

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitace

Pavla Kratochvílová

**Ovlivnění fyzioterapeutické léčby u dětí se spastickou formou DMO  
po aplikaci botulotoxinu do dolních končetin**

Bakalářská práce

Praha 2008

Autor práce: Pavla Kratochvílová

Vedoucí práce: as. PaedDr. Irena Zouňková

Datum obhajoby: 2008

### **Bibliografický záznam**

KRATOCHVÍLOVÁ, Pavla. *Ovlivnění fyzioterapeutické léčby u dětí se spastickou formou DMO po aplikaci botulotoxinu do dolních končetin*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace, 2008. 55 s., Vedoucí bakalářské práce PaedDr. Irena Zounková

### **Anotace**

Dětská mozková obrna je jedním z nejčastějších neurovývojových onemocnění vyskytujících se v dětském věku. Mezi hlavní projevy tohoto onemocnění patří porucha svalového tonu, vedoucí k rozvoji spasticity. Jednou ze současných možností v terapii dětské mozkové obrny je lokální aplikace botulotoxinu A. Botulotoxin A blokuje nervosvalový přenos na neuromuskulární ploténce a krátkodobě tak omezuje nadměrné kontrakce spastických svalů. Tato práce se zabývá ovlivněním fyzioterapeutické léčby dětí s dětskou mozkovou obrnou po aplikaci botulotoxinu A a porovnáním fyzioterapeutických postupů v České republice a v zahraničí.

### **Klíčová slova**

Dětská mozková obrna, spasticita, botulotoxin A, fyzioterapie.

**Bibliografický záznam v angličtině**

KRATOCHVÍLOVÁ, Pavla. *The Influence of Physical Therapy on Children Suffering from Cerebral Palsy Following the Application of Botulotoxin A in Lower Extremities.*

Prague: Charles University in Prague, 2<sup>nd</sup> Faculty of Medicine, Department of Rehabilitation, 2008. 55 pp., Supervisor PaedDr. Irena Zounková

**Annotation**

Cerebral Palsy is one of the most frequent neurodevelopmental illnesses occurring in the child age. Main manifestations of the illness include a disorder of muscle tone leading to the development of spasticity. One of contemporary methods of Cerebral Palsy's therapy has been local application of Botulinum Toxin A. This toxin effects a blockade of neuromuscular transmission on neuromuscular junction and in short term limits excessive contractions of spastic muscles. This thesis deals with the influence of physical therapy of children suffering from Cerebral Palsy following the application of Botulotoxin A and compares physical therapeutic methods applied in the Czech Republic and abroad.

**Keywords**

Cerebral palsy, spasticity, Botulinum toxin A, Physical therapy.

**Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením PaedDr. Ireny Zounkové, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky. Současně dávám svolení k tomu, aby tato bakalářská práce byla umístěna v Ústavu vědeckých informací 2. LF a používána ke studijním účelům.

V Praze dne 14. dubna 2008

Pavla Kratochvílová .....

### **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala PaedDr. Ireně Zouňkové za vedení mé bakalářské práce a cenné rady při jejím zpracování. Ráda bych také poděkovala MUDr. Josefu Krausovi, Csc. a paní Daniele Jeníčkové za pomoc při tvorbě praktické části mé práce. V neposlední řadě bych ráda poděkovala všem respondentkám za spolupráci.

# Obsah

<b>1 Úvod</b>	<b>9</b>
<b>2 Přehled poznatků</b>	<b>10</b>
2.1 Dětská mozková obrna	10
2.1.1 Etiologie DMO	10
2.1.2 Klasifikace DMO	11
2.1.3 Spastické formy DMO	13
2.2 Spasticita	16
2.2.1 Charakteristika spasticity	16
2.2.2 Projevy spasticity na dolních končetinách u dětí s DMO	18
2.2.3 Základní typy spasticity svalů dolních končetin u dětí s DMO	19
2.2.4 Terapeutické možnosti ovlivnění spasticity u dětí s DMO	22
2.3 Botulotoxin v léčbě dětí s DMO	24
2.3.1 Mechanismus účinku	24
2.3.2 Dávkování a aplikace	25
2.3.3 Indikace a kontraindikace	26
2.3.4 Efekt botulotoxinu na spastický sval	27
2.3.5 Vedlejší účinky	27
2.3.6 Botulotoxin a fyzioterapeutická léčba	28
2.3.7 Studie zabývající se možnostmi fyzioterapie po aplikaci botulotoxinu	29
<b>3 Cíle a hypotézy</b>	<b>32</b>
<b>4 Metodika</b>	<b>33</b>
<b>5 Výsledky</b>	<b>34</b>
5.1 Demografie respondentů	34
5.2 Základní údaje o pacientech	34
5.2.1 Lokomoční stádium	34
5.3 Ovlivnění fyzioterapeutické léčby aplikací botulotoxinu	35
5.3.1 Intenzita terapie	35
5.3.2 Volba fyzioterapeutických metod	36
5.3.3 Cíle terapie a jejich dosažení	38
5.3.4 Vedlejší účinky	39
5.3.5 Využití dlah pro dolní končetiny	39
<b>6 Diskuze</b>	<b>40</b>
<b>7 Závěr</b>	<b>44</b>
<b>8 Souhrn</b>	<b>45</b>
<b>9 Summary</b>	<b>46</b>
<b>10 Referenční seznam</b>	<b>47</b>
<b>11 Seznam příloh</b>	<b>54</b>
<b>Přílohy</b>	<b>55</b>

## SEZNAM ZKRATEK

AAEM - American Association of Electrodiagnostic Medicine

ADL - běžné denní činnosti

BTX-A – botulotoxin A

ČR – Česká republika

DMO – dětská mozková obrna

IU – mezinárodní jednotka, international unit

m. – sval, musculus

MU – myší jednotka, mouse unit, množství postačující k usmrcení jedné myši

NMES – neuromuskulární elektrická stimulace

PB – m. peroneus brevis

PL – m. peroneus longus

ROM – rozsah pohybu

SOL – m. soleus

TMT – techniky měkkých tkání

U – jednotka, unit

UMNS – syndrom horního motoneuronu, upper motor neuron syndrome



# 1 Úvod

Dětská mozková obrna (Littleova nemoc, infantilní cereberální paréza) je jedním z nejčastějších neurovývojových onemocnění dětského věku. Vzniká následkem poškození mozku dítěte v průběhu těhotenství, během porodu nebo po porodu. Vzhledem ke komplexnosti tohoto onemocnění, které postihuje kromě motorického systému také smyslová ústrojí či inteligenci, vyžaduje péče o tyto děti multidisciplinární přístup. Na terapii se tak podílí např. odborníci z oblasti neurologie, ortopedie, logopedie, speciální pedagogiky, psychologie či ergoterapie. Nejdůležitější součástí terapie, především v raném dětském věku, je však rehabilitační léčba.

Od roku 1993 se v terapii dětských pacientů se spastickou formou dětské mozkové obrny začala využívat lokální aplikace botulotoxinu A do postižených svalů. Botulotoxin svým působením v oblasti nervosvalové ploténky navozuje uvolnění spastické kontrakce a umožní tak pacientovi kvalitativně lepší způsob využití motoriky, usnadňuje rehabilitaci, oddaluje operační zákroky na spasticky zkrácených svalech a u závažněji postižených pacientů usnadňuje péči v oblasti hygieny. Období snížené spastické kontrakce po aplikaci botulotoxinu je však pouze přechodné. Aby došlo k maximálnímu funkčnímu zisku, je třeba intenzivní rehabilitační léčba.

Podle dostupných pramenů se dosud v České republice žádný výzkum nezabýval dopadem aplikace botulotoxinu na rehabilitační léčbu, přestože je fyzioterapie jedním z hlavních činitelů podílejících se na celkovém výsledku terapie. U dětí s dětskou mozkovou obrnou považují za důležité určit efektivní terapeutické postupy, protože tyto děti jsou častými pacienty dětských fyzioterapeutů. Čím více se léčba botulotoxinem využívá tím více terapeutů bude zajišťovat péči o tyto děti po jeho aplikaci.

V této práci bych proto ráda shrnula současné poznatky o léčbě dětí s dětskou mozkovou obrnou botulotoxinem a uvedla doporučené fyzioterapeutické postupy po jeho aplikaci. Rozhodla jsem se soustředit na oblast dolních končetin jednak proto, že dostupné zdroje zabývající se touto problematikou z pohledu fyzioterapeuta řeší právě problematiku dolních končetin, a také z důvodu zatím stále častější aplikace botulotoxinu do svalů dolních končetin, než-li do svalů končetin horních.

## 2 Přehled poznatků

### 2.1 Dětská mozková obrna

Dětská mozková obrna (dále jen DMO) je jedním z nejčastějších onemocnění pohybového aparátu v dětském věku. Vzniká následkem poškození vyvíjejícího se mozku v prenatálním, perinatálním a časně postnatálním období. Jedná se o postižení neprogresivní, nikoli však neměnné ve svých příznacích. Kromě motorického postižení, které je podstatné pro diagnózu DMO, se objevují další projevy tohoto onemocnění: epilepsie, zrakové obtíže, poruchy učení, mentální retardace a inkontinence (Kaňovský, Kraus, Lenička, 1998, s. 261; Kraus et al., 2005, s. 23).

Projevy a příznaky DMO nejsou z klinického hlediska neměnné. Změny nastávají zejména v muskuloskeletální oblasti. Především v období kojeneckého a raného dětského věku jsou patrné změny svalového tonu a pohybových funkcí. Proto je mnohdy třeba se stanovením formy DMO a někdy i samotné diagnózy vyčkat až do věku 3 – 4 let. Tyto charakteristiky souvisí s manifestací mozkových poškození, jež se mohou projevit až v době, kdy se poškozená část mozku stává funkční (Kraus et al., 2005, s. 67).

Výskyt DMO se pohybuje v rozmezí 1,5 – 3 na 1000 živě narozených dětí a kolísá. S klesající porodní váhou a gestačním stářím se incidence DMO zvyšuje. (Zoban in Kraus et al., 2005, s. 53; Kraus et al., 2005, s. 35).

#### 2.1.1 Etiologie DMO

Příčin vzniku DMO a rizikových faktorů vedoucích k tomuto onemocnění je celá řada. Za nejčastější příčinu DMO byla považována porodní asfyxie buď během porodu nebo v průběhu perinatálního období. Mnohem více prevalenci ovlivňují intrauterinní léze a následky předčasných porodů (Kraus et al., 2005, s. 35).

Příčiny vzniku DMO můžeme rozdělit podle období jejich vzniku. Rozlišujeme tak příčiny prenatální, perinatální a postnatální. Mezi prenatální příčiny řadíme vrozené mozkové malformace, onemocnění mozkových cév (např. okluze a. cerebri media), infekční onemocnění matek v prvním a druhém trimestru (rubella, cytomegalovirus,

toxoplasmosis) a méně častá metabolická onemocnění, toxické působení a genetické syndromy (Reddihough, Collins, 2003, s. 8).

V perinatálním období je se vznikem DMO velmi často spojován předčasný porod. Značné snížení mortality u extrémně nezralých novorozenců dosažené během posledních desetiletí provází výrazné zvýšení specifické prevalence DMO u skupin dětí s nízkou porodní hmotností (Kraus, 2005, s. 39). Dále porod komplikovaný, antepartální krvácení, těžká hypoglykemie, neléčená žloutenka a těžké novorozenecké infekce.

V postnatálním období ke vzniku DMO vedou traumatická poranění vyvíjejícího se mozku nebo infekční onemocnění dítěte. Uvádí se, že DMO s postnatální etiologií tvoří 10% všech případů (Kraus et al., 2005, s. 21).

Vznik DMO však vždy nesouvisí jen s jedinou příčinou. Často se jedná o sled rizikových faktorů, který vytváří model tzv. kauzálních kaskád (causal pathways). Kauzální kaskády představují série následných nezávislých dějů vrcholících určitým následkem nebo onemocněním. Mezi rizikové faktory vedoucí k onemocnění DMO řadíme prekoncepční faktory (např. krátký nebo dlouhý interval mezi těhotenstvími), mnohočetná těhotenství, preeklampsii, tyreopatie a jejich léčbu během těhotenství a jiné (Kraus et al., 2005, s. 36; Reddihough, Collins, 2003, s. 8).

### **2.1.2 Klasifikace DMO**

DMO je klinicky klasifikována na základě poruch svalového tonu, anatomické distribuci a charakteru motorického postižení (Kraus et al., 2005, s. 62; Kaňovský et al., 2004, s. 100). Motorické postižení se v novorozeneckém věku může projevovat rozvojem centrálního hypertonického nebo hypotonického syndromu. Vlivem postupného vyžívání a vývoje centrální nervové soustavy se charakter postižení a klinický obraz postupně vyvíjí až v průběhu druhého roku života dítěte. Určité odchylky od vývoje lze však zachytit již v prvním trimenonu (Kaňovský et al., 2004, s. 100; Kraus et al., 2005, s. 68).

Samotná klasifikace jednotlivých forem DMO není jednotná. Klinicky lze DMO dělit na tři základní formy: spastické (pyramidové), extrapyramidové a smíšené (Zoban in Kraus et al., 2005, s. 62). Ošlejšková (in Kaňovský et al., 2004, s. 369) uvádí klasifikaci podle typu hybného postižení dle Ingrama a Lesného, klasifikaci

dle Bobathových, jejímž základem je kvalita a distribuce posturálního tonu a závažnost vyjádřeného handicapu a funkční klasifikaci Minearovu popisující funkční schopnosti pacienta bez ohledu na specifický patologický stav a neurologický nález (Příloha č. 1). Podle Ošlejškové (in Kaňovský et al., 2004, s. 369) patří mezi nejvíce využívané klasifikace DMO klasifikace dle Ingrama a Lesného a klasifikace dle Bobathových.

### **Klasifikace podle typu hybného postižení (Ingram, Lesný)**

- Formy spastické
- diparetická,
  - hemiparetická,
  - kvadraparetická,
- Formy nespastické
- hypotonická s přechodem ve spastickou, dyskinetickou či cereberální,
  - trvající hypotonie s mentálním postižením,
  - dyskinetická.

### **Klasifikace podle Bobathových**

Podle kvality posturálního tonu a pohybu se DMO dělí na formu:

- spastickou,
- hypotonickou,
- atetoidní,
- ataktickou.

Podle distribuce abnormality se DMO dělí na:

- kvadraparézu,
- diparézu,
- hemiparézu.

Podle závažnosti handicapu se DMO dělí na:

- lehkou,
- střední,
- těžkou.

### 2.1.3 Spastické formy DMO

Nejčastější formou DMO je spastická diparéza (tvoří 50 % případů). Spastická kvadruparéza je zastoupena 30 % a hemiparéza 10 %. Jen 10 % případů pak zbývá na jiné typy DMO (Ošlejšková in Kaňovský et al., 2005, s. 370).

#### Spastická hemiparéza

Hemiparetická forma DMO je jednostranná porucha hybnosti poloviny těla. Nejčastěji se jedná o formu spastického typu a můžeme ji rozdělit na hemiparézu kongenitální a získanou.

