

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2014

Soňa Procházková

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD
Ústav fyzioterapie

Soňa Procházková

Charakteristika a klasifikace chůze u dětí s DMO

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Zemánek

Olomouc 2014

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

V Olomouci 2. 5. 2014

.....

podpis

Děkuji Mgr. Tomáši Zemánkovi za odborné vedení bakalářské práce. Děkuji
MUDr. Vlastimilu Hřebenovi za cenné rady při zpracování této bakalářské práce.

ANOTACE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Název práce v ČJ:

Charakteristika a klasifikace chůze u dětí s DMO.

Název práce v AJ:

Characterization and classification of gait in children with cerebral palsy.

Datum zadání: 2014-01-31

Datum odevzdání: 2014-05-02

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta zdravotnických věd
Ústav fyzioterapie

Autor práce: Procházková Soňa

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Zemánek

Oponent práce: Mgr. Anita Můčková

Abstrakt v ČJ:

Bakalářská práce představuje přehled charakteristiky chůze u dětí s dětskou mozkovou obrnou. Porovnává a prezentuje klasifikační systémy DMO. Obecná část seznamuje s možností vzniku DMO a s ní související příznaky. Představuje jednotlivé typy této nemoci. Součástí této práce bylo rozpoznání odlišných stupňů u různých forem z hlediska stereotypu chůze. Práce pojednává o podstatě problému chůze u takto postižených dětí od útlého věku až po dospělý věk. Mapuje výhody a nevýhody jednotlivých klasifikací. Zaměřuje se na odchylky od fyziologické chůze a porovnává vidění této problematiky v České republice a ve světě.

Abstrakt v AJ:

This bachelor thesis presents an overview of the characteristics of the gait for children with cerebral palsy. It compares and presents the classification systems of the cerebral palsy. The general section introduces the possibility of the formation of cerebral palsy and its related symptoms. It also presents each type of this disease. Part of this thesis was also to recognize different degrees of different forms in terms of walking stereotype. The thesis also deals with the fundamental problem of the gait of the handicapped children from their early childhood up to the adult age. It also maps the advantages and disadvantages of different classification systems. It focuses on deviations from the physiological walk and compares the vision of this issue between the Czech republic and other parts of the world.

Klíčová slova v ČJ:

dětská mozková obrna, krokový cyklus, vývojová ontogeneze, klasifikace hrubých motorických dovedností, chůze, formy DMO, klasifikace chůze, poruchy v chůzi, analýza chůze u DMO

Klíčová slova v AJ:

cerebral palsy, gait cycle, developmental ontogeny, gross motor classification function, gait. forms in cerebral palsy, classification in gait, gait disorders, gait analysis in cerebral palsy

Rozsah: 64 stran, 3 přílohy

Místo zpracování: Olomouc

Místo uložení: Ústav fyzioterapie, FZV UPOL- sekretariát/děkanát

Obsah:

Úvod	9
1 Souhrn poznatků	11
1.1 Charakteristika DMO	11
1.1.1 Etiologie	11
1.1.2 Symptomy	12
1.2 Formy DMO	13
1.2.1 Spastické formy	13
1.2.1.1 Hemiparetická forma	13
1.2.1.2 Diparetická forma	14
1.2.1.2 Kvadruparetická	14
1.2.2 Atetoidní forma	15
1.2.3 Ataktická forma	15
1.2.4 Smíšená forma	16
1.3 Vývojová ontogeneze	16
1.4 Krokový cyklus	19
1.4.1 Základní rozdělení chůze	20
1.4.1.1 Dělení dle Vaughan	20
1.4.1.2 Dělení dle Perry	20
1.5 Vývoj patologické chůze	24
1.5.1 Spastická forma chůze	25
1.5.1.1 Hemiparetická chůze	25
1.5.1.2 Diparetická chůze	30
1.5.2 Ataktická chůze	33
1.6 Klasifikace chůze dle Lesného	34
1.6.1 Spastické formy	35
1.6.1.1 Diparetická klasická forma	35
1.6.1.2 Diparetická paukospastická	35
1.6.1.3 Hemiparetická forma	35
1.6.1.4 Oboustranná hemiparetická forma	36
1.6.1.5 Kvadruparetická forma	36

