nejčastější mechanické komplikace implantátu patří zalomení katétru, trhliny v katétru, rozpojení katétru v místě spojů, ucpání katétru a vycestování katétru z intratekálního prostoru. Základním vyšetřením je rtg snímek celého zařízení (obrázek 4). Pumpa může být poškozena při plnění rezervoáru, může dojít k torzi pumpy a vybití baterií (Štětkářová et al., 2008). Štětkářová

Obrazek 4. Předozadní rentgenový snímek implantovaného systému z databáze autorů



a skupina autorů vypracovala podrobný přehled na téma chirurgických a mechanických komplikací ITB. Autoři ukazují, že množství komplikací vzrůstá s délkou sledování (Štětkářová et al., 2010).

Závěr

Intratekální baclofen (ITB) je ověřenou metodou v léčbě těžké spasticity s dystonií nebo bez dystonie u dětí s dětskou mozkovou obrnou. Redukce spasticity vede k výrazné redukci bolesti. ITB zlepšuje kvalitu života pacientů s těžkým pohybovým postižením a usnadňuje péči rodičům. ITB je v rukách poučených a spolupracujících pacientů, rodičů a ošetřujících lékařů a při dostupnosti specializovaných center s vyškolenými odborníky bezpečnou metodou, a to i při poměrně vysokém výskytu komplikací, které nebývají závažné a jsou většinou dobře řešitelné. Indikovaným dětským pacientům je metoda k dispozici ve FN Motol.