Kongenitální hemiparéza je definována centrální hemiparézou při lézi, která vznikla před koncem neonatálního období (do 28. dne věku). Tvoří 70 – 90 % případů hemiparetické formy DMO. Jak uvádí Kraus et al. (2005, s. 69), její incidence má klesající tendenci (z 0,6 / 1000 na 0,4 až 0,25 / 1000). U 75 % dětí s kongenitální hemiparézou se předpokládá prenatální etiologie.

Získaná hemiparéza může vzniknout na základě zánětlivého onemocnění, demyelinizace, migrény, traumatu nebo cévního onemocnění a může se objevit v různém věku. Tato forma má určitá specifika ve svých projevech jako je výskyt centrální parézy lícního nervu nebo vznik afázie při levostranném postižení, která u kongenitální hemiparézy nenalzáme (Kraus et al., 2005, s. 73).

První klinické projevy hemiparetického onemocnění mohou být rozpoznatelné až mezi 3. – 9. měsícem věku dítěte. Nejčastěji dochází k manifestaci mezi 4. – 5. měsícem, kdy se zjistí jednostranné pokusy o úchop. Horní končetina bývá postižena výrazněji než dolní. Postavení končetin je charakteristické.

Na horní končetině nacházíme addukci paže a vnitřní rotaci v humeroskapulárním kloubu, předloktí v semiflexi či flexi a pronaci, zápěstí ve flexi, prsty v extenzi s flexí, opozicí a addukcí palce. Kontraktury vznikají nejvíce na flexorech prstů, ruky a lokte a pronátorech předloktí (Kadaňka et al., 1994, s. 205, Kraus et al., 2005, s. 70). V mnoha případech nevyvine dítě v rámci jemné motoriky pinzetový úchop.

Na dolní končetině většinou převažuje extenční držení v kolenním a kyčelním kloubu a ekvinovární postavení nohy (Příloha č. 2). Většina dětí chodí do 20 měsíců.

Chůze je po špičce s cirkumdukci postižené končetiny a postižená paže se pohybuje chudě, není to obvyklý doprovodný stereotyp. Kromě postižení na končetinách mohou být přítomny poruchy v oblasti hlavy a krku, kdy je hlava stáčena ke zdravé straně, může být přítomna homonymní hemianopsie či strabismus. Růst postižených končetin se opožďuje, více na horní končetině. Nejvýznamnější komplikací kongenitální hemiparézy je epilepsie. Postihuje 27 až 44 % pacientů (Kraus et al., 2005, s. 72). Epilepsie má vysokou asociaci s mentální retardací, kterou lze nalézt u 18 až 50 % pacientů (Ošlejšková in Kaňovský et al., 2004, s. 371; Kraus et al., 2005, s. 72).

### **Spastická diparéza**

Spastická diparéza je nejčastější formou DMO. Typické je větší spastické postižení dolních končetin, které může být nesymetrické. Horní končetiny bývají postiženy jen velmi mírně. V rámci diparetické formy se rozlišují dva typy – čistá diparéza a ataktická diparéza, která je vzácnější (5 – 7 % případů DMO) a od druhého roku života dítěte je spojena s tremorem, titubacemi v sedu a ataxií (Kraus et al., 2005, s. 78).

V prvních 6 – 12 měsících je u většiny pacientů latentní období, po kterém následuje rozvoj hypotonie. Dalším stádiem je dystonie, kdy se objevují mimovolní nepotlačitelné generalizované pohyby a difuzní zvýšení svalového tonu při změně polohy. Podle klinického projevu se rozlišují dva podtypy - typ flekční a typ extenční, který je prognosticky příznivější (Kraus et al., 2005, s. 77).

Typické postavení dolních končetin u spastické diparézy je v trojflexi v kyčelním, kolenním a hlezenním kloubu (Příloha č. 3). Kyčle jsou addukované, kolena

ve valgozním postavení a často se rozvíjí equinus nohy. Pro stoj je charakteristické odlehčení pat, posun těžiště do přednoží a zúžení oporné báze a tomu odpovídající chůze po špičkách – digitigrádní. Od tohoto celkového postavení se odvíjí charakteristická nůžkovitá chůze, kdy jsou nohy kladeny přes osu chůze (Kadaňka et al., 1994, s. 205). Druhou možností je stoj na chodidlech s rekurvací kolen, flexí v kyčelních kloubech a výraznou anteverzí pánve se zvýrazněním hyperlordózy v oblasti lumbální páteře. Připojené dystonie a mimovolní pohyby mohou některým dětem až znemožnit hybnost (Kraus et al., 2004, s. 78).

U většiny dětí je inteligence zachována a epilepsie se vyskytuje zřídka (u 16 – 27 %). Často se objevuje strabismus a problémy s vizuální percepcí (Kraus et al., 2004, s. 78).

### **Spastická kvadraparéza**

Spastická kvadraparéza je nejtěžší formou DMO. Charakterizuje ji oboustranná spasticita horních i dolních končetin a bulbárního svalstva, kdy horní končetiny bývají postiženy více. U většiny pacientů je přítomna těžká mentální retardace, mikrocefalie a epilepsie. Hranice této formy s dystonickou není ostrá, a proto je lépe pro hraniční případy použít termín spasticko - dyskinetické formy (Kraus et al., 2004, s. 79).

Typické postavení dolních končetin je v addukci a flexi v kyčelních, kolenních a hlezenních kloubech. Celkové držení je v obrazu novorozeneckého postavení (Příloha č. 4). Svalová inkoordinace vznikající v orofaciální oblasti způsobuje přidružené potíže s polykáním a artikulací. Častý je slinotok (Ošlejšková in Kaňovský et al., 2004, s. 372; Kraus et al., 2005, s. 78).

### **Smíšené formy**

Smíšené formy jsou patrně nejčastější manifestací tohoto onemocnění u dětské i dospělé populace (Příloha č. 5). U většiny postižených se vyskytuje spasticita, ať již v hemi-, para- nebo kvadrudistribuci, a zároveň jsou přítomny buď extrapyramidové, nebo mozečkové příznaky (Kaňovský et al., 2004, s. 103).

## 2.2 Spasticita

Patofyziologický koncept spastického hypertonu patří k nejsložitějším v oblasti poruch motoriky. Zcela přesně ho nelze popsat také vzhledem k tomu, že se na jeho obraze podílí mnoho mechanismů, které mohou mít na celkovém spastickém projevu v jednotlivých případech rozdílný podíl (Kaňovský et al., 2004, s. 84; Tintěrová, 2007, s. 19).

### 2.2.1 Charakteristika spasticity

Podle AAEM (American Association of Electrodiagnostic Medicine) se jako spasticita označuje na rychlosti pohybu závislé zvýšení svalového napětí, způsobené patologickým procesem, který postihuje suprasegmentální dráhy k  $\alpha$ -motoneuronům,  $\gamma$ -motoneuronům a nebo ke spinálním segmentálním neuronům (AAEM, 2001, s. S24). Čím rychleji dochází k pasivnímu protažení, tím větší je rezistence a dominuje hypertonus antagonisty. Odpor kladený protahovaným svalem je maximální vždy na začátku a pak dojde k náhlému uvolnění. Pro určitou podobnost při otevírání sklapovacího nože je tento typ hypertonu nazýván fenoménem sklapovacího nože (Ambler et al., 2004, s. 100).

Při zániku supraspinálních regulačních mechanismů dojde při pasivním protažení svalu k aktivaci svalových větének, která cestou Ia vláken vyšlou do míchy informaci o protažení. Z míchy pak přijde impuls vyvolávající svalovou kontrakci. Čím rychleji je proveden pasivní pohyb a čím větší je délka, do které je sval protažen, tím větší je odpor kladený danými svalovými segmenty a tím větší je reflexní spastická odpověď (Kaňovský 2004 in Tintěrová, 2007, 19).

Obecně je možné konstatovat, že spasticita je abnormalita svalového tonu, na jejímž vzniku se podílí léze kdekoliv v okolí tractus corticospinalis. K tomuto okolí patří motorická kůra, bazální ganglia, thalamus, cerebellum, mozkový kmen, centrální bílá hmota nebo spinální mícha. Některé z doposud známých mechanismů spasticity zahrnují hyperexcitabilitu motoneuronů, abnormální excitabilitu spinálních segmentálních i intersegmentálních interneuronů oproštěných od regulačních supraspinálních vlivů a změny v samotných svalech (Tintěrová, 2007, 20).



U dětí s diagnózou DMO se vyskytuje spasticita cereberální s tím, že se velmi často připojuje i extrapyramidová symptomatologie v důsledku postižení bazálních ganglií (Kaňovský et al., 2004, s. 89).

Každý popis spasticity je neúplný bez kompletního popisu syndromu horního motoneuronu (dále jen UMNS, z angl. upper motor neuron syndrom), jehož je spasticita jedním z významných příznaků. DMO je nejčastějším onemocněním vedoucím k rozvoji spasticity a UMNS v dětském věku. UMNS se skládá z pozitivních a negativních symptomů. Často jsou to spíše negativní symptomy, které určují míru oslabení a dlouhodobou prognózu, než-li symptomy pozitivní (Graham, 2001, s. 30; Kaňovský et al., 2004, s. 84).

Mezi pozitivní symptomy se řadí (Ambler et al., 2004, s. 105; Esquenazi, Mayer, 2004, s. S19):

- spasticita (zvýšení svalového tonu, hyperreflexie šlachových reflexů, klonus),
- abnormální kožní reflexy (Babinski),
- spastická dystonie (klidová svalová kontrakce, která přispívá k deformitě),
- spastická ko-kontrakce (abnormální kontrakce antagonistů během volní kontrakce agonisty),
- extrasegmentální ko-kontrakce (hromadné pohyby).

Negativními symptomy jsou:

- hypotonie (v akutní fázi),
- slabost,
- ztráta obratnosti,
- rozvoj synkinéz,
- větší unavitelnost.

Specifikem projevu UMNS u dětí s DMO je odlišnost charakteru spastické dystonie narozdíl od spastické dystonie v rámci UMNS v dospělosti. Odlišnost dystonie spočívá v tom, že u dospělých jde o „spastickou dystonii“, kdežto u dětí s DMO jde o pravou dystonii, která koexistuje se spastickou motorickou poruchou. Přítomnost takto specifické poruchy je příznivější pro fyzioterpii, neboť, na rozdíl od spastické dystonie

v dospělosti, hypertonus u DMO dobře reaguje na klasické fyzioterapeutické metody a také lépe odpovídá na chemodenervační léčbu (Kaňovský et al., 2004, s. 92).

Spasticita u dětské mozkové obrny v sobě obsahuje jak neurofyziologickou složku (změna svalového tonu, primitivních reflexů a pohybové kontroly) tak i složku muskuloskeletální. Změny v důsledku spasticity se tak projeví v nervech, pojivové tkáni (šlachy, svaly, kosti) a u dětí v poměru rychlosti kostního růstu a růstu svalů. Přítomnost spasticity zvyšuje svalovou ztuhlost, která společně s absencí protažení svalu a aktivní hybností pravděpodobně inhibuje normální svalový růst. (Graham, 2001, s. 31) Tuhost se může časem vyvinout v kontrakturu, může dojít k fibrotizaci, hypertrofii nebo atrofii (Ivanhoe, Reistetter, 2004, s. S4; Mayer, 1997, s. 42; Ozlem et al., 2006, s. 1009).

### **2.2.2 Projevy spasticity na dolních končetinách u dětí s DMO**

Kosterní sval je za fyziologické situace tvořen svalovými vlákny, která mají stejnou délku a jsou paralelně uspořádána. Síla svalu je určena počtem vláken a pohybová exkurze jejich délkou. Jedním z problémů u DMO je zkrácení svalových vláken, které limituje kloubní pohyby. Zkrácené svaly přivádějí klouby do vynuceného postavení a vznikají tak kloubní kontraktury. Kontraktury lze rozdělit do tří stádií (Poul in Kaňovský et al., 2004, s. 276):

- 1) Dynamické zkrácení svalů – působením síly odpor svalu povolí a nastane pohyb v plném rozsahu, jde o reverzibilní stav.
- 2) Fixované zkrácení svalů – odpor svalu nepovolí ani v celkové anestezii.
- 3) Fixované zkrácení svalu s postižením kloubu – vznik kloubní deformity.

Spasticita, porucha mechanismu tvorby pohybu, svalová ztuhlost a kontraktury přispívají u pacientů s postižením centrálního motoneuronu k dysbalanci sil, které staticky ovlivňují postavení v kloubech a dynamicky působí na pohyb jednotlivých segmentů. Dochází k narušení neutrálního postavení v kloubu a vzniku muskuloskeletálních komplikací – bolesti, subluxací až luxací (Kraus in Kaňovský et al., 2004, s. 124).

Spasticita končetinových svalů u DMO postihuje končetiny v jakékoliv kombinaci. Nejčastěji a nejvýznamněji bývají postiženy dolní končetiny diparézou nebo diplegií. Spasticita znesnadňuje dosažení vertikalizace a navození normálního

vzorce chůze, může prohlubovat disabilitu a handicap a v případech těžších postižení významně komplikuje ošetrovatelskou péči a edukaci hygienických návyků (Kaňovský et al., 1999, s. 204; Mayer, 1997, s. 41).

Jistá míra spastického hypertonu však umožňuje za spoluúčasti starších pohybových reflexních vzorců (např. opěrné reakce) částečně podpořit především opěrnou funkci paretické dolní končetiny. Tento fakt je nutné brát v úvahu při zvažování terapeutických intervencí, zejména chirurgických. Také spastická hypertonie a hyperreflexie může v jistém smyslu bránit vzniku trofických defektů či tromboflebitid hypomobilních dolních končetin (Mayer, 1997, s. 41).

### **2.2.3 Základní typy spasticity svalů dolních končetin u dětí s DMO**

Problematiky jednotlivých kloubních krajin dolních končetin nejsou u pacientů s DMO izolovaným problémem. Porucha v jedné oblasti výrazně ovlivňuje postavení a rozvoj deformit v oblastech dalších (např. prucha v oblasti kolenního kloubu má výrazné souvislosti s deformitami kyčle a hlezna).

Pozitivním symptomem UMNS, který je spojen se vznikem deformit končetin je spasticita. Avšak snížená svalová síla a omezení aktivity mohou být stejně důležité. Spasticita nebo kontraktury hlavních svalových skupin dolních končetin mohou vést ke vzniku charakteristické postury, jako je „nůžkovité“ držení dolních končetin (scissoring), vlivem zkrácení kyčelních a kolenních flexorů k chůzi s flexí v koleni a v předklonu (crouch gait) a při ovlivnění svalů lýtky k chůzi digitigrádní (po špičkách) (Graham, 2001, s. 31; Schejbalová, 2007, s. 79).

#### **Spasticita svalů v oblasti kyčelního kloubu**

Kyčelní kloub je nejproblematičtější oblastí dolních končetin u dětí s DMO. Jeho vývoj je ovlivněn funkčním stavem svalstva a následné změny jsou proto sekundární. Vlivem zkrácení adduktorů a ischiokrurálních svalů nedochází u spastických pacientů během růstu ke zmenšování úhlu anteverze a valgosity horního konce femuru. Vznikají tak coxa valga antetorta neurogenes (Kolář, 1998, s. 8; Schejbalová in Kraus, 2005, s. 161).