1.6.2 Nespastické formy	36
1.6.2.1 Dyskinetická forma.....	36
1.6.2.2 Hypotonická forma	37
1.7 Klasifikace GMFCS	38
1.7.1 GMFCS před druhým rokem	38
1.7.2 GMFCS mezi druhým a čtvrtým rokem	39
1.7.3 GMFCS mezi čtvrtým a šestým rokem.....	39
1.7.4 GMFCS mezi šestým a dvanáctým rokem	40
1.7.5 GMFCS mezi dvanáctým a osmnáctým rokem	40
1.8 Lokomoční stádia dle Vojty	41
2 Diskuze.....	43
Závěr	53
Referenční seznam	55
Seznam zkratek	61
Přílohy.....	62

ÚVOD

DMO (dětská mozková obrna) se svým výskytem a zvýšenou mortalitou novorozenců zařadila mezi civilizační onemocnění. Problémy spojené s chůzí jsou neoddělitelnou součástí tohoto onemocnění. Následky, které vznikají v dětství jak z hlediska pohybového, tak i z neurologického, provázejí člověka postiženého DMO po celý život a bohužel mají neblahý vliv i na jeho psychický vývoj.

Toto onemocnění je sice neprogresivní, ale nikoli neměnné. Nejvýraznější změny můžeme zaznamenat právě na muskuloskeletárním systému. Vznik spasticity omezuje normální hybnost a nedovoluje svalů adekvátní práci. Tím pádem je výsledkem vynucené držení těla, porucha růstu svalů, vznik kontraktur, deformit kloubů a kostí. Odráží se to nejen na celkovém posturálním nastavení jedince, ale především v chůzi. Abnormality v chůzi můžeme u dětí postřehnout už od prvního roku života. Proto se u těchto dětí zabýváme problematikou zejména v chůzi. Klinický obraz a jednotlivé formy DMO jsou velice široké a je těžké přesně zařadit jedince do určité skupiny z hlediska chůze. Je velice důležité podrobně vyšetřit každého jedince. Častou otázkou u dítěte s DMO je právě jeho schopnost chůze. Různé klasifikační systémy se snaží zodpovědět tuto otázku, avšak stále existuje řada otazníků, nejasností a rozdílných názorů. Důležité je porovnání jednotlivých systémů i skupin u jedinců s DMO.

Tato bakalářská práce se zaměřuje na problematiku a charakteristiku chůze u dětí s DMO a snaží se popsat možnosti chůze u dětí s DMO v různém věku. Srovnává a popisuje jednotlivé formy tohoto onemocnění. Klasifikuje chůzi, snaží se srovnávat jednotlivé výhody či nevýhody v klasifikačních systémech a pomáhá rozlišit rozdíly v pohledu na chůzi v České republice a ve světě.

Jelikož problematika chůze a klasifikačních systémů u dětí s dětskou mozkovou obrnou je značně problematičtější a rozsáhlá, zaměřila jsem se na jednotlivé cíle:

Cíl č. 1 Předložit poznatky o příčinách vzniku, hlavních příznaků a jednotlivých formách dětské mozkové obrny.

Cíl č. 2 Předložit poznatky o vývojové ontogenezi u dětí z hlediska chůze.

Cíl č. 3 Předložit poznatky o krokovém cyklu a vývoji patologické chůze u forem DMO.

Cíl č. 4 Předložit poznatky o klasifikačních systémech v České republice a ve světě.

Cíl č. 5 Předložit poznatky o srovnání jednotlivých klasifikačních systémů.

K vyhledávání jsem použila databáze odborných časopisů PubMed, MEDLINE, Google Scholar, CBCA Complete a elektronické informační zdroje UP. Dále jsem použila odbornou knižní literaturu z České republiky.

1 SOUHRN POZNATKŮ

1.1 CHARAKTERISTIKA DMO

1.1.1 Etiologie

Dětská mozková obrna se obvykle definuje jako neprogresivní neurologický syndrom vyvolaný lézí nezralého mozku (Kraus, 2005, s. 35). DMO popisuje skupinu s trvalým postižením vzniklé ve vývoji pohybu a postury, která působí omezenou aktivitu. Toto omezení vzniká z neprogresivních poruch ve fetálním nebo kojeneckém mozku. Příčiny vzniku DMO jsou hypoxické, ischemické a infekční vlivy na mozek (Campbell et al., 2012, p. 583). Stav se různí od ostatních forem poškození mozku, jako například mrtvice či traumatické poškození mozku, protože toto onemocnění vzniká při vývoji mozku a to má vliv na následný neurologický a pohybový vývoj dítěte (Levine et al., 2012, p. 125). Etiologie je často multifaktorová a tvoří ji faktory zodpovědné za vznik rizikových těhotenství a rizikových novorozenců (Houšťek, 1990, s. 386).