Literatura

1. Albright AL. Intrathecal baclofen for childhood hypertonía. *Childs Nerv Syst.* 2007; 23(9): 971–979.
2. Albright AL, Ferson SS. Intrathecal baclofen therapy in children. *Neurosurg Focus.* 2006; 21(2).
3. Albright AL, Barry MJ, Shafon DH, Ferson SS. Intrathecal baclofen for generalized dystonia. *Dev Med Child Neurol.* 2001; 43(10): 652–657.
4. Becker R, Alberti O, Bauer BL. Continuous intrathecal baclofen infusion in severe spasticity after traumatic or hypoxic brain injury. *J Neurol.* 1997; 244(3): 160–166.
5. Coffey RJ, Edgar TS, Francisco GE, Graziani V, Meythaler JM, Ridgely PM, Sadiq SA, Turner MS. Abrupt withdrawal from intrathecal baclofen: recognition and management of a potentially life-threatening syndrome. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002; 83(6): 735–741. Review. Erratum in: *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83(10): 1479.
6. Dan B, Motta F, Vles JS, Vloeberghs M, Becher JG, Eunson P, Gautheron V, Lütjen S, Mall V, Pascual-Pascual SI, Pauwels P, Røste GK. Consensus on the appropriate use of intrathecal baclofen (ITB) therapy in paediatric spasticity. *Eur J Paediatr Neurol.* 2010; 14(1): 19–28.
7. Grabb P, Pittman A. Subfascial placement of baclofen pumps. Presented at the 27th Annual Meeting of the Section on Pediatric Neurological Surgery, Indianapolis, Indiana, December 1–4, 1998 (abstr.).
8. Haranhalli N, Anand D, Wisoff JH, Harter DH, Weiner HL, Blate M, Roth J. Intrathecal baclofen therapy: complications avoidance and management. *Childs Nerv Syst* 2011; 27: 421–427.
9. Hoving MA, van Raak EP, Spincemaille GH, Palmans LJ, Becher JG, Vles JS; Dutch Study Group on Child Spasticity. Efficacy of intrathecal baclofen therapy in children with intractable spastic cerebral palsy: a randomised controlled trial. *Eur J Paediatr Neurol* 2009; 13(3): 240–246.
10. Kan P, Gooch J, Amini A, Ploeger D, Grams B, Oberg W, Simonsen S, Walker M, Kestle J. Surgical treatment of spasticity in children: comparison of selective dorsal rhizotomy and intrathecal baclofen pump implantation. *Childs Nerv Syst.* 2008; (2): 239–243.
11. Kaňovský P, Bareš M, Severa S, Benetin J, Kraus J, Richardson A, Lisý L. Funkční přínos botulotoxinu (Dysport®) v léčbě dynamické spasticity u dětské mozkové obrny s pes equinus: prospektivní, multicentrická dvojité zaslepená, placebem kontrolovaná studie. *Ces Slov Neurol Neurochir* 2004; 67/100: 16–23.
12. Kolaski K, Logan LR. A review of the complications of intrathecal baclofen in patients with cerebral palsy. *NeuroRehabilitation* 2007; 22(5): 383–395. Review.
13. Kopell BH, Sala D, Doyle WK, Feldman DS, Wisoff JH, Weiner HL. Subfascial implantation of intrathecal baclofen pumps in children: technical note. *Neurosurgery* 2001; 49(3): 753–756.
14. Marks WA, Honeycutt J, Acosta F Jr, Reed M, Bailey L, Pomykal A, Mercer M. Dystonia due to cerebral palsy responds to deep brain stimulation of the globus pallidus internus. *Mov Disord.* 2011 Apr 12. doi: 10.1002/mds.23723. [Epub ahead of print].
15. Narayan RK, Loubser PG, Jankovic J, Donovan WH, Bontke CF. Intrathecal baclofen for intractable axial dystonia. *Neurology* 1999; 41(7): 1141–1142.
16. Penn RD, Kroin JS. Intrathecal baclofen alleviates spinal cord spasticity. *Lancet* 1984; 1(8385): 1078.
17. Sheehan G. The pathophysiology of spasticity. *European Journal of Neurology* 2002; 9(Suppl 1): 3–9.
18. Sivakumar G, Yap Y, Tsegaye M, Vloeberghs M. Intrathecal baclofen therapy for spasticity of cerebral origin—does the position of the intrathecal catheter matter? *Childs Nerv Syst.* 2010; 26(8): 1097–1102.
19. Schapiro A, Racadio J, Kinnett D, Maugans T. Combined C-arm fluoroscopy and C-arm cone beam computed tomography for the evaluation of patients with possible intrathecal baclofen delivery system malfunctions. *Neurosurgery* 2011 Mar 15. [Epub ahead of print].
20. Snow BJ, Tsui JK, Bhatt MH, Varelas M, Hashimoto SA, Calne DB. Treatment of spasticity with botulinum toxin: a double-blind study. *Ann Neurol* 1990; 28(4): 512–515.
21. Steinbok P. Selective dorsal rhizotomy for spastic cerebral palsy: a review. *Childs Nerv Syst.* 2007; 23(9): 981–990.
22. Stetkarova I, Yablon SA, Kofler M, Stokic DS. Procedure- and device-related complications of intrathecal baclofen administration for management of adult muscle hypertonia: a review. *Neurorehabil Neural Repair.* 2010; 24(7): 609–619. Review.
23. Štětkářová I. Léčba spasticity u chronického míšního poranění. *Neurol. pro praxi* 2009; 10(3): 148–152.
24. Štětkářová I, Vrba I, Peregrin J, Šroubek J. Komplikace léčby těžké spasticity implantabilními pumpovými systémy. *Cesk Slov Neurol N* 2008; 71/104(4): 458–465.
25. Urgošik D, Jech R, Růžicka E. Hluboká mozková stimulace u nemocných s extrapyramidovými poruchami pohybu – stereotaktická procedura a intraoperační nálezy. *Ces Slov Neurol N* 2011; 74/107(2): 175–186.
26. Vender JR, Hester S, Waller JL, Rekito A, Lee MR. Identification and management of intrathecal baclofen pump complications: a comparison of pediatric and adult patients. *J Neurosurg* 2006; 104(Suppl 1): 9–15.
27. Ward A, Hayden S, Dexter M, Scheinberg A. Continuous intrathecal baclofen for children with spasticity and/or dystonia: Goal attainment and complications associated with treatment. *J Paediatr Child Health.* 2009; 45(12): 720–726.
28. Ward LA. Spasticity in kids. An intrathecal option. *RN* 2001; 64(1): 39–41.
29. Woon K, Tsegaye M, Vloeberghs MH. The role of intrathecal baclofen in the management of primary and secondary dystonia in children. *Br J Neurosurg* 2007; 21(4): 355–358.

Článek doručen redakci: 2. 2. 2011

Článek přijat k publikaci: 15. 6. 2011

MUDr. Petr Libý, Ph.D.
Neurochirurgické oddělení
FN Motol
V Úvalu 84, 150 06 Praha 5
petr.liby@lf1.cuni.cz