V oblasti kyčelních kloubů u pacientů s DMO se nejčastěji vyskytuje addukční kontraktura s různě vyjádřenou flekční kontrakturou a vnitřní rotací. To ovlivňuje postavení pánve, páteře, kolen a hlezenních kloubů. Dalším typem je abdukční kontraktura, při které dochází k rozvoji deformity kyčlí tzv. „kyčle odvanuté větrem“ (winds wept deformity). U této deformity je jedna končetina fixována v addukci a flexi v kyčelním kloubu, druhá v abdukci v kyčelním kloubu (Poul in Kaňovský et al., 2004, s. 283; Schejbalová in Kraus et al., 2005, s. 162).

V souvislosti s coxa valga antetorta neurogenes vyšetřujeme především kontraktury adduktorů kyčelního kloubu, ischiokrurálních svalů, m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. gluteus medius pars anterior a m.tensor fasciae latae.

#### *Kontraktura adduktorů kyčelního kloubu*

Kontraktura adduktorů nevzniká jen vlivem centrálního postižení, ale je také důsledkem vlastní poruchy kyčelního kloubu. Zvětšování dislokace hlavice femuru vede ke zvýšení napětí adduktorů a oslabení funkce gluteálních svalů vlivem ochranných funkcí. Progrese v oblasti addukční kontraktury je proto významným kritériem pro indikaci k operačním výkonům na adduktorech. Chůze a sed pacienta se spasticitou adduktorů je prováděna v tzv. nůžkovitém vzorci, který je charakterizován mediálním kontaktem stehen v průběhu chůzového cyklu (Kolář, 1998, s.10; Schejbalová in Kraus et al., 2005, s. 162; Mayer, Esquenazi, Childers, 1997, s. S31).

#### *Kontraktura ischiokrurálních svalů*

Geometrii kyčelního kloubu ovlivňuje především mediální skupina těchto svalů: m. semitendinosus, m. semimembranosus. Ve stoji je kontraktura ischiokrurálních svalů spojena s flexním držením v oblasti kyčelních kloubů bez hyperlordózy bederní páteře (ta je přítomna při flekční kontraktuře kyčle, viz níže). Toto flekční postavení kyčelních kloubů vzniká sekundárně a pacient je kompenzuje oporou na špičkách (Kolář, 1998, s. 11; Schejbalová in Kraus et al., 2005, s. 161).

### *Kontraktura m. iliopsoas a m. rectus femoris*

M. iliopsoas nebývá primárně spastický. Jeho spasticita vzniká v reflexních souvislostech se stavem kyčelního kloubu. Tento sval se uplatňuje při vlastní subluxaci a luxaci hlavice kyčelního kloubu a tvoří tak hlavní luxační tah. M. rectus femoris je zkrácený a hypertonický u všech spastických pacientů a ovlivňuje antevertzní postavení pánve, centraci kyčelního kloubu a postavení patel. Při jeho kontraktuře dochází k flekčnímu držení v oblasti kolenních kloubů, kterým je korigováno postavení pánve vůči femuru. V důsledku anteflexního postavení pánve se prohlubuje lordóza bederní páteře za vzniku hyperlordózy (Kolář, 1998, s. 11; Schejbalová, 2007, s. 80).

### *Kontraktura m. gluteus medius pars anterior a m. tensor fasciae latae*

Tyto svaly ovlivňují svalovou rovnováhu v oblasti kyčelního kloubu a směřujeme na ně pozornost při vnitřně rotačním a flekčním držení (Kolář, 1998, s. 11; Schejbalová in Kraus et al., 2005, s. 162).

Poruchy vývoje kyčelního kloubu a jejich léčení představují u pacientů s DMO velmi často klíčový problém v otázce lokomoce. Pro ovlivnění vývoje kyčelního kloubu má důležitou roli maximální možná úprava svalových poměrů. Teprve ve chvíli, kdy není možné zvládnout svalové poměry konzervativními prostředky a při vzniku hrozící luxace je nutné indikovat operační léčbu (Kolář, 1998, s. 9).

## **Spasticita svalů v oblasti kolenního kloubu**

Nejčastějším problémem v oblasti kolenního kloubu jsou flekční kontraktury, které jsou pozdním projevem zkrácení ischiokrurálních svalů. Méně častým problémem je hyperextenze (rekurvace), která je však obtížně řešitelná.

Ischiokrurální svaly mají vliv na postavení v kyčelních kloubech, zajišťují retroflexi pánve, ovlivňují postavení páteře a uplatňují se při vzniku fixované kyfózy v oblasti přechodu hrudní a bederní páteře.

Důležitým svalem, který svou funkcí ovlivňuje oblast kolenního kloubu, je m. rectus femoris. M. rectus femoris je jednou z hlav m. quadriceps femoris a svou funkcí se podílí na flexi v kyčelním a extenzi v kolenním kloubu. Spasticita tohoto svalu

se podílí na vzniku vysokého stavu pately, kdy se patela dostává proximálně mimo interkodylický žlábek. Vysoký stav pately neumožňuje aktivní extenzi v kolenních kloubech.

Sekundární flekční deformity kolenních kloubů jsou pak důsledkem kompenzace pes equinus a flexní deformity kyčelních kloubů (Poul in Kaňovský et al., 2004, s. 288; Schejbalová, 2007, s. 79; Schejbalová in Kraus et al., 2005, s. 164).

### **Spasticita svalů v oblasti hlezenního kloubu a nohy**

V důsledku změněné svalové rovnováhy, kontraktur a následně tvarových změn kostí může v oblasti chodidla a hlezna vzniknout řada deformit. U DMO je základní deformitou fixovaná plantiflexe, neboli pes equinus, jehož příčinou je zkrácení a spasticita m. triceps surae, kombinovaná s oslabením extenzorů nohy. Pes equinus, jako „čistá“ deformita se v současnosti vyskytuje méně často. Nejčastější deformitou je pes equinovalgus až kolébkovitá plochá noha s abdukci přednoží druhotně cvičením, nebo zatěžováním ve stoje při spasmu m. triceps surae a současném tahu everzního svalstva. Spastické peroneální šlachy mohou zvýrazňovat valgozitu chodidla, spasticita m. tibialis anterior může vést ke vzniku pes supinatus. Mezi další deformity vyskytující se u dětí s DMO patří pes calcaneus, calcaneuvalgus, nebo calcaneus excavatus (Poul in Kaňovský et al., 2004, s. 290; Schejbalová in Kraus et al., 2005, s. 165).

#### **2.2.4 Terapeutické možnosti ovlivnění spasticity u dětí s DMO**

V terapii spasticity je využívána řada různých terapeutických metod. Volba těchto metod k ovlivnění spasticity u dětí s DMO je v první řadě určena klinickým nálezem. U většiny pacientů je využíváno kombinace několika terapeutických přístupů, mezi které řadíme léčbu fyzioterapeutickou, fyzikální terapii, medikamentózní léčbu a léčbu operativní (Koman, Paterson Smith, Shilt, 2004, s. 1622; Watanabe, 2004, s. S45).

Fyzioterapeutická léčba hraje v terapii spasticity významnou roli. Mezi základní terapeutické elementy, které se využívají k ovlivnění spasticity, patří např. pomalé setrvalé protahování spastických svalů, polohování v pozicích s protažením, aplikace dlah a ortéz, dlouhodobý účinek tepla, rychlé střídání recipročních pohybů

a elektrostimulace antagonistů. Mezi využívané fyzioterapeutické koncepty, metody a přístupy patří např. koncept manželů Bobathových, Vojtova metoda reflexní lokomoce, propioceptivní neuromuskulární facilitace, indukční terapie (metoda dle Petö), metoda dle Tardieu, hipoterapie, biofeedback nebo synergetická reflexní terapie.

Metody fyzikální terapie jsou chápány jako doplňková léčba k základní terapii. Lze využít vodoléčebné procedury, magnetoterapii či elektroterapii.

Farmakologickou terapii spasticity je možno rozdělit na medikamenty aplikované celkově (baclofen, benzodiazepiny), lokálně (botulotoxin) či intratekálně.

K chirurgickým metodám využívaným v léčbě spasticity u DMO patří selektivní dorsální rhizotomie a dále ortopedické operace na svalech či kostech.

Pro pacienta s DMO zůstane základní léčbou léčba pohybová a neurologická. Ortopedické řešení nastupuje tam, kde se již dále pacient nezlepšuje cvičením a jeho svalová nerovnováha při spasticitě mu nedovoluje dostat se do vyššího pohybového stadia, nebo tam kde je třeba zabránit dezaxacím, subluxacím až luxacím kloubů (Brauner in Kaňovský et al., 2004, s. 316; Kraus et al., 2005, s. 135; Pavlů, 1999, s. 139; Schejbalová in Kraus et al., 2005, s. 159; Watanabe, 2004, s. S46).

## **2.3 Botulotoxin v léčbě dětí s DMO**

Botulotoxin je toxin v přírodě produkováný bakterií *Clostridium botulinum*. Tato anaerobní bakterie za normálních podmínek produkuje 7 sérotypů toxinu: botulotoxiny A, B, C, D, E, F a G. Všechny sérotypy botulotoxinu mají podobnou toxickou aktivitu a všechny působí na nervosvalové ploténce. Jde o jedny z nejjedovatějších přírodních substancí. Intoxikace toxiny A, B, E a vzácně F, které tato bakterie produkuje, vyvolává u lidí onemocnění nazývané botulismus (Kaňovský et al., 2004, s. 305; Kraus et al., 2003, s. 840).

Botulotoxin je v současné době pro klinické využití dostupný ve dvou formách – v sérotypu A a B. V léčbě spasticity dětí s DMO se v současnosti nejvíce využívá léčba botulotoxinem typu A (BTX-A). BTX-A se k léčbě nadměrné svalové aktivity využívá od roku 1989, ve spojení s léčbou spasticity u DMO přibližně od roku 1993. Aplikace BTX-A u dětí s dynamickými kontrakturami zlepšuje hybnost a funkci končetin, upravuje jejich postavení, usnadňuje přikládání ortéz, hygienu i sebeobsluhu, zmírňuje bolest vyvolanou hypertonií a zlepšuje kvalitu života. Aplikace v raném věku významně odkládá potřebu ortopedické korekce o 3,8 roku. V pozdějším věku může pomoci kombinace aplikace BTX-A a ortopedického výkonu na měkkých tkáních (Graham, 2001, s. 31; Kaňovský et al., 1999, s. 204; Kraus et al., 2003, s. 841; Singhi, Ray, 2004, s. 1088). Možnost využití botulotoxinu B (BTX-B) v léčbě hybných poruch byla dosud zkoumána a aplikována u dospělých pacientů s cervikální dystonií, hyperhydrósou, migrénou či roztroušenou sklerózou. Studie zkoumající vliv BTX-B u dětí s DMO potvrzuje pozitivní efekt a úspěšnost této terapie (Schwerin et al., 2004, s. 112).

### **2.3.1 Mechanismus účinku**

BTX-A vyvolává paralyzující účinek prostřednictvím inhibice uvolňování mediátoru nervosvalového přenosu – acetylcholinu (Ach) z nervového zakončení. Působení BTX-A na nervosvalové ploténce lze rozdělit na tři fáze:



- 1) Vazba na presynaptickou membránu.
- 2) Internalizace – proces, při kterém se BTX-A mechanismem exocytózy dostává do nitra buňky.
- 3) Vlastní toxická aktivita – inhibice uvolnění Ach do štěrbin nervosvalové ploténky, dochází k přerušení přenosu vzruchu na nervosvalové ploténce.

Klinický účinek spočívá v oslabení nežádoucích nadměrných svalových kontrakcí a většinou nastupuje během 1. týdne po aplikaci a přetrvává kolem 3 – 6 měsíců.

Spojení botulotoxinu s presynaptickou částí nervosvalové ploténky je prakticky ireverzibilní. Škody způsobené botulotoxinem jsou napraveny tzv. pučením (axonal sprouting), při kterém dochází k růstu nových axonálních výběžků a k tvorbě nových spojení se svalem (Kaňovský et al., 2004, s. 307; Kraus et al., 2003, s. 841).

### **2.3.2 Dávkování a aplikace**

BTX-A je pro klinické využití dostupný pod názvy Botox a Dysport. Jedna jednotka (dale jen U, z angl. unit) Botoxu odpovídá přibližně 3-5 U Dysportu (Singhi, Ray, 2004, s. 1089; Nolan, Cole, Liptak, 2006, s. 574). Přesný způsob dávkování a aplikace

u dětí se v dostupné literatuře liší. Obecně je však nutné každou aplikaci provádět na základě individuálního přístupu. Celkové množství aplikovaného botulotoxinu ovlivňuje věk, tělesná váha, velikost a lokalizace svalů, míra spasticity, předchozí reakce na terapii a jiná, současně probíhající, léčba (Kinnett, 2004, s. S59; Francisco, 2004, s. S31). Kraus et al. (2003, s. 840) uvádí jako doporučené dávkování Dysportu „v rozmezí mezi 10 a 30 IU/kg (mezinárodních jednotek na kilogram hmotnosti, pozn. autorky) rozděleném do postižených končetin. Maximální podaná dávka nesmí přesáhnout 1000 IU na pacienta. Při použití Botoxu je u hemiparéz doporučena celková dávka do ovlivňované končetiny 4 IU/kg tělesné hmotnosti. U diparéz je doporučena celková dávka rozdělená mezi ovlivňované končetiny 6 IU/kg hmotnosti.“ Kaňovský et al. (2004, s. 312) uvádí průměrné hodnoty nejčastěji používaných dávek pro děti ve věku od 2 do 7 let do jednotlivých svalů dolních

končetin v rozmezí 100-300 MU (myší jednotka, množství postačující k usmrcení jedné myši) při aplikaci Dysportu a 25 – 70 IU při aplikaci Botoxu (Příloha č 6).

Za nejšetrnější aplikaci injekce u dětských pacientů je považována rychlá, co nejméně bolestivá aplikace po předchozí identifikaci svalu a svalového břicha. Svalové břicho je místo s největší koncentrací nervosvalových spojení (Příloha č. 7). K identifikaci lze využít elektromyografické vyšetření, případně palpační a kineziologické vyšetření před aplikací (Kaňovský, Kraus, Lenička, 1998, s. 263; Singhi, Ray, 2004, s. 1089).

### **2.3.3 Indikace a kontraindikace**

Podle Kaňovského, Krause a Leničky (1998, s. 263) by indikací pro podání BTX-A u dětí se spasticitou způsobenou DMO měla být abnormální mimovolní spastická nebo spasticko-dystonická kontrakce, která je:

- 1) Odpovědná za významné funkční omezení.
- 2) Lokalizovaná na jednu skupinu nebo několik skupin svalů.
- 3) Charakteru dynamické funkční kontraktury.
- 4) Patrná při klinických testech.