Mezi hlavní etiologické ukazatele patří nedonošenost dítěte, porodní asfyxie a perinatální anoxie nervové soustavy v období prenatálním, perinatálním, nebo raně postnatálním (Kraus, 2005, s. 35). Největší riziková hmotnost se udává mezi 1500g-2500g (Schejbalová, Trč, 2008, s.11). Významnou příčinou pro vznik DMO je cévní mozková příhoda v prvních 28 dnech. Novorozenci s cévní mozkovou příhodou nedokáží klinicky odpovědět na pohyb v hlezenním kloubu z pozice plantární či dorzální flexe (Campbell et al., 2012, p. 584). Důležitost se klade i abnormálním porodům, mezi které patří klešťový, protrahovaný, vícečetný či překotný. Hlavními následky těchto porodů jsou krvácení a asfyxie (Lesný, 1972, s. 38).

Obraz postižení závisí na době vzniku, na působící noxe a její intenzitě, na chronologii zrání jednotlivých oblastí mozku a její vnímavosti (Houšťek, 1990, s. 384). Ischemické postižení mozku můžeme zachytit pomocí strukturálních vyšetření a pneumoencefalografie. Jednou z nejjednodušších a nejčastějších metod, které pomohou signalizovat poškození mozku je tzv. Apgar skóre. Jedná se o vizuální pozorování pěti tělesných funkcí. Pulz, dech, svalové napětí, reakce na podráždění a zabarvení kůže. Ty se zaznamenávají jednu, dvě a pět minut po porodu (Kudláček, 2012, s. 30).

DMO je často spojeno s poruchami citlivosti, vnímání, kognitivních funkcí, komunikace, chování a s epilepsií. Jedná se o nejčastější příčinu fyzického postižení

ovlivňující děti v rozvojovém světě s prevalencí okolo dvou případů na tisíc (Levine et al., 2012, p. 125).

1.1.2 Symptomy

Charakteristické příznaky u DMO jsou druhotné změny v muskuloskeletárním systému. Campbell et al. (2012, p. 584) mezi ně řadila svalové a šlachové kontrakce, kostní torze, kyčelní posun a páteřní deformity. Ty mohou v průběhu vývoje přispět k funkčnímu zhoršení.

Whittle (1996, p. 147) popsal změny u DMO v muskuloskeletárním systému jako:

- 1) Ztrátu selektivní svalové kontroly.
- 2) Závislost na primitivních reflexních vzorech pro chůzi.
- 3) Abnormální svalový tonus.
- 4) Relativní nerovnováhu mezi agonisty a antagonisty přes klouby.
- 5) Nedostatečnou rovnovážnou reakci.

V důsledku změn svalové rovnováhy dochází k omezení hybnosti kloubu nebo naopak k hypermobilitě, která může vést následně k subluxaci nebo až k luxaci kloubu (Schejbalová, Trč, 2008, s. 15). Svaly u dětí s DMO nemůžou být uvolněny během aktivity, protože se můžou stát předmětem chronické svalové nerovnováhy, abnormální postury. Výsledkem se pak může stát statická pozice u spasticity, slabost či abnormální reflexní aktivita (Campbell et al., 2012, p. 578). V důsledku svého omezení si dítě vytvoří kompenzační mechanismus jako výsledek snížené posturální kontroly, špatné koordinace, svalové ochablosti a spasticity. Tyto abnormální motorické vzory se zesilují opakováním po celou dobu vývoje (Capella, 2010, pp. 851-859). To může mít, při provádění činností, za následek kontrakci některých šlach a tím pádem dochází k dalšímu omezení hybnosti dítěte (Kudláček, 2012, s. 83).

Motorické dovednosti u většiny dětí s DMO se zlepšují s rostoucím věkem, ale rychlost je pomalejší než u dětí s normálním vývojem, tím pádem si postižené děti nesou následky do dospělosti. Motorické postižení je výsledkem různých neurologických deficitů (Koman et al., 2004, p. 1620). Děti s většími motorickými problémy mají větší míru postižení a je známo, že ke konci druhého roku života jsou již syndromy DMO zcela zřetelné.

1.2 FORMY DMO

Formy DMO jsou rozlišeny podle pohybových rozdílů, které se odrážejí v místě poškození mozku (Campbell et al., 2012, p. 577). Podle převažujících příznaků, je možné rozlišovat několik forem DMO, které se rozvíjí postupně a v průběhu zrání mozku mají odlišnou prognózu i rozdílné předpoklady ke vzniku kontraktur a kloubních deformit. Různé formy reagují i odlišně na stejné terapeutické postupy (Kolář et al., 2009, s. 395).

1.2.1 Spastické formy

Výsledkem této formy je spasticita a hyperreflexie v abnormálních vzorech v postuře a pohybu (Campbell et al., 2012, p. 577). Spasticita je definována jako hyperaktivní odpověď svalů na rychlé protažení (Perry et al., 2010, p. 345). Při mozkové obrně spasticita běžně ovlivňuje některé svaly více než druhé. U konkrétních dvoukloubových a jednokloubových svalů se objevuje zvýšená citlivost. Spasticita je tedy běžně pozorovatelná u m. gastrocnemius, u hemstringů, m. rectus femoris a u m. psoas. U vážněji postižených dětí je spasticita monoartikulárních adduktorů speciálním problémem (Levine et al., 2012, p. 128).

1.2.1.1 Hemiparetická forma DMO

Hemiparetická forma je jednostranná porucha hybnosti nejčastěji spastického typu. Jedinci s hemiplegií mají obvykle lézi v oblasti kapsuly interny v třetí komoře (Gage, 1991, p.133). U postižené strany se objevuje i opožděný růst oproti zdravým končetinám. Hemihypogeneze je výraznější na horní končetině, která je vždy více postižena než dolní končetina a měří se podle ní tíže postižení. To lze posoudit podle schopnosti provádět izolované pohyby. Posuzujeme to podle schopnosti dítěte se co nejlíže přiblížit fyziologickému vývoji. U ramenního kloubu hodnotíme schopnosti pohybu do flexe, abdukce a zevní rotace. V loketním kloubu do extenze a supinace. U ruky sledujeme schopnost zaujetí polohy do extenze v zápěstí, opozici a abdukci palce, extenzi prstů (Kolář et al., 2009, s. 396). Při nevhodné terapii či špatné rehabilitaci se u těchto dětí rozvinou kontraktury (Kraus, 2005, s. 71).

1.2.1.2 Diparetická forma DMO

Jedná se o nejčastější formu DMO. Více postihuje dolní končetiny, avšak nachází se zde i postižení horních končetin, které je většinou jen mírné (Kraus, 2005, s. 73). Jako původ této formy je obvykle krvácení do třetí mozkové komory související s periventikulární leukomalacií. Jelikož capsula interna je v bezprostřední blízkosti třetí komory, zranění bude omezovat pyramidovou dráhu, pokud léze postihuje i tuto oblast (Gage, 1991, p. 151). Většinou se vyvíjí jako tetraparéza, ale postupným zapojováním obou horních končetin do cílené motorické funkce, i když se jedná o patologickou motoriku, vznikne spastická diparéza. Pokud dojde k zapojení pouze jedné horní končetiny, nazýváme tuto formu spastickou triparézou (Kolář, 2009, s. 395).

Na dolních končetinách je svalový tonus zvýšený (Kraus, 2005, s. 77). Napětí spastických svalů během vývoje často vede ke kostním deformitám, zejména k torzi a otáčení femuru a tibie. Vzniká zde femorální anteverze a zevní tibiální rotace (Whittle, 1996, p. 150). U spastické diparézy je častý projev nedostatku stability ve stoji a při chůzi. Jedinci s touto formou si kompenzují lateroflexí trupu neschopnost diferencovat pohyb. V pokročilém stavu tyto lidé potřebují pomůcky při chůzi. Používají je i po chirurgické léčbě ke korekci balance (Whittle, 1996, p. 150). U dětí se spastickou diparézou je vždy přítomen patologicko posturální základ, na který nasedá i patologická pohybová hybnost (Kolář, 2009, s. 395).

1.2.1.3 Kvadruparetická forma DMO

Tato forma představuje postižení všech čtyř končetin (Kraus, 2005, s. 80). Často je považována za nejzávažnější typ DMO, která je spojena s růstovým zpomalením, mentální retardací, abnormální orální motorikou a omezením pohyblivosti (Stallings, 1995, p. 833). Častá etiologie této formy je fetální hypoxie, která může s velkou pravděpodobností způsobit globální poškození mozku. Díky tomu má svalový tonus obraz poškození pyramidového i extrapyramidového centra. Spasticita obvykle převládá (Gage, 1991, p. 151). Jedinci s touto formou jsou jen zřídka schopni chůze s výjimkou její mírnější formy. Děti zde zůstávají dlouho na novorozenecké úrovni a u většiny pozorujeme mentální postižení (Kraus, 2005, s. 80). Přístupy k léčbě jsou zde podobné jako u spastické diparézy. Občas můžeme vidět u pacientů postižení všech čtyř končetin, avšak horní končetiny jsou viditelně více postiženy než dolní

končetiny. Tím pádem se jedná o oboustrannou hemiparetickou formu DMO (Whittle, 1996, p. 153). Pacienti se vertikalizují do stoje pro vhodnější postavení kyčlí.