Mezi indikace k aplikaci BTX-A u dětí s DMO patří (Singhi, Ray, 2004, s. 1088):

- 1) Dynamický equinus přetrvávající během chůze – aplikace do lýtky.
- 2) Dynamická flexe v kolenu s úhlem přesahujícím 20° během chůze nebo související s chůzí – aplikace do hamstringů.
- 3) Aplikace do adduktorů kyčelního kloubu a hamstringů u dětí s nůžkovitou chůzí.
- 4) Aplikace za diagnostickým účelem před chirurgickou léčbou.
- 5) Ovlivnění lokální končetinové dystonie.
- 6) Analgetická indikace – snížení bolesti a spasmu během operačního období.
- 7) Přetrvávající addukce palce horní končetiny, postavení zápěstí bránící jeho efektivní funkci, přetrvávající flexe v lokti.
- 8) Redukce nadměrné salivace.

Kontraindikací aplikace BTX-A je přítomnost fixní kontraktury, alergie, neuromuskulárního onemocnění (např. myasthenia gravis), excesivní spasticita a současná léčba aminoglykosidovými antibiotiky nebo jinými léky, které ovlivňují nervosvalovou funkci. Za další kontraindikaci je považován věk dítěte, kdy je dítě mladší 18ti měsíců a spasticko-dyskinetická forma DMO, kdy může při poklesu spasticity akcentovat dyskineze (Ošlejšková in Kaňovský et al., 2004, s. 380; Russman, Tilton, Gormley, 1997, s. S181).

### **2.3.4 Efekt botulotoxinu na spastický sval**

Kromě účinku na extrafuzální vlákna a omezení nežádoucích svalových kontrakcí má působení BTX-A na spastický sval několik dalších důležitých účinků. Celkově lze význam léčby DMO botulotoxinem shrnout takto (Kaňovský, Kraus, Lněnička, 1998, s. 263; Kraus et al., 2005, s. 151):

- 1) Působením BTX-A na extrafuzální a intrafuzální vlákna dochází ke zmírnění spastické kontrakce, které lze využít k efektivnější terapii.
- 2) Léčba BTX-A svým působením na intrafuzální vlákna svalu zřejmě navozuje zmírnění patologické aferentace směrem do vyšších etází centrální nervové soustavy (CNS) a tím může přispět k možnému zpětnovazebnému ovlivnění centrálních struktur generujících abnormální spastickou svalovou kontrakci.
- 3) Léčba BTX-A umožňuje spastickým svalům normálnější růst.

### **2.3.5 Vedlejší účinky**

Výskyt vedlejších účinků je obecně minimální, mírné intenzity a krátkého trvání (Graham, 2001, s. 37; Koman et al., 2001, s. 1068; Kraus, 2003, s. 841; Nolan, Cole, Liptak, 2006, s. 583).

Nejčastějšími vedlejšími účinky spojenými s aplikací BTX-A je bolest v místě aplikace, bolest a křeče svalů dolních končetin, klopýtání, slabost injekovaných svalů, nevolnost, bolest hlavy, celková únava a slabost dolních končetin a zvýšená teplota. Příznaky z pravidla vymizí v průběhu několika dnů či týdnů (Esquenazi, Mayer, 2004, s. S26-S27; Koman et al., 2001, s. 1068; Russman, Tilton, Gormley, 1997, s. S188).

V souvislosti s podáváním BTX-A spastickým pacientům vzniká riziko výskytu protilátek proti tomuto sérotypu a rozvoje rezistence v případě opakující se léčby. Incidence rezistence se udává v rozmezí 3 až 10%. Ke jejímu snížení je doporučeno používání co nejmenších možných efektivních dávek a prodloužení intervalu mezi opakovanými aplikacemi na tři měsíce nebo déle. U pacientů vykazujících rezistenci na léčbu BTX-A je prokázáno znovudosažení efektivity léčby za využití BTX-B. Z tohoto důvodu byly zahájeny studie zabývající se možnostmi využití dalších sérotypů (Esquenazi, Mayer, 2004, s. S26-S27; Koman et al., 2001, s. 1068; Kraus et al., 2003, s. 841; Schwerin et al., 2004, s. 109; Singhi, Ray, 2004, s. 1089).

### **2.3.6 Botulotoxin a fyzioterapeutická léčba**

Fyzioterapie je důležitým terapeutickým prostředkem v léčbě dětí s DMO. V současné době se využití BTX-A stává běžnou součástí léčby spasticity a je na ní nahlíženo jako na doplněk současné terapie (Fragala et al., 2002, s. 143; Love et al., 2001, s. 57). V kombinaci s BTX-A se rehabilitace stává tím nejdůležitějším procesem, který může spasticitu a vznik kontraktur ovlivnit. BTX-A tak v podstatě připravuje podmínky pro její efekt (Ošlejšková in Kaňovský et al., 2004, s. 380).

Po aplikaci BTX-A je nejlépe vynechat rehabilitační léčbu první 4 – 7 dní, než nastoupí efekt botulotoxinu (omezení intenzivního cvičení umožní aplikovanému botulotoxinu lépe se navázat na axonální terminály). Po vzniku prvních projevů účinnosti aplikace by měla začít intenzivní rehabilitace trvající až do další aplikace. Ta by měla být plánována na základě výsledků dosažených v mezidobí rehabilitační léčbou (Kaňovský et al., 2004, s. 312).

Injekování BTX-A vede k oslabení konkrétního svalu. V kombinaci s následným posílením agonisty rehabilitací je očekávaným efektem oslabení či inhibování vzniku kontraktury. Období výrazně zmírněné spastické kontrakce umožní intenzivní fyzioterapeutickou léčbu. Cílem terapie je navození kvantitativně vyššího stupně motorického projevu (Kaňovský et al., 1999, s. 207; Ošlejšková in Kaňovský et al., 2004, s. 380).

Role fyzioterapeuta v péči o pacienty, u kterých byla indikována léčba BTX-A, je významná v několika aspektech. Leach (1997, s. S194) uvádí pět hlavních oblastí, ve kterých je fyzioterapeut zapojen v péči o děti s DMO podstupujících léčbu BTX-A:

- 1) Výběr pacienta – fyzioterapeut je schopný identifikovat specifické problémy, které u pacienta mohou vzniknout v souvislosti s léčbou. Výběr zahrnuje identifikaci svalu nebo svalových skupin jejichž spasticita ovlivňuje funkci.
- 2) Vyšetření pacienta před aplikací BTX-A – důkladné zhodnocení pacientova stavu před aplikací BTX-A umožňuje objektivní ohodnocení přínosu léčby a její případnou modifikaci.
- 3) Určení cíle terapie – cílem terapie by mělo být dosažitelné zlepšení vedoucí ke zvětšení funkce. Realistické a specifické určení cíle je klíčové pro zhodnocení efektivity léčby.
- 4) Zajištění fyzioterapeutické léčby po Aplikaci BTX-A – aplikace BTX-A nabízí u správně zvoleného pacienta přínos pro fyzioterapeutickou léčbu.
- 5) Vyšetření pacienta po aplikaci BTX-A – zhodnocení výsledku léčby poskytuje důležitou informaci o účinnosti léčby a může dát podnět k dodatečné aplikaci BTX-A do jiných svalů při budoucí terapii.

### **2.3.7 Studie zabývající se možnostmi fyzioterapie po aplikaci botulotoxinu**

V této kapitole jsou uvedeny dostupné prameny řešící možnosti fyzioterapie u dětí s DMO po aplikaci botulotoxinu.

#### **Judy Leach (1993) – souhrn studie**

Tato práce americké fyzioterapeutky Judy Leach byla do té doby prvním vyjádřením pohledu fyzioterapeuta na léčbu dětí s DMO botulotoxinem. Leach zde uvádí pět hlavních oblastí, ve kterých je fyzioterapeut zapojen v péči o děti s DMO podstupujících léčbu BTX-A (viz výše), shrnuje zde základní postupy fyzioterapeutického vyšetření dětského pacienta a popisuje vhodné postupy fyzioterapeutické léčby následující po aplikaci botulotoxinu. Podle Leach by fyzioterapeutická léčba u dětí po aplikaci botulotoxinu měla obsahovat terapeutické cvičení (aktivní s dopomocí, aktivní a odporové cvičení za účelem zlepšení motorické kontroly, rozsahu pohybu, zesílení a zvětšení vytrvalosti a mobilizace kloubů), neurovývojovou terapii a nácvik funkce, doplňkové metody (biofeedback, neuromuskulární elektrostimulace, aplikace chladu) využití dlah, sádrování a ortéz, využití nových možností v polohování u závažněji postižených pacientů, domácí

cvičení, a bezpečnostní opatření v prvních dnech po aplikaci, kdy dochází k velkým změnám ve svalovém tonu a přechodnému zhoršení stavu pacienta.

### **Dumas, O'Neil, Fragala (2001) – souhrn studie**

V této studii bylo formou dotazníku požádáno 62 fyzioterapeutů s dlouholetými zkušenostmi s terapií dětí o vyjádření, jaké fyzioterapeutické metody a postupy jsou nevhodnější v léčbě dětí s DMO po aplikaci botulotoxinu do dolních končetin. Studie zároveň zkoumala rozdíly v názorech těchto odborníků na postup fyzioterapeutické léčby u dětí s DMO a rozdílnou úroveň funkčních schopností. Autoři vytvořili dotazník ve kterém respondenti hodnotili důležitost tří komponent fyzioterapeutické léčby a sedmi druhů konkrétních metod. Všechny tři komponenty fyzioterapeutické léčby, kterými jsou komunikace (přímá či nepřímá mezi všemi zúčastněnými stranami zajišťujícími péči o dítě), koordinace péče a dokumentace, instruktáž pacienta/klienta (kontrola domácího cvičení) a přímé léčebné metody, jsou podle odborníků důležitou součástí léčebného plánu. Mezi nejpodstatnější přímé léčebné metody respondenti zahrnuli terapeutické cvičení obsahující nácvik chůze, lokomoce a rovnováhy, nácvik motorických funkcí, posilování a stretching. Dále nácvik sebeobsluhy zahrnující ADL a instrumentální činnosti (vaření, nakupování, hry). Za důležitou odborníci označili také podporu integrace ve společnosti a zaměstnání a zajištění adaptačního, podpůrného a ortotického vybavení. Mezi další doporučené postupy byly zařazeny techniky měkkých tkání (dále jen TMT), biofeedback a elektrické stimulace svalů.

### **O'Neil, Fragala, Dumas (2003) – souhrn studie**

Studie popisuje změny v intenzitě terapie, ve využití léčebných metod a v předpokládaných cílech terapie po aplikaci BTX-A u dětí s DMO do dolních končetin. Respondenty bylo šest fyzioterapeutů, jejichž pacienti byli léčeni botulotoxinem a kteří po dobu šesti měsíců spolupracovali s autory formou telefonních rozhovorů a řízeného dotazníku. Výsledkem této studie byl nárůst intenzity terapie zaznamenaný u tří terapeutů a změna fyzioterapeutických přístupů s trendem využití metod ovlivňujících úroveň omezení funkce a aktivity zaměřené na zlepšení funkce dětí s DMO po aplikaci botulotoxinu. Předpokládané cíle terapie kladly důraz na funkční změnu.

### **Hilda Mulligan (2006) – souhrn kazuistiky**

Autorka v této práci podává podrobnou kazuistiku 3,5 letého chlapce se spastickou diplegií, kterému byl aplikován botulotoxin do dolních končetin. Kazuistika obsahuje úplný popis fyzioterapeutického vyšetření před aplikací botulotoxinu, detailní popis terapie v období efektu botulotoxinu na spastické svaly a závěrečné srovnávací vyšetření pacienta. Terapie po aplikaci botulotoxinu se skládala z nácviku funkčních dovedností za využití otevřených a uzavřených pohybových řetězců v maximálním možném rozsahu pohybu.

### **3 Cíle a hypotézy**

#### **Cíle bakalářské práce**

Cílem bakalářské práce je shrnutí současných poznatků o problematice aplikace botulotoxinu do dolních končetin u dětí se spastickou formou DMO z hlediska ovlivnění rehabilitační léčby a porovnání fyzioterapeutických postupů před a po aplikaci botulotoxinu.

Dále je cílem této práce porovnání fyzioterapeutických přístupů po aplikaci BTX-A v zahraničí a v České republice (dále jen ČR). Současně zhodnocení, zda aplikace botulotoxinu usnadní dosažení fyzioterapeutických cílů a zda tyto cíle nějakým způsobem ovlivní.

#### **Hypotézy**

Podle doposud získaných poznatků vztahujících se k této problematice jsem stanovila následující hypotézy:

- 1) Efekt terapie bude pozitivní, povede k funkčnímu zlepšení.
- 2) Intenzita terapie po aplikaci BTX-A se zvýší.
- 3) Aplikace BTX-A ovlivní výběr konkrétních terapeutických metod v období snížené spastické kontrakce.
- 4) Aplikace BTX-A pozitivně ovlivní schopnost pacientů dosáhnout fyzioterapeutického cíle.
- 5) Léčba bude mít minimální vedlejší účinky.
- 6) Pro maximalizaci efektu BTX-A budou používány dlahy pro dolní končetiny.



## 4 Metodika

Podle dostupných pramenů není v současné době v ČR zpracována studie zabývající se ovlivněním průběhu fyzioterapeutické léčby u pacientů po aplikaci botulotoxinu. Vzhledem k tomu, že jsem pro svou bakalářskou práci chtěla prezentovat fyzioterapeutické postupy vztahující se k této problematice využívané jak v zahraničí tak i v ČR, rozhodla jsem se pro získání těchto informací vytvořit dotazník určený fyzioterapeutům pracujícím s dětmi s DMO po aplikaci BTX-A do dolních končetin a získat tak alespoň malý náhled na současný postup fyzioterapeutické léčby u nás.

S laskavým souhlasem MUDr. Josefa Krause, Csc. jsem v průběhu ledna 2008 docházela na pracoviště dětské neurologické kliniky Fakultní nemocnice Motol, kde jsem sledovala samotný průběh aplikace botulotoxinu u dětí s DMO. Se souhlasem rodičů vybraných pacientů jsem tak získala kontakt na jejich fyzioterapeuty. Také díky pomoci paní Daniely Jeníčkové ze Sdružení pro aktivní odpočinek postižených, jsem kontaktovala celkem pět fyzioterapeutek, které byly ochotné se mnou spolupracovat. Všechny fyzioterapeutky pracovaly s dětmi podstupujícími léčbu botulotoxinem dlouhodobě, tedy před i po jeho aplikaci.

Na základě amerického průzkumu, který se zabývá využitím fyzioterapeutických metod u dětí po aplikaci BTX-A do dolních končetin (O'Neil, Fragala, Dumas, 2003), jsem vytvořila dotazník (Příloha č. 8). Tento dotazník jsem v období únor – březen 2008 formou individuálních návštěv vyplnila s pěti fyzioterapeutkami, pracujícími v dětských rehabilitačních centrech v Praze. Dotazník zahrnuje část zjišťující základní údaje o pacientovi a ústní sdělení základních údajů týkajících se respondentek a následně 15 otázek zkoumajících intenzitu terapie, využívané a upřednostňované metody terapie, cíle terapie a ovlivnění dosažení těchto cílů, vliv terapie na pacienta (změna lokomočního stadia, vedlejší účinky) a míru využití ortéz pro dolní končetiny.