1.2.2 Atetoidní (dyskinetická) forma DMO

Zde jsou charakteristické pomalé, hadovité, nestálé, měnící se a nedobrovolné pohyby těla, které postihují kořeny končetin (Kolář, 2009, s. 397). Tyto pohyby zabraňují zachování stabilní postury (Campbell et al., 2012, p. 577). Příčina vzniku této formy je většinou těžká porodní asfyxie a hyperbilirubinemie (Kraus, 2005, s. 82).

Nedostatečná kontrola tonu trupu brání rozvoji stoje a chůze. Je zde porucha izometrické kontrakce a volní pohyby se proto šíří do celého těla. Jakýkoli abnormální pohyb je vyvolán pokusem o volní pohyb a snahou udržet posturu. Dochází zde k vzájemnému zbrzdění antagonistických svalových skupin flexorů a extenzorů. Atetózní forma se může vyvinout jak z hypertonického, tak i z hypotonického syndromu. Rozlišení od ostatním forem je zde takové, že postižení je difúzně rozloženo na celý pohybový aparát. Úchopový reflex na dolních končetinách je postižen výrazněji než u spastických forem a přetrvává po prvním roce života i několik let (Kolář, 2009, s. 397). U dětí se plně rozvíjí klinický obraz až v průběhu 1.-3. roku věku, kdy se zvyšuje atetóza na akrech horních a dolních končetin. Při každém pokusu o pohyb se objevuje grimasování a neúčelné kontrakce, které mohou být zvýšené při emočních projevech (Kraus, 2005, s. 83).

1.2.3 Ataktická (cerebelární) forma DMO

Mozečkové léze způsobují ataxii. Jedná se o neschopnost vytvořit normální trajektorii pohybu. Výsledkem je instabilita, abnormální vzory postury a nedostatek správné koordinace rytmického pohybu a pozměněné sekvence (gradace) svalového tonu a svalové kontrakce (Campbell et al., 2012, p. 577).

Vyvíjí se v souvislosti se zráním mozku, přičemž se jednotlivé příznaky postižení mozečku objevují postupně v závislosti na zralosti mozkových struktur a jejich zapojování do motorických funkcí. Klinické příznaky se objevují v průběhu zrání centrálního nervového systému (CNS). Mezi ně patří svalová hypotonie, ataxie trupu, hypermetrie, intenční tremor a velká asynergie (Kolář, 2009, s. 396). Ataxie končetin s dysmetrií a intenčním tremorem se mohou objevit později ve věku 2-3 let.

Problémem u dětí s ataktickou formou je kontrola posturálního tonu na trupu, jelikož zde dochází k inkoordinaci trupu způsobenou disproporcí mezi intenzitou kontrakce a druhem pohybu. Je zde špatná rovnováha ve stoji, která způsobuje pády, které jsou bez jakékoliv snahy o vyrovnání nebo o obrannou reakci (Kraus, 2005, s. 85).

1.2.4 Smíšené formy DMO

Představují příznaky spasticity a dyskineze (Campbell et al., 2012, p. 578). Cerebelární příznaky se mohou kombinovat se všemi formami DMO. Často se vykytuje kombinace ataxie, dystonie a spasticita (Kraus, 2005, s. 86). V průběhu času se formy DMO mohou měnit v rámci zlepšení prevence a medicínskými pokroky.

Studie ze švédské populace je založena na dětech narozených mezi rokem 1990-1997. Tato studie zaznamenala výskyt jednotlivých forem u dětí s DMO v procentech (Campbell et al., 2012, p. 578).

- spastická hemiparéza:	30%
-spastická diparéza:	38%
- spastická kvadruparéza:	5,5%
- atétózní forma:	5,5%
- ataktická forma:	11%
-smíšené formy:	2%

1.3 VÝVOJOVÁ ONTOGENEZE

Většina dětí začíná chodit do patnácti měsíců. Do té doby se děti pohybují pomocí přesouvacích a pomalých pohybů vpřed a dostávají se do stojné pozice, kdy jejich chodidlo je na zemi. Přenos váhy je omezený (Whittle, 1996, p. 102).