Výsledky dotazníků jsem vyhodnotila na počítači, v tabulkovém kalkulátoru Microsoft Excel, který je pro třídění a analýzu menšího výzkumu ideální a zároveň dostupný. Pro analýzu bylo potřeba vytvořit několik tabulek se speciální datovou strukturou, která umožnila zohlednit i vyplnění většího počtu správných odpovědí, popřípadě žádné. Výstupem budou grafy různého druhu (výšečové, sloupcové) a doplňkové tabulky.

## **5 Výsledky**

### **5.1 Demografie respondentů**

Dotázané fyzioterapeutky měly v průměru 16,4 let praktických zkušeností s terapií dětí (v rozmezí 7 – 20 let). Nejvyšší stupeň dosaženého vzdělání byl akademický titul Mgr. (n = 2), dále vzdělání v rozsahu vyšší odborné školy (n = 2) a střední zdravotnické školy s pomaturitním nástavbovým studiem (n = 1). Všechny fyzioterapeutky absolvovaly doplňující kurzy potřebné k terapii dětí. Ve své praxi se z velké části setkávají s pacienty s DMO a byly terapeutkami vybraných dětí dlouhodobě před i po aplikaci botulotoxinu.

### **5.2 Základní údaje o pacientech**

Z pěti vybraných dětí byli tři chlapci a dvě dívky. Všechny vybrané děti byly pacienti se spastickou formou DMO. U dvou pacientů byla jako základní diagnóza uvedena spastická diparéza, u jednoho spastická diparéza v kombinaci s levostrannou hemiparézou a u dvou spastická triparéza s pravostrannou symptomatologií. Věk dětí v době aplikace byl v rozmezí 3 – 6 let (Tabulka 1).

#### **5.2.1 Lokomoční stadium**

Před aplikací BTX-A byli dva pacienti na úrovni 3. lokomočního stadia dle prof. Vojty (Příloha č. 9), další pak na úrovni stadia 4, 6 a 7. Po aplikaci BTX-A se úroveň hrubé motoriky u dvou pacientů o stupeň zlepšila (ze stadia 3 na 4 a ze stadia 4 na 5), u dvou pacientů zůstala na stejné úrovni (6 a 7) a jedna pacientka vykázala podle respondentky kvantitativní zlepšení ze stadia 3 do stadia 6 (Tabulka 1). U této pacientky však došlo vlivem postižení levé horní končetiny k „přeskočení“ stadia 4 a 5, ve kterých nedokázala levou horní končetinu zapojit do opěrné funkce, ale za pomoci pravé horní končetiny je schopna stoje a kvadrupedální lokomoce ve vertikále.

## 5.3 Ovlivnění fyzioterapeutické léčby aplikací botulotoxinu

### 5.3.1 Intenzita terapie

Frekvence návštěv u fyzioterapeutky (např. jedna návštěva za sedm dní) se v období působení BTX-A na spastické svaly u dvou dětí zdvojnásobila (Tabulka 1). Přesná doba působení botulotoxinu, po kterou probíhala intenzivnější terapie, byla u každého pacienta rozdílná a v rámci dotazníku nebyla zkoumána. Délka terapie (doba, po kterou trvala jedna terapie) zůstala beze změny (Tabulka 1). Rodiče dětí byli zároveň zacvičeni do terapie a všechny děti měly současně intenzivní terapii doma. Intenzita domácí terapie se po aplikaci BTX-A nezvyšovala.

**Tabulka 1. Základní údaje o pacientech a změna intenzity terapie**

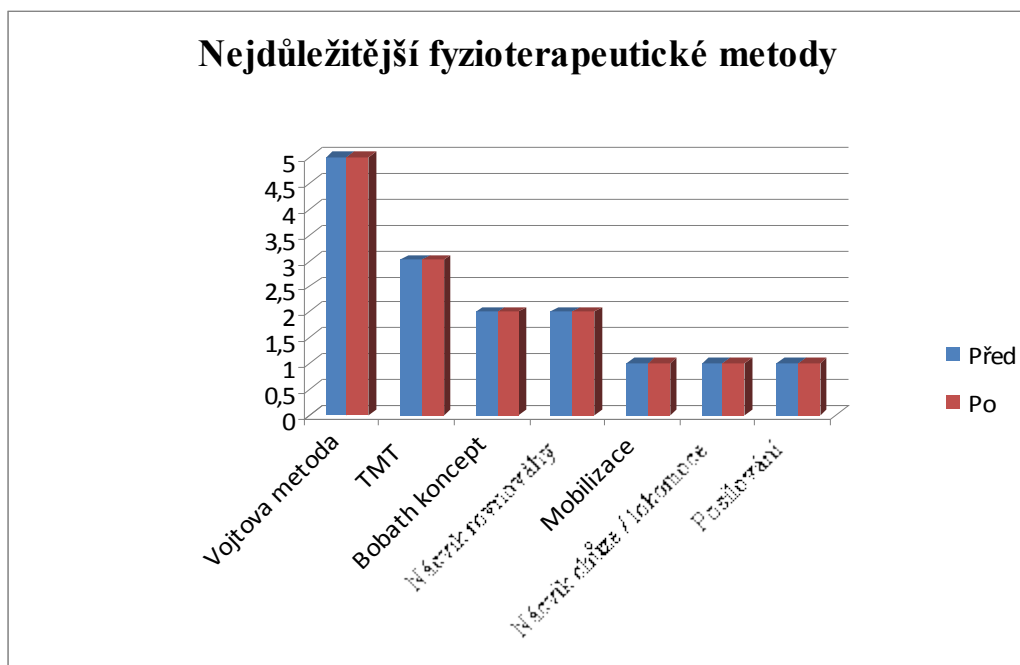
Fyzioterapeut / Pacient	Diagnóza pacienta	Pořadí aplikace / věk pacienta v době aplikace	Aplikační místa	Lokomoční stadium pacienta		Frekvence a délka terapie*	
				před aplikací	po aplikací	před aplikací	po aplikaci
<b>Fyzioterapeut 1 / Pacient 1</b>	Spastická diparéza	1 / 6 let	m. triceps surae bilat.	7	7	1x / 14 dní 45 min.	1x / 7 dní 45 min.
<b>Fyzioterapeut 2 / Pacient 2</b>	Spastická diparéza	2 / 4 roky	m. adductor magnus bilat., m. triceps surae bilat.	4	5	1x / 7 dní 30 min.	2x / 7 dní 30 min.
<b>Fyzioterapeut 3 / Pacient 3</b>	Spastická triparéza s pravostrannou převahou	1 / 3 roky	m. adductor magnus bilat., m. triceps surae bilat.	3	4	1x / 7 dní 30 min.	1x / 7 dní 30 min.
<b>Fyzioterapeut 4 / Pacient 4</b>	Spastická triparéza s levostrannou převahou	1 / 3 roky	m. triceps surae bilat., mediální skupina ischiokrurálních svalů bilat.	3	6	1x / 7 dní 30 min.	1x / 7 dní 30 min.
<b>Fyzioterapeut 5 / Pacient 5</b>	Spastická triparéza s pravostrannou převahou	1 / 3 roky	m. adductor magnus bilat., ischiokrurální svaly bilat., m. triceps surae bilat.	6	6	1x / 7 dní 30 min.	1x / 7 dní 30 min.

\* Frekvence terapie = počet návštěv u fyzioterapeuta v období největšího efektu botulotoxinu na spastický sval konkrétního pacienta, délka terapie = délka jedné návštěvy v minutách.

### 5.3.2 Volba fyzioterapeutických metod

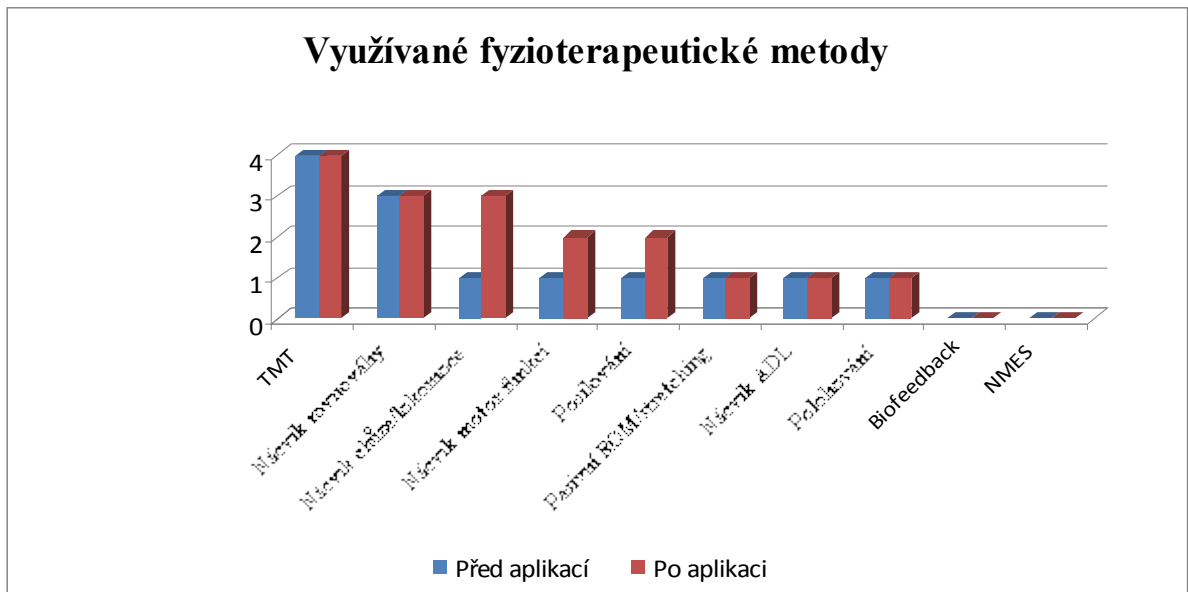
Za nejvíce využívanou a zároveň nejdůležitější metodu v terapii dětí s DMO respondenty jednoznačně označily Vojtovu metodu reflexní lokomoce ( $n = 5$ ). Její využití a důležitost řadí na první místo, jak před aplikací BTX-A, tak i po ní. Dalšími podstatnými terapiemi jsou techniky měkkých tkání ( $n = 3$ ), Bobath koncept ( $n = 2$ ), nácvik rovnováhy ( $n = 2$ ), mobilizace periferních kloubů ( $n = 1$ ), nácvik chůze/lokomoce ( $n = 1$ ) a posilování ( $n = 1$ ). Všechny tyto metody byly ve stejné míře u stejných pacientů využívány i po aplikaci BTX-A (Graf 1).

Graf 1.



Mezi další využívané terapie před aplikací BTX-A patří techniky měkkých tkání ( $n = 4$ ), nácvik rovnováhy ( $n = 3$ ), zvětšování rozsahu pohybu (dále jen ROM, z angl. range of movement) a/nebo stretching ( $n = 1$ ), nácvik běžných denních činností (dále jen ADL, z angl. activities of daily living) ( $n = 1$ ) a polohování ( $n = 1$ ). Tyto metody byly využívány u stejného počtu terapeutů před i po aplikaci. Nácvik chůze/lokomoce byl prováděn po aplikaci botulotoxinu ve větší míře, stejně tak nácvik motorických funkcí a posilování. Biofeedback a neuromuskulární elektrická stimulace (dále jen NMES) nebyly využívány ani v jednom případě (Graf 2). Využití terapeutických metod u konkrétních pacientů shrnuje Tabulka 2.

Graf 2.



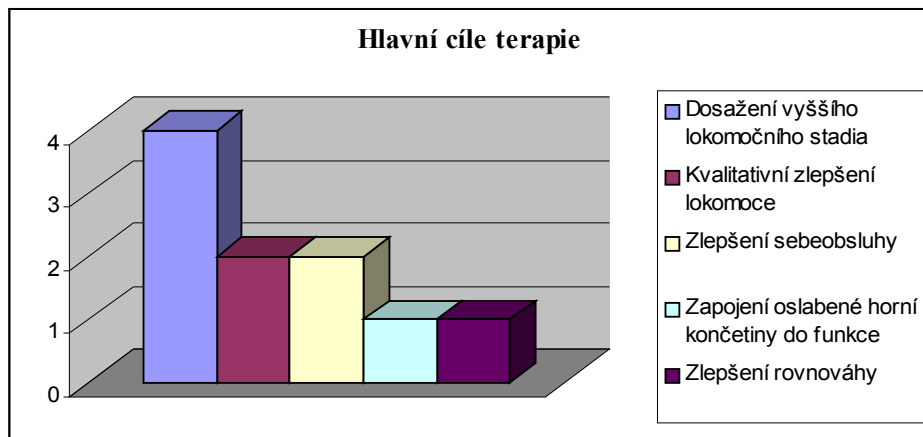
**Tabulka 2. Změna terapeutických metod po aplikaci botulotoxinu**

Fyzioterapeut / pacient	Terapeutické metody		Metody označené za nejdůležitější	
	Před aplikací	Po aplikaci	Před aplikací	Po aplikaci
<b>Fyzioterapeut 1/ Pacient 1</b>	Návuk chůze/lokomoce, Návuk rovnováhy, Návuk motorických funkcí, ADL, Návuk ROM/stretching, Posilování - odporové	Stejně jako před aplikací	Vojtova metoda Návuk chůze/lokomoce Posilování	Stejně jako před aplikací
<b>Fyzioterapeut 2/ Pacient 2</b>	TMT Polohování	Stejně jako před aplikací	Vojtova metoda Bobath koncept TMT	Stejně jako před aplikací
<b>Fyzioterapeut 3/ Pacient 3</b>	Návuk rovnováhy TMT	Návuk chůze/ lokomoce Návuk rovnováhy TMT	Vojtova metoda Bobath koncept Návuk rovnováhy	Stejně jako před aplikací
<b>Fyzioterapeut 4/ Pacient 4</b>	TMT	Návuk chůze/lokomoce TMT	Vojtova metoda Mobilizace TMT	Stejně jako před aplikací
<b>Fyzioterapeut 5/ Pacient 5</b>	Návuk rovnováhy TMT	Návuk rovnováhy TMT	Vojtova metoda TMT Návuk rovnováhy	Stejně jako před aplikací

### 5.3.3 Cíle terapie a jejich dosažení

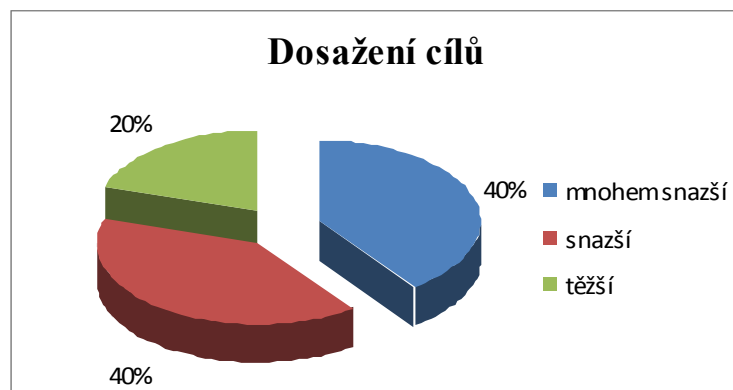
Hlavním cílem fyzioterapeutické léčby bylo téměř u všech dětí dosažení vyššího lokomočního stadia (n = 4). U dvou dětí patří mezi cíle kvalitativní zlepšení lokomoce (n = 2), dále zlepšení sebeobsluhy (n = 2), zapojení oslabené horní končetiny do funkce (n = 1) a zlepšení rovnováhy (n = 1) (Graf 3).