Chůze u dětí a u dospělých má následující rozdíly (Levine, 2012, p. 58):

- 1) Chůze a její baze je širší.
- 2) Délka kroku a rychlost je menší, krokový cyklus je kratší (vysoká kadence).
- 3) Děti nemají úder paty, počáteční kontakt je vyvinut z celé plochy nohy.
- 4) U dětí je velmi krátká stojná fáze flexe v koleni.
- 5) Celá DK je zevně rotována během švihové fáze.
- 6) Chybí zde vzájemné pohyby ramen při chůzi.

Tyto rozdíly se nacházejí v různém poměru a v různém věku při chůzi. U dětí okolo dvou let jsou charakteristické změny (3), (4) a (5). Ve věku čtyř let jsou typické změny (1) a (6). Délka kroku a rychlost se postupně mění s růstem a člověk dosáhne celého krokového cyklu okolo 15 let (Levine et al., 2012, p. 58).

V prvním roce života udělá dítě první krok do volného prostoru většinou mezi nábytkem. První kroky dopředu jsou bez souhybů horních končetin a dítě dokáže samostatný stoj. Počáteční kontakt je celým chodidlem a úder paty je nahrazen plochou nohy. V talocrurálním kloubu je plantární flexe u počátečního kontaktu a zůstává tak do počátku stojné fáze. Naproti tomu u dospělých se v hleznu nachází přibližně neutrální postavení u počátečního kontaktu, ale toto postavení se rychle pohybuje do plantární flexe. Vzor dorzální a následně plantární flexe je ve stojné fázi v podstatě stejný ve všech věkových kategoriích (Levine et al., 2012, p. 58). Flexe v kolenním kloubu ve švihové fázi je snižená v prvním roce života. Švihová fáze v tomto věku má menší podíl v krokovém cyklu než u dospělých. Tyto děti mají krátký krokový cyklus a rychlou kadenci. Průměrná rychlost dětí kolem jednoho roku života je okolo 0,70 sekund, 171 kroků/minutu. Kratší krokový čas se částečně kompenzuje krátkou délkou kroku a změnou rychlosti z 0,64 m/s ve věku jednoho roku na 1,14 m/s, ve věku sedmi let s porovnáním s typickými hodnotami pro dospělé z 1,46 m/s pro muže a 1,30 m/s pro ženy. Změna délky kroku a doba krokového cyklu se mění s věkem (Whittle, 1996, p. 104).

Jelikož s dalšími roky roste u dítěte touha poznávat nové věci, dochází k většímu předpokladu v učení se novým cíleným pohybům. Ve druhém roce života se dítě zdokonaluje v chůzi. Samostatný pohyb bez opory vzniká v období mezi 12.-14. měsícem. V tomto období dozrává vzor chůze. Postupně dochází při chůzi k postupnému zužování báze, avšak opěrná báze je širší než trup (Kolář et al., 2009, s. 113; Havlíčková, 1998, s. 72). Objevuje se pomalé odvíjení chodidla při došlapu na patu, kroky se stávají pravidelnější a nedochází k nadměrnému zvedání kolen (Havlíčková, 1998, s. 72). Pro iniciální stádium ve stojné fázi je typická hyperextenze v kolenním kloubu s přenesením váhy s chodidlem v pronaci. Chůze je charakterizována dopadem paty a flexí kolena v mezistoji (Kolář et al., 2009, s. 116). Pořád je ale nevyzrálá. Z toho vyplývá nestejná délka kroku, nekonstantní odvíjení palce, kývavé pohyby paží a proměnlivá rychlost a rytmus (Whittle, 1996, p. 102). Při švihové fázi je u dětí do tří let věku zvyrazněna flexe v kolenním i kyčelním kloubu,

abdukce a zevní rotace v kyčelním kloubu (Kolář et al., 2009, s. 116). Vzory kyčle pro flexi a extenzi se liší od dospělých ve stupni extenze. Ta je snižená a kyčel nezůstává dlouho ve flexi na konci švihové fáze. Koleno nikdy není v plné extenzi a u některých dětí je flexe ve stejné fázi dříve než u dospělých (Whittle, 1996, p. 102). Zvyšuje se balanční schopnost a tím pádem dochází k lepší stabilitě. Je to i díky horním končetinám, které ztrácejí balanční funkci, klesají volně podél těla a začíná být patrný jejich lehký zkřížený souhyb vzhledem k pohybujícím se dolním končetinám (Havlíčková, 1998, s. 72). Reciproční pohyb horních končetin nastává asi ve 4. až 5. měsíci od počátku chůze (Kolář et al., 2009, s. 116). Fáze dvojí opory se zkracuje, až je dosaženo stejné doby trvání obou fází. Při rychlé chůzi dochází k dalšímu zkracování fáze dvojí opory, až na konci druhého roku se začínají objevovat poskoky jako další kvalitativní změny (Havlíčková, 1998, s. 72).