Graf 3.



Terapeutické cíle se po aplikaci BTX-A nezměnily. Jeden pacient dosáhl terapeutického cíle, tři pacienti udělali pokroky k jeho dosažení a jeden pacient se zhoršil (Tabulka 3). Dosažení těchto cílů se po aplikaci u většiny pacientů stalo mnohem snazší (n = 2) až snazší (n = 2), avšak u jednoho pacienta vedla aplikace ke zhoršení stavu a dosažení vytyčených cílů se stalo těžší (Graf 4). Tabulka 3 shrnuje terapeutické cíle a schopnost dětí dosáhnout těchto cílů.

Graf 4.



**Tabulka 3. Terapeutické cíle a jejich ovlivnění aplikací botulotoxinu**

Fyzioterapeut / Pacient	Cíle terapie		Dosažení cílů	
	Před aplikací	Po aplikaci	Pacient po aplikaci:	Dosažení cílů se stalo:
<b>Fyzioterapeut 1/ Pacient 1</b>	Kvalitativní zlepšení lokomoce	Stejně jako před aplikací	Dosáhl cíle	Mnohem snazší
<b>Fyzioterapeut 2/ Pacient 2</b>	Dosažení vyššího lokomočního stadia	Stejně jako před aplikací	Udělal pokroky	Snazší
<b>Fyzioterapeut 3/ Pacient 3</b>	Dosažení vyššího lokomočního stadia Zlepšení sebeobsluhy Rozvoj řeči	Stejně jako před aplikací	Udělal pokroky	Snazší
<b>Fyzioterapeut 4/ Pacient 4</b>	Dosažení vyššího lokomočního stadia Zapojení oslabené horní končetiny do funkce Zlepšení rovnováhy	Stejně jako před aplikací	Udělal pokroky	Mnohem snazší
<b>Fyzioterapeut 5/ Pacient 5</b>	Dosažení vyššího lokomočního stadia Kvalitativní zlepšení lokomoce Zlepšení samoobsluhy	Stejně jako před aplikací	Pacient se zhoršil	Těžší

### 5.3.4 Vedlejší účinky

V průběhu terapie se vedlejší účinky vyskytly jen u jednoho pacienta. U tohoto pacienta došlo ke zhoršení strabismu a celkovému oslabení s akcentací v oblasti peroneálního svalstva. Vzhledem k tomu, že rodina považovala negativní účinky BTX-A za převažujícími nad pozitivními, odmítla další aplikaci botulotoxinu.

### 5.3.5 Využití dlah pro dolní končetiny

Ani v jednom případě nebyly před ani po terapii využívány fixační ortézy nebo dlahy.

## 6 Diskuze

Hypotéza 1: *Efekt terapie bude pozitivní, povede k funkčnímu zlepšení stavu pacienta.*

U čtyř pacientů zahrnutých do praktické části této práce došlo k funkčnímu zlepšení. Jeden pacient vykázal opačný efekt a jeho stav se zhoršil. Jedním ze sporných bodů léčby botulotoxinem je otázka, po jak dlouhou dobu funkční zlepšení dosažené uvolněním kontrakce spastických svalů přetrvává, vzhledem k faktu, že efekt botulotoxinu je dočasný.

Zlepšení funkce v období působení botulotoxinu v současné době uvádí mnoho studií. Love et al. (2001, s. 56), Ozlem et al. (2006, s. 1011) a Slawek a Klimont (2003, s. 314) však ve svých výzkumech uvádějí přetrvávající zlepšení funkce po uplynutí 6 měsíců od aplikace i poté, co lokální odpověď na působení BTX-A poklesla, nebo se zcela vrátila na počáteční úroveň. Funkční zlepšení po aplikaci BTX-A tak trvalo déle, než farmakologický efekt. Benetin a Kuchar (1999, s. 29) uvádějí, že opakovanou aplikací BTX-A dochází u dětí k postupnému zlepšování klinického stavu.

Z hlediska zlepšení funkce jsou vhodnou cílovou skupinou děti s mírnější formou DMO (děti chodící bez většího omezení nebo děti chodící s oporou) vykazující větší funkční zlepšení oproti závažněji postiženým dětem (Reddihough, 2002, s. 825; Fragala et al., 2002, s. 143; Palisano et al. in Mulligan, 2006, s. 44).

Podle poznatků k této problematice, které jsem doposud získala, může mít aplikace botulotoxinu pozitivní vliv na dlouhodobé funkční zlepšení. Vše je však ovlivněno kvalitním výběrem injektovaných svalů, stupněm postižení, věkem v době aplikace, typem a množstvím fyzioterapeutické léčby a dalších léčebných postupů. V neposlední řadě také individualitou každého pacienta a skutečností, že efekt léčby botulotoxinem nikdy není paušální a míra zlepšení stavu je vždy ovlivněna také kognitivními schopnostmi a mentální úrovní.

Hypotéza 2: *Intenzita terapie po aplikaci BTX-A se zvýší.*

Nárůst intenzity terapie se vyskytl u dvou dětí a týkal se zvýšení frekvence terapie poskytované fyzioterapeutkami. V dostupných studiích převládá názor, že pro maximální využití efektu botulotoxinu na spastický sval je vhodné zvýšit frekvenci



terapie. O'Neil, Fragala a Dumas ve své práci uvádějí, že intenzita terapie s frekvencí dvakrát týdně je dostatečná pro využití změn způsobených efektem botulotoxinu. Molenaers et al. in O'Neil, Fragala, Dumas, 2003 navrhuje dočasný vzestup frekvence terapie po dobu 3 – 4 měsíců po aplikaci. V ČR se pro maximalizaci zisků z terapie botulotoxinem využívá lázeňská léčba nastupující v co nejkratší době po aplikaci. Dětským pacientům je tak poskytnuta intenzivní každodenní fyzioterapie doplněná balneoterapií. Kombinaci aplikace botulotoxinu s následnou lázeňskou léčbou považují za velmi dobré řešení z hlediska využití efektu BTX-A.

Hypotéza 3: *Aplikace BTX-A ovlivní výběr konkrétních terapeutických metod v období snížené spastické kontrakce.*

Metody považované fyzioterapeutkami u konkrétních dětí za nejdůležitější, se v období po aplikaci BTX-A žádným způsobem nezměnily. U všech respondentek byl základ terapie postaven na využití metod na neurofyziologickém podkladě, především Vojtovy metody a Bobath konceptu, a TMT. Avšak mezi doplňkovými metodami došlo po aplikaci botulotoxinu ke zvýšenému využití postupů zaměřených na funkci (nácvik chůze/lokomoce, nácvik motorických funkcí) a ve zvýšené míře k posilování. Tato změna vypovídá o snaze využít příležitost, kterou přináší oslabení spastických svalů, k funkčnímu zlepšení.

Dostupné zahraniční studie zabývající se ovlivněním fyzioterapeutické léčby dětí s DMO po aplikaci botulotoxinu shodně uvádějí, že v období působení botulotoxinu na spastický sval je terapie zaměřena zejména na zlepšení rozsahu hybnosti v příslušných kloubech, na úpravu svalové dysbalance a zlepšení dovedností v rámci sebeobsluhy. K ovlivnění omezené funkce je nejvíce využíváno posilování a stretchingu v rámci terapeutického cvičení. Pro nácvik funkčních dovedností Leach (1997) doporučuje neurovývojovou terapii (Bobath koncept), Dumas, O'Neil, Fragala (2001) a O'Neil, Fragala, Dumas (2003) popisují využití nácviku ADL a Mulligan (2006) excentrické a koncentrické svalové aktivity v otevřených či zavřených pohybových řetězcích. Mezi metody využívané po aplikaci botulotoxinu je řazen také biofeedback a NMES (Leach, 1997, s. S201; Dumas, O'Neil, Fragala, 2001, s. 126).

V porovnání s ČR se v zahraničí metody založené na neurofyziologickém podkladě využívají jen v omezené míře. To platí i v terapii dětí léčených botulotoxinem.

Využití Vojtovy metody v léčbě dětí s DMO má své nezastupitelné místo i po jeho aplikaci. Botulotoxin může také do jisté míry kvalitativně „vylepšit“ provedení této metody, ve smyslu snazšího umístění dítěte v požadované poloze. Ale domnívám se, že v prostředí uvolněné spastické kontrakce a tedy možnosti většího aktivního pohybu dítěte, by měl být kladen větší důraz na aktivní cvičení vedoucí k funkčnímu zlepšení a kvalitativně lepšímu využití motoriky.

Hypotéza 4: *Aplikace BTX-A pozitivně ovlivní schopnost pacientů dosáhnout fyzioterapeutického cíle.*

U čtyř z pěti pacientů aplikace BTX-A usnadnila dosažení fyzioterapeutických cílů a pacienti těchto cílů dosáhli nebo udělali pokroky k jejich dosažení. Tento výsledek ukazuje na vhodné stanovení předpokládaných cílů terapie a na očekávanou reakci dítěte na aplikaci BTX-A. U jednoho pacienta došlo vlivem negativní reakce organismu na BTX-A ke zhoršení schopnosti dosažení cílů terapie. Taková negativní reakce v rozsahu vedoucím ke zhoršení stavu je velmi vzácná. Může souviset se špatným výběrem pacienta nebo injektovaných svalů či se špatnou snášenlivostí konkrétního dítěte k této léčbě. O'Neil, Fragala a Dumas (2003) se ve své studii neseťkaly se situací, ve které by došlo ke snížení schopnosti pacienta dosáhnout terapeutických cílů.

Hypotéza 5: *Léčba bude mít minimální vedlejší účinky.*

U většiny pacientů se v průběhu jejich léčby nevyskytly žádné vedlejší účinky terapie. Respondentkami bylo popisováno jen přechodné zhoršení rovnováhy a zvýšená nejistota při lokomoci daná narušením původního pohybového stereotypu. U jednoho pacienta však po aplikaci BTX-A do dolních končetin došlo ke zhoršení strabismu, ačkoliv podobné vedlejší účinky doposud nebyly popsány, a celkové přetrvávající únavě a oslabení převyšující pozitivní přínosy ze snížené spasticity injektovaných svalů. Vedlejší účinky léčby botulotoxinem v naprosté většině případů nebývají nebo jsou jen velmi mírné. Avšak jsou i studie popisující rozvoj generalizované svalové slabosti (Bhatia et al. in Davis, Barnes, 2000, s. 143).

Hypotéza 6: *Pro maximalizaci efektu BTX-A budou používány dlahy pro dolní končetiny.*

Dlahy či ortézy pro dolní končetiny nebyly využívány ani v jednom případě. Dlahy jsou častou metodou pro udržování polohy a protažení svalů končetin (Watanabe, 2004, s. S46). Nedávné studie prokázaly, že dlahování měkkých tkání ve spojení s BTX-A umožňuje maximalizovat svalové protažení (Love et al., 2001, s. 57; Desloovere, 2001, s. 86). Využití dlah je podle mého názoru vhodné doplnění celkové péče o pacienta, zajišťující intenzivnější protažení spastických svalů.

## 7 Závěr

Problematiku terapie spasticity botulotoxinem v souvislosti s fyzioterapeutickou léčbou je možné vnímat dvojím způsobem. První pohled nahlíží na fyzioterapii jako na důležitý doplněk této terapie, vedoucí k maximalizaci zisku z účinku botulotoxinu na spastický sval. Druhým pohledem je však možné vnímat aplikaci botulotoxinu jako prostředek, umožňující fyzioterapeutické léčbě využití nových možností k dosažení terapeutického cíle. V období účinku botulotoxinu na spastické svaly je proto doporučována intenzivnější terapie, využití metod zaměřených na zlepšení funkčních dovedností a metod ovlivňujících úroveň omezení funkce (např. ROM, svalové síly).

Z praktické části práce vyplývá, že v období po aplikaci botulotoxinu nastává mírný trend směřující k využití metod zaměřených na nácvik funkčních dovedností. Hlavní body terapie však zůstávají stejné. V porovnání s terapeutickými postupy uvedenými v americké studii (O'Neil, Fragala, Dumas, 2003), které využívají po aplikaci botulotoxinu především posilování, stretching a nácvik motorických funkcí, respondentky, dotazované v souvislosti s tématem této bakalářské práce, nejvíce využívají Vojtovu metodu reflexní lokomoce, TMT a Bobath koncept.

Vzhledem k malému počtu respondentek nepovažují údaje získané v praktické části práce za dostatečné pro vytvoření názoru na současnou situaci v celé ČR. Za hlavní přínos této práce však považují zpracování tématu, které podává náhled na terapii botulotoxinem z pohledu fyzioterapeutické léčby.

## 8 Souhrn

Dětská mozková obrna je jedním z nejčastějších neurologických onemocnění v dětském věku. Nejvýznamnějším bodem komplexní léčby tohoto onemocnění je fyzioterapie. V současné době se jako doplňková léčba široce využívá aplikace botulotoxinu A do spastických svalů, za účelem zmírnění nadměrné svalové kontrakce a ponechání dostatečné volní hybnosti. Práce shrnuje doporučené fyzioterapeutické postupy v období snížené spastické kontrakce a nabízí porovnání fyzioterapeutických metod využívaných v léčbě dětí s dětskou mozkovou obrnou v České republice a v zahraničí.

Fyzioterapeutická léčba v období po aplikaci botulotoxinu A využívá více aktivity zaměřené na zlepšení funkčních dovedností a metod ovlivňujících úroveň omezení funkce (např. ROM, svalové síly). Pro maximální výsledný efekt terapie botulotoxinem je v tomto období doporučována zvýšená intenzita fyzioterapeutické léčby. V České republice je nejčastějším postupem v terapii dětí před i po aplikaci botulotoxinu Vojtova metoda reflexní lokomoce. Dostupné zahraniční zdroje mezi nejvyužívanější metody řadí posilování, stretching a aktivity zaměřené na nácvik funkčních dovedností.

## 9 Summary

Cerebral Palsy is one of the most frequent neurological illnesses occurring in the child age. Physical therapy is a critical moment in the complex process of this illness' treatment. As a supplemental therapy application of Botulinum Toxin A into the spastic muscles is currently widely used in order to alleviate excessive muscle contraction and to allow sufficient volitional mobility. This thesis summarizes recommended physical therapy practices in the period of decreased spastic contraction and offers a comparison of physical therapeutic methods used in treatment of children suffering from Cerebral Palsy in the Czech Republic and abroad.

Physical therapy in the period after Botulinum Toxin A is applied employs functional activity-based interventions and impairment level interventions (e.g. ROM, muscle strenght). In order to maximize the final effect of the Botulinum Toxin A therapy in this period a physical therapy of increased intensity is recommended. In the Czech Republic, the most common method of a child therapy before and after application of Botulinum Toxin A is Professor Vojta's Method of Reflexive Locomotion. Available international resources list among the most commonly used methods strengthening, stretching and functional activity-based interventions.