Kolem třetího roku u dítěte mizí hyperlordóza v lumbální páteři a mizí vyklenuté břicho. V tomto období je jedinec schopen zaujmout vzpřímený stoj s elevací paží ve vertikále, zevní rotací a depresí v ramenních kloubech, extenzí v loktech, supinací předloktí, radiální dukcí zápěstí, extenzí a abdukci prstů (Kolář et al., 2009, s. 113). Dítě dokáže nastavit posturu k provedení pohybu. Formuje se nožní klenba, která umožňuje přenesení váhy na dolní končetiny. Souhyby horních končetin jsou již koordinované a vertikálním zatěžováním se dotvářejí architektonické poměry v kyčli, což je torzní a inklinací úhel. Toto období zahrnuje i rychlé vybalancování stoje na jedné dolní končetině s dostatečnou dynamickou silou svalstva nohy pro odraz a švihovou fázi běhu (Havlíčková, 1998, s. 72). V tomto věku je zvýšená kontrola svalů v oblasti pánevního pletence a zdokonalena rovnováha ve fázi stoje a kroku. Stoj je více vzpřímený a postupně se zvyšuje síla a stabilita dolních končetin. Děti jsou schopny vydržet déle v podřepu (Kolář et al., 2009, ss. 113-116). Při chůzi je pánev extendována a jedinec je schopen vzpažit horní končetiny a v předpažení provést plnou supinaci (Vojta, 1993, s. 50). Běh zvládají chlapci průměrně mezi 2,5-3 roky, děvčata o něco později kolem 3. roku života (Havlíčková, 1998, s. 72). Z hlediska jemné motoriky paže opouští opěrnou funkci a zdokonaluje se okulomotorická koordinace pohybu.

Ve čtvrtém až šestém roce života dochází k dokončení myelinizace pyramidových drah a tím pádem i k dozrání korových funkcí a funkcí mozečku (rovnováha, jemná motorika, řeč). Relativní trvání švihové fáze v krokovém cyklu se

zvyšuje s věkem a dosažení dospělých poměrů (60% stojná fáze, 40% švihová fáze) nastává ve věku čtyř let (Levine et al., 2012, p. 59). Dochází k vývoji obratnosti a motorických dovedností. Velký rozsah kloubní pohyblivosti je spojen s kvalitativním i kvantitativním rozvojem hybných stereotypů. Děti zvládají chůzi do schodů i ze schodů, stoj, skok a různé obratnostní aktivity (Kolář et al., 2009, s. 117).

S věkem se snižuje délka kroku i báze u chůze, která slouží k snadnější bilanci při chůzi. Zvyšuje se krokový čas a snižuje se kadence kroku. To vede ke snížení procenta v krokovém cyklu, který je veden jenom jednou končetinou. Jelikož zvyšující se délka kroku je převážně dosažena délkou stojné fáze, dochází v dospělosti k fázi dvojí opory (Whittle, 1996, p. 104).

1.4 KROKOVÝ CYKLUS

Elementární jednotkou chůze je krokový cyklus. Jedná se o časový interval, který je mezi dvěma počátečními kontakty jedné a k téže končetiny s podložkou. Krok je obdobím od počátečního kontaktu jedné dolní končetiny po počáteční kontakt druhostranné dolní končetiny, proto je označován jako dvojkrok. Na lidskou chůzi je nutno pohlížet jako na komplexní aktivitu zahrnující interakci mezi individuem (pacientem), okolím a účelem, pro který je konána. Jedná se o řízený kontrolovaný pád, který je zabrzděn stojnou nohou. V rámci celého krokového cyklu se uplatňuje excentrická kontrakce a izometrie, koncentrické kontrakce jsou zde minimální (Perry, 1992, pp. 10-18).