## 10 Referenční seznam

AAEM Glossary of Terms in Electrodiagnostic Medicine. *Muscle & Nerve* [online]. 2001, vol. 24, is. 10 (Suppl.) [cit. 2008-02-14], s. S5-S50. Dostupný z WWW: <<http://web.medvik.cz/han/wiley/www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/85515855/PDFSTART?CRETRY=1&SRETRY=0>>. ISSN 1097-4598.

AMBLER, Z, BEDNAŘÍK, J, RŮŽIČKA, E., et al. *Klinická neurologie : Část obecná*. 1. vyd. Praha : Triton, 2004. 975 s. ISBN 80-7254-556-6.

BENETIN, J, KUCHAR, M. Botulinum toxin A pri ovplyvnení spasticity pri detskej mozgovej obrne. *Detský lekár*. 1999, roč. 6, č. 1, s. 27-29. ISSN 1335-0838.

DAVIS, EC, BARNES, MP. Botulinum toxin and spasticity. *Journal of neurology neurosurgery & psychiatry* [online]. 2000, vol. 69, is. 2 [cit. 2007-11-15], s. 143-149. Dostupný z WWW: <<http://web.medvik.cz/han/proquest/proquest.umi.com/pqdweb?index=10&did=57664785&SrchMode=3&sid=1&Fmt=3&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1207499213&clientId=45717&aid=3>>. ISSN 0022-305.

DESLOOVERE, K., et al. A randomized study of combined botulinum toxin type A and casting in the ambulant child with cerebral palsy using objective outcome measures. *European Journal of Neurology* [online]. 2001, vol. 8, Supplement 5 [cit. 2008-03-31], s. 75-87. Dostupný z WWW: <<http://web.medvik.cz/han/eifl/web.ebscohost.com/ehost/resultsadvanced?vid=3&hid=4&sid=3007b782-f24b-4429-a4da-8f731e28d433%40sessionmgr8>>. ISSN 1468-1331.

- DUMAS, HM, O'NEIL, ME, FRAGALA, MA. Expert Consensus on Physical Therapist Intervention after Botulinum Toxin A Injection for Children with Cerebral Palsy. *Pediatric Physical Therapy* [online]. 2001, vol. 13, no. 3 [cit. 2007-11-21], s. 122-132. Dostupný z WWW: <<http://www.pedpt.com/pt/re/pedpt/pdfhandler.00001577-200110000-00004.pdf;jsessionid=HyhDjGktLcgRrP8QJD1zCPnQ4xB69q7dLBlp4C2wTQkQGLMJqR7Q!1469518537!181195628!8091!-1>>. ISSN 0898-5669.
- ESQUENAZI, A, MAYER, NH. Instrumented Assessment of Musclev Overactivity and Spasticity with Dynamic Polyelectromyographic and Motion Analysis for Treatment Planning. *American journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2004, vol. 83, no. 10 (Suppl), s. S19-S29.
- FRAGALA, MA, et al. Impairment, Disability, and Satisfaction Outcomes After Lower-Extremity Botulinum Toxin A Injections for Children with Cerebral Palsy. *Pediatric Physical Therapy* [online]. 2002, vol. 14, is. 3 [cit. 2007-12-15], s. 132-144. Dostupný z WWW: <<http://www.pedpt.com/pt/re/pedpt/fulltext.00001577-200214030-00003.htm;jsessionid=H44cSLTtL832pnqQPpnwQykTyYym1TxVm2Wyy4h4QyTK3qkR88XF!-264826664!181195629!8091!-1>>. ISSN 0898-5669.
- FRANCISCO, GE. Botulinum Toxin : Dosing and Dilution. *American journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2004, vol. 83, no. 10 (Suppl), s. S30-S37. ISSN 0894-9115.
- GRAHAM, HK. Botulinum toxin type A management of spasticity in the context of orthopaedic surgery for children with spastic cerebral palsy. *European Journal of Neurology* [online]. 2001, vol. 8, Supplement 5 [cit. 2008-02-14], s. 30-39. Dostupný z WWW: <<http://www.blackwell-synergy.com/doi/abs/10.1046/j.1468-1331.2001.00036>>. ISSN 1468-133.
- CHILDERS, MK. Targeting the Neuromuscular Junction in Skeletal Muscles. *American journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2004, vol. 83, no. 10 (Suppl), s. S38-S44. ISSN 0894-9115.



IVANHOE, CB, REISTETTER, TA. Spasticity : The Misunderstood Part of the Upper Motor Neuron Syndrome. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2004, vol. 83, no. 10 (Suppl), s. S3-S9. ISSN 0894-9115.

KADAŇKA, Z., et al. *Učebnice speciální neurologie*. 1. vyd. Brno : Vydavatelství Masarykovy univerzity, 1994. 256 s. ISBN 80-210-0399-5.

KAŇOVSKÝ, P, BAREŠ, M, DUFEK, J., et al. *Spasticita : Mechanismy, diagnostika, léčba*. 1. vyd. Praha : Maxdorf, 2004. 423 s. ISBN 80-7345-042-9.

KAŇOVSKÝ, P., et al. Indukce změny pohybového vzorce u dětí postižených dětskou mozkovou obrnou navozená současnou léčbou rehabilitací a botulotoxinem. *Česká a Slovenská Neurologie a Neurochirurgie*. 1999, roč. 62, č. 4, s. 203-208. ISSN 1210-7859.

KAŇOVSKÝ, P, KRAUS, J, LNĚNIČKA, J. Botulotoxin A v léčbě spasticity způsobené dětskou mozkovou obrnou. *Česká a Slovenská Neurologie a Neurochirurgie*. 1998, roč. 61, č. 5, s. 261-266. ISSN 1210-7859.

KINNETT, DK. Botulinum Toxin A Injections in Children : Technique and Dosing Issues. *American journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2004, vol. 83, no. 10 (Suppl), s. S59-S64. ISSN 0894-9115.

KOLÁŘ, P. Problematika kyčelního kloubu u pacientů s DMO. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 1998, roč. 5, č. 1, s. 8-13. ISSN 1211-2658.

KOMAN, LA, PATERSON SMITH, B, SHILT, JS. Cerebral Palsy. *The Lancet* [online]. 2004, vol. 363, is. 9421 [cit. 2008-02-25], s. 1619-1631. Dostupný z WWW: <<http://web.medvik.cz/han/proquest/proquest.umi.com/pqdweb?index=10&did=640513081&SrchMode=3&sid=1&Fmt=4&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1207490860&clientId=45717&aid=1>>. ISSN 0140-6736.

- KOMAN, AL, et al. Botulinum Toxin Type A Neuromuscular Blockade in the Treatment of Equinus Foot Deformity in Cerebral Palsy : A Multicenter, Open-Label Clinical Trial. *Pediatrics : Official Journal of the American Academy of Pediatrics* [online]. 2001, vol. 108, is. 5 [cit. 2007-11-20], s. 11-23. Dostupný z WWW: <<http://pediatrics.aappublications.org/cgi/content/full/108/5/1062?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=&fulltext=botulinum+toxin+type+a&searchid=1&FIRSTINDEX=0&volume=108&issue=5&resourcetype=HWCIT>>. ISSN 0031-4005.
- KRAUS, J., et al. *Dětská mozková obrna*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2005. 348 s. ISBN 80-247-1018-8.
- KRAUS, J. Botulotoxin A v terapii spasticity při dětské mozkové obrně. *Pstgraduální medicína*. 2003, roč. 5, č. 8, s. 839-841. ISSN 1212-4184 .
- LEACH, J. Children Undergoing Treatment With Botulinum Toxin : The Role of the Physical Therapist. *Muscle & Nerve : Spasticity: Etiology, Evaluation, Management, and the Role of Botulinum Toxin Type A*. 1997, vol. 20, no. 6 (Suppl), s. S194-S207. ISSN 1097-4598.
- LOVE, SC, et al. The effect of botulinum toxin type A on the functional ability of the child with spastic hemiplegia a randomized controlled trial. *European Journal of Neurology* [online]. 2001, vol. 8, Supplement 5 [cit. 2008-02-15], s. 50-58. Dostupný z WWW: <<http://www.blackwell-synergy.com/doi/abs/10.1046/j.1468-1331.2001.00038>>. ISSN 1351-5101.
- MAYER, M. Některé neurofyziologické aspekty spasticity. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 1997, roč. 4, č. 2, s. 41-46. ISSN 1211-2658.
- MAYER, NH, ESQUENAZI, A, CHILDERS, MK. Common Patterns of Clinical Motor Dysfunction. *Muscle & Nerve : Spasticity: Etiology, Evaluation, Management, and the Role of Botulinum Toxin Type A*. 1997, vol. 20, no. 6 (Suppl), s. S21-S35. ISSN 1097-4598.

MULLIGAN, H. Physiotherapy Assessment and Treatment for an Ambulant Child with Cerebral Palsy After Botox A to the Lower Limbs : A Case Report. *Pediatric Physical Therapy* [online]. 2006, vol. 18, no. 1 [cit. 2008-01-15], s. 39-48. Dostupný z WWW: <<http://www.pedpt.com/pt/re/pedpt/pdfhandler.00001577-200601810-00007.pdf;jsessionid=HyyNh2jYIV8ldR8v0hXyKGNS9HSHtnBpM35yQLFMpbc4v9KvStHv!1469518537!181195628!8091!-1>>. ISSN 0898-5669.

NOLAN, KW, LIPTAK, GS. Use of Botulinum Toxin Type A in Children With Cerebral Palsy. *Physical Therapy*. 2006, vol. 86, no. 4, s. 573-584. ISSN 0031-9023.

OZLEM, E., et al. Botulinum Toxin A Injection for Spasticity in Diplegic-Type Cerebral Palsy. *Journal of Child Neurology*. 2006, vol. 21, no. 12, s. 1009-1012. ISSN 0883-0738.

O'NEIL, ME, FRAGALA, MA, DUMAS, HM. Physical Therapy Intervention for Children with Cerebral Palsy Who Recieve Botulinum Toxin A Injections. *Pediatric Physical Therapy* [online]. 2003, vol. 15, no. 4 [cit. 2007-11-15], s. 204-215. Dostupný z WWW: <<http://www.pedpt.com/pt/re/pedpt/abstract.00001577-200301540-00003.htm;jsessionid=HyTGG68hnzLSrWXXK45yY28MrZG6hF8Y1TPLbTXFypdL6Sn122Y4!1469518537!181195628!8091!-1>>. ISSN 0898-5669.

PAVLŮ, D. Přístupy speciálních fyzioterapeutických konceptů k ovlivňování spasticity. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 1999, roč. 6, č. 4, s. 138-141. ISSN 1211-2658.

REDDIHOUGH, DS, COLLINS, KJ. The epidemiology and causes of cerebral palsy. *Australian Journal of Physiotherapy* [online]. 2003, vol. 49, no. 1 [cit. 2007-12-15], s. 7-12. Dostupný z WWW: <[http://www.physiotherapy.asn.au/AJP/vol\\_49/1/volume49\\_number1.cfm](http://www.physiotherapy.asn.au/AJP/vol_49/1/volume49_number1.cfm)>. ISSN 14458330.

REDDIHOUGH, DS, et al. Functional outcome of botulinum toxin A injections to the lower limbs in cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology* [online]. 2002, vol. 44, is. 12 [cit. 2007-12-25], s. 820-827. Dostupný z WWW: <<http://web.medvik.cz/han/proquest/proquest.umi.com/pqdweb?index=7&did=261955221&SrchMode=1&sid=4&Fmt=4&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1207497764&clientId=45717>>. ISSN 00121622.

RUSSMAN, BS, TILTON, A, GORMLEY, ME. Cerebral Palsy : A rational Approach to a Treatment Protocol, and the Role of Botulinum Toxin in Treatment. *Muscle & Nerve : Spasticity: Etiology, Evaluation, Management, and the Role of Botulinum Toxin Type A*. 1997, vol. 20, no. 6 (Suppl), s. S181-S193. ISSN 1097-4598.

SCHEJBALOVÁ, A. Význam Musculus rectus femoris u pacientů s dětskou mozkovou obrnou. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2007, roč. 14, č. 2, s. 79-86. ISSN 1211-2658.

SCHWERIN, A., et al. Botulinum Toxin B Treatment in Children With Spastic Movement Disorders : A Pilot Study. *Pediatric neurology*. 2004, vol. 31, no. 2, s. 109-113. ISSN 0887-8994.

SINGHI, P, RAY, M. Botulinum Toxin in Children with Cerebral Palsy. *Indian Journal of Pediatrics* [online]. 2004, vol. 71, is. 12 [cit. 2007-11-15], s. 1087-1091. Dostupný z WWW: <<http://www.ijppediatricsindia.org/article.asp?issn=0019-5456;year=2004;volume=71;issue=12;spage=1087;epage=1091;aulast=Singhi>>.

SŁAWEK, J, KLIMONT, L. Functional improvement in cerebral palsy patients treated with botulinum toxin A injections – preliminary results. *European Journal of Neurology* [online]. 2003, vol. 10, is. 3 [cit. 2008-03-31], s. 313-317. Dostupný z WWW: <<http://web.medvik.cz/han/eifl/web.ebscohost.com/ehost/resultsadvanced?vid=11&hid=9&sid=3007b782-f24b-4429-a4da-8f731e28d433%40sessionmgr8>>. ISSN 1351-5101.

TINTĚROVÁ, A. *Vliv aplikace botulotoxinu na spasticitu svalu*. [s.l.], 2007. 99 s.  
Vedoucí diplomové práce MUDr. Josef Kraus Csc. Univerzita Karlova v Praze 2.  
lékařská fakulta.

WATANABE, T. The Role of Therapy in Spasticity Management. *American journal of Physical Medicine & Rehabilitation : Spasticity Management: Concepts, Applications and Prospects*. 2004, vol. 83, no. 10 (Suppl), s. S45-S49. ISSN 0894-9115.

ŽIVNÝ, B. DMO klinika NeuroCentra Praha : Informace o programu komplexní diagnostiky a léčby nemocných s Dětskou Mozkovou Obrnou (DMO) v NeuroCentra Praha a PORADNA pro dětskou mozkovou obrnu [online]. 2000 [cit. 2008-02-29].  
Dostupný z WWW: <[http://neurocentrum.cz/DMO\\_info.htm#LS](http://neurocentrum.cz/DMO_info.htm#LS)>.

## **11 Seznam příloh**

**Příloha č. 1: Minearova funkční klasifikace DMO (tabulka)**

**Příloha č. 2: Hemiparetická forma DMO (obrázek)**

**Příloha č. 3: Diparetická forma DMO (obrázek)**

**Příloha č. 4: Kvadruparetická forma DMO (obrázek)**

**Příloha č. 5: Smíšená forma DMO (obrázek)**

**Příloha č. 6: Nejčastěji léčené svaly dolních končetin a dávky BTX-A (tabulka)**

**Příloha č. 7: Inervační zóny svalů dolních končetin (obrázek)**

**Příloha č. 8: Fyzioterapeutické metody a cíle terapie dětí s DMO po aplikaci BTX-A (dotazník)**

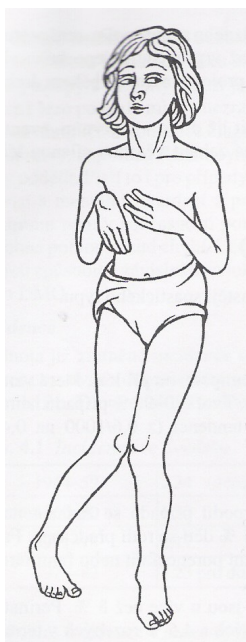
**Příloha č. 9: Lokomoční stadia dle Vojty (tabulka)**

## Přílohy

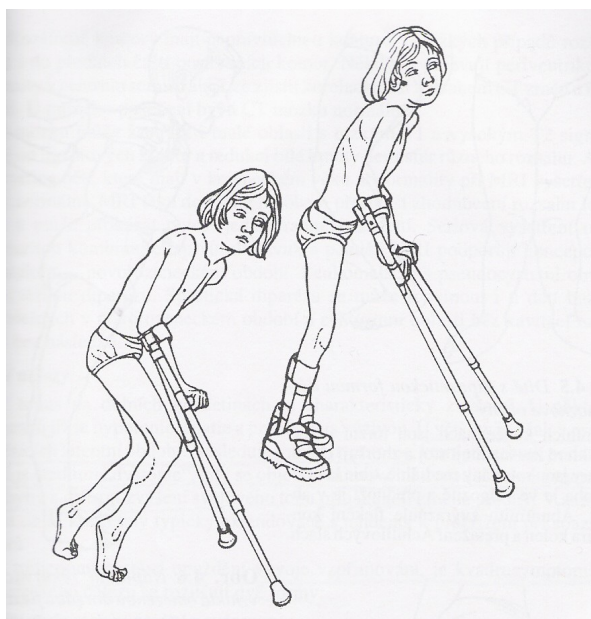
### Příloha č. 1: Minearova funkční klasifikace DMO (Kaňovský et al., 2004, 370)

Třída I	Praktické omezení činnosti
Třída II	Mírné omezení činnosti
Třída III	Mírné až značné omezení činnosti
Třída IV	Neschopnost vykonávat jakoukoliv užitečnou fyzickou aktivitu

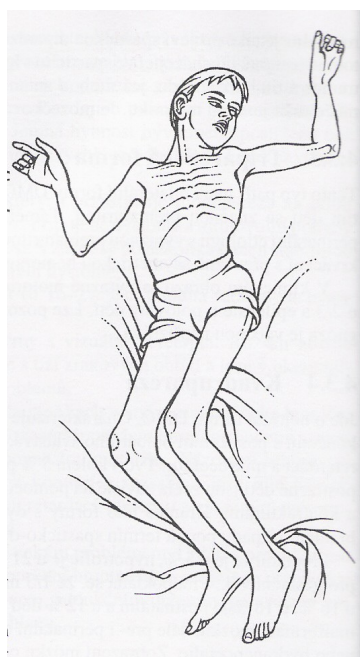
### Příloha č. 2: Hemiparetická forma DMO (Kraus et al., 2005, 70)



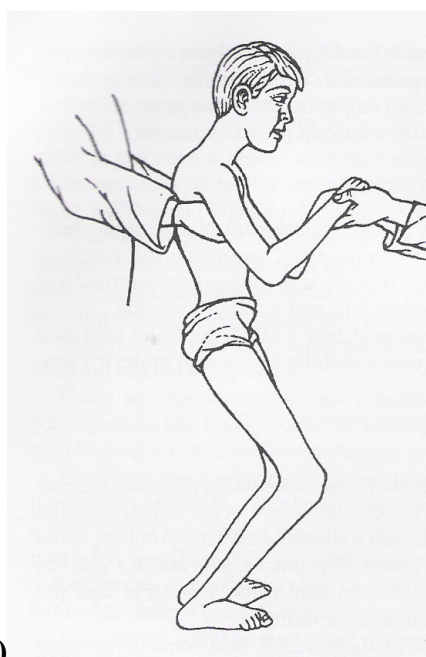
### Příloha č. 3: Diparetická forma DMO (Kraus et al., 2005, 75)



**Příloha č. 4: Kvadruparetická forma DMO (Kraus et al., 2005, 80)**



**(a)**

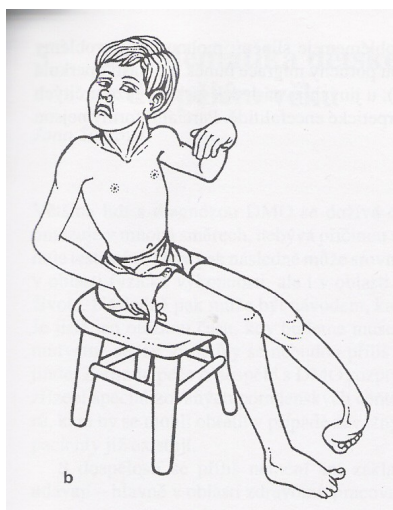


**(b)**

- (a) Dítě se spastickou kvadruparézou s možností asistovaného stoje.  
 (b) Dítě s těžkou spastickou kvadruparézou s charakteristickou polohou kyčlí (kyčle odvanuté větrem).

**Příloha č. 5: Smíšená forma DMO (Kraus et al., 2005, 87)**





**Příloha č. 6: Nejčastěji léčené svaly dolních končetin a dávky BTX-A (tabulka)**

Sval	MU (jednotky Dysport®)	IU (jednotky Botox®)
m. adductor magnus	200-300	50-70
m. biceps femoris, caput breve	200-300	50-70
m. biceps femoris, caput longum	200-300	50-70
m. semitendinosus	200	50
m. semimembranosus	200	50
m. soleus	100-200	25-50
m. gastrocnemius, caput mediale	100-200	25-50
m. gastrocnemius, caput laterale	100-200	25-50
m. tibialis posterior	200	50
m. tibialis anterior	100-200	25-50
m. extensor hallucis longus	100	25

IU – international unit, mezinárodní jednotka

m. – musculus, sval

MU – myší jednotka, mouse unit, množství postačující k usmrcení jedné myši

**Příloha č. 7: Inervační zóny svalů dolních končetin (Childers, 2004, S41)**

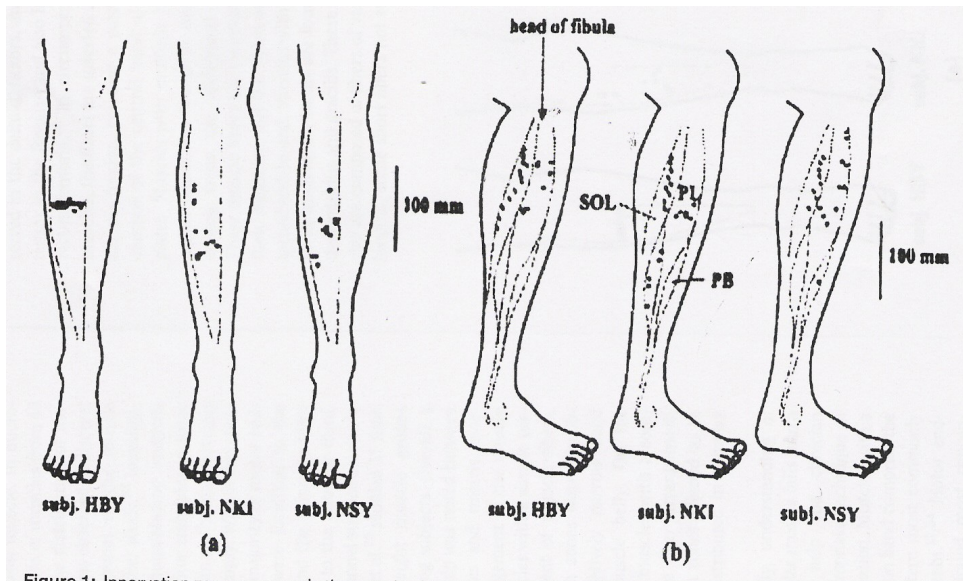


Figure 1: Inervation zones of muscles of the lower extremities

- (a) – pohled ze předu
- (b) – pohled ze strany
- head of fibula – hlavička lýtkové kosti
- PB – m. peroneus brevis
- PL – m. peroneus longus
- SOL – m. soleus

**Příloha č. 7: Fyzioterapeutické metody a cíle terapie dětí s DMO po aplikaci BTX-A**

**DOTAZNÍK**  
**FTP metody a cíle terapie dětí s dětskou mozkovou obrnou**  
**po aplikaci Botulotoxinu A**

**Iniciály pacienta:** ..... **Pohlaví: M/Ž** **Věk dítěte (r/m):**...../.....

**Dg.:**.....

**Aplikace BtA (botulotoxin A) – datum:** ..... **aplikace první/opakovaná – kolikátá:**.....

**Svaly DKK:**.....

---

**Nejvyšší lokomoční stadium před aplikací BtA:**.....  
 (př.: plazení, šikmý sed, přejde na 4, leze po 4, vertikalizuje u opory, obchází, samostatný stoj v prostoru, samostatná chůze, chůze s vedením za HKK, chůze s pomůckami, ...atd.)

**Nejvyšší lokomoční stadium po aplikaci BtA:**.....

**Frekvence a délka terapie před aplikací BtA (př.: 2x/týden - 30 min.):**.....

**Frekvence a délka terapie po aplikaci BtA – stejná, nebo jiná intenzita:**.....

**TERAPIE před aplikací BtA – konkrétní metody:**  
 Využíval/a jste některé z následujících terapeutických metod?

	Před aplikací BotulotoxinuA	Po aplikací BotulotoxinuA
Nácvik chůze/lokomoce	Ano/Ne	Ano/Ne
Nácvik rovnováhy	Ano/Ne	Ano/Ne
Nácvik motorických funkcí	Ano/Ne	Ano/Ne
ADL	Ano/Ne	Ano/Ne
Pasivní rozsah pohybu a/nebo stretching	Ano/Ne	Ano/Ne
Posilování	Ano/Ne	Ano/Ne
Pokud ano: Aktivní s dopomocí/ aktivní/ odporové		
Měkké techniky	Ano/Ne	Ano/Ne
Polohování	Ano/Ne	Ano/Ne
Biofeedback	Ano/Ne	Ano/Ne
Neuromuskulární elektrická stimulace	Ano/Ne	Ano/Ne
Jiné:.....		

**Které 3 z využívaných terapeutických metod považujete u tohoto/tého pacienta/ky před a po aplikaci BtA za nejdůležitější?:**

**Před aplikací:** 1) ..... 2) ..... 3) .....

**Po aplikaci:** 1) ..... 2) ..... 3) .....

**Poznámky:**.....

(a) Přední strana dotazníku.

## Příloha č. 7: Fyzioterapeutické metody a cíle terapie dětí s DMO po aplikaci BTX-A (pokračování)

**Cíl terapie před aplikací BtA** (o co se v terapii snažíte, napište 3 body od nejdůležitějšího př.: zlepšení pasivní hybnosti v kloubech, zlepšení lokomoce, chůze a rovnováhy, zlepšení schopnosti sebeobsluhy a samostatnosti v domácnosti nebo v zevním prostředí (škola, hřiště), udržovat svalovou sílu, zlepšení motorických funkcí a/nebo kvality pohybu, dosažení vyššího lokomočního stadia, jiné...)

1).....  
2).....  
3).....

**Dosáhl pacient/ka po aplikaci BtA některého z těchto cílů?**

Dosáhl/a	Udělal/a pokroky	Beze změny	Zhoršení
----------	------------------	------------	----------

**Změnily se cíle terapie po aplikaci BtA?** Ano/Ne

**Pokud ano, jaké jsou 3 hlavní cíle v terapii nyní?**

1) .....  
2) .....  
3) .....

**Ovlivnila reakce dítěte na aplikaci BtA schopnost dosáhnout terapeutických cílů?**  
Ano/Ne

Poznámky:.....  
.....

**Dosažení těchto cílů se stalo:**  
mnohem těžší / těžší / beze změny / snazší / mnohem snazší

**Co se zlepšilo po aplikaci BtA:**  
.....  
.....

**Co se zhoršilo po aplikaci BtA:**  
.....  
.....

**Ortéza před aplikací BtA** NE/ANO – kde.....  
**Ortéza po aplikaci BtA** NE/ANO – kde.....

Děkuji za spolupráci.

(b) Zadní strana dotazníku.

**Příloha č. 8: Lokomoční stadia dle prof. Vojty (Živný, 2000)**

Lokomoční stadium	Charakteristika	Vývojový věk
0	Dítě je apedální, nemůže se pohybovat vpřed pomocí rukou či nohou. Není schopno realizovat žádný kontakt (motoricky) otočením nebo úchopem předmětu.	novorozenecký
1	Dítě je stále apedální, neumí se pohybovat vpřed, ale umí se otočit k předmětu, aby se ho dotklo nebo ho uchopilo.	3 – 4 měsíce
2	Dítě stále apedální, v pronační pozici umí dítě užít paže jako opěrného orgánu (nedokonalá funkce I. vzpřímení). Zkouší přiblížit se k předmětu, ale neumí se pohybovat vpřed pomocí horních a dolních končetin. Ruce používá k úchopu.	konec 4. a začátek 5. měsíce
3	Umí se plazit - je to skutečně lokomoce, dítě se spontánně pohybuje po místnosti z vlastní iniciativy.	7. – 8. měsíc
4	Dítě provádí "hopsání" - poskoky po kolenou a rukách. Není schopno vychylovat těžiště cyklicky z osy na stranu. Opora na horních končetinách je abnormální a je tvořena o zápěstí či pěst. Toto "hopsání" není tvořeno zkříženými vzory jako při lezení, je homologické. Tento typ lokomoce v normálním vývoji neexistuje. Jestliže dítě nemůže včas dosáhnout lezení, brzy se zcela vzdá lokomoce.	9. měsíc
5	Lezení - první lidská ontogenetická lokomoce. Tento moment je plně začleněn, když dítě s cerebrální parézou umí lézt přes celý byt z vlastní motivace. Globální vzor je zkříženým vzorem a opora by měla být uskutečněna na otevřených dlaních. Později každé lezoucí dítě může počítat s vertikalizací.	11. měsíc
6	Dítě se umí vytáhnout do stoje pomocí horních končetin, udrží se postaveno. Je schopno pohybovat se mocí horních končetin nejprve do strany (ve frontální rovině - je to kvadrupedální lokomoce ve vertikále). Později jde vpřed s oporou o jednu horní končetinu v rovině sagitální. Tato lokomoce s oporou je ve zkříženém vzorci a paže jsou do ní zavzaty - kvadrupedální lokomoce ve vertikále.	12. – 13. měsíc
7	Dítě chodí nezávisle, samostatně - dokonce mimo byt.	
8	Dítě umí stát na jedné noze 3 sekundy. Toto musí začít ze stabilní stojné pozice.	3 roky
9	Dítě vydrží stát na jedné noze více než 3 sekundy - a to na obou stranách.	4 roky