Před začátkem vyšetření chůze stanovujeme parametry. Mezi ně patří (Shumway-Cook, Woollacott, 2012, pp. 313-334):

- Rychlost chůze: průměrně 1,35 m/s, maximálně 3,6 m/s.
- Časový interval od jednoho krokového cyklu: pomalá chůze 3s, rychlá 1s.
- Frekvence (kadence): 113-118 kroků za minutu.
- Tempo: pomalé, rychlé, zpomalené, zabrzděné.
- Rytmus: pravidelný, nepravidelný.
- Šířka báze: široká, úzká.
- Délka kroku: asymetrie, symetrie.

Významný rozdíl v rychlosti chůze existuje mezi mladšími a staršími osobami. Faktor věku ovlivňuje variabilitu parametrů při chůzi (Porada et al., 2010, s. 12). Vyšetření v klinické praxi probíhá aspekci přirozené chůze. kdy sledujeme jednotlivé části těla

zdola nahoru a vyšetřením modifikované chůze. Při tomto vyšetření si ozřejmíme poruchy, které se při přirození chůzi nemusí objevit nebo potvrdíme poruchy již při aspekci přirozené chůze. Mezi modifikovanou chůzi řadíme: chůzi o zúžené bázi, chůzi o měkkém povrchu, chůzi pozpátku, chůzi s elevací horních končetin a chůzi s různou rychlostí (Shumway-Cook, Woollacott 2012, pp. 313-334).

1.4.1 Základní rozdělení chůze

Základní rozdělení chůze dělíme na fázi stojnou (stance phase) a švihovou (swing phase), přičemž stojná fáze zabírá 60% a švihová 40% z celkové doby krokového cyklu. Nachází se zde první dvojitá opora (first double support), postoj jedné končetiny (single limb stance) a dvouoporová fáze (second double support). Další dělení se liší podle autorů, nejznámější je dělení podle Vaughan nebo podle Perry (ta je vhodná k použití u hemiparetických forem DMO) (Shumway-Cook, Woollacott 2012, pp. 313-334).

1.4.1.1 Dělení dle Vaughan (Vaughan et al., 1999, pp. 10-11):

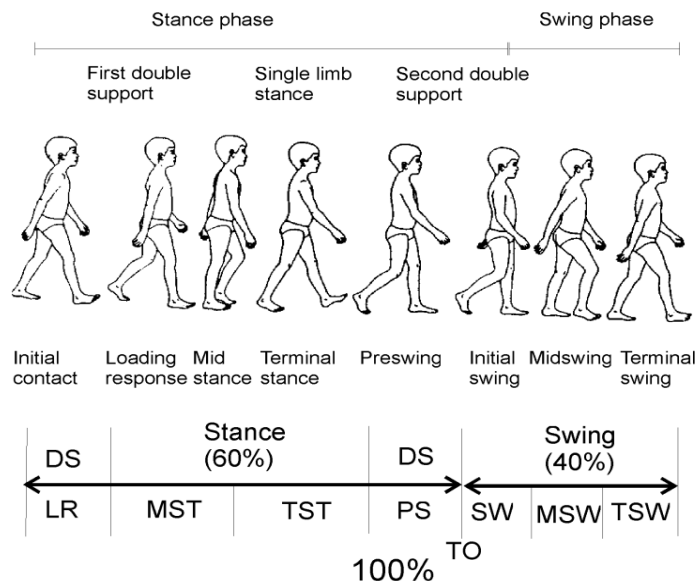
- a) stojná fáze
 - Heel strike: počáteční kontakt- úder paty
 - Foot flat: stádium postupného zatěžování- celá noha na podložce
 - Midstance: mezistoj
 - Heel off: konečný stoj- odlepení paty
 - Toe off: předšvih- odlepení palce
- b) švihová fáze
 - Acceleration (zrychlení)
 - Midswing (střední švih)
 - Deceleration (zpomalení)

1.4.1.2 Dělení chůze dle Perry (Perry, 1992, pp. 11-16)

- a) stojná fáze
 - Initial contact, IC: počáteční kontakt 0%
 - Loading response, LR: stádium zatěžování 0-10%
 - Mid stance, MS: mezistoj 10-30%
 - Terminal stance, TS: konečný stoj 30-50%
 - Preswing phase, PSW: předšvihová fáze 50-60%
- b) švihová fáze
 - Initial swing, ISW: počáteční švih 60-70%
 - Mid swing, MSW: střed švihu 70-80 %

- Terminal swing, TSW: konečný švih 85-100%

Obr. 1) Krokový cyklus podle Perry (1992, p. 14)



a) stojná fáze:

1) počáteční kontakt: nastává tehdy, když se končetina dotkne podložky, pata se stává středem otáčení

- v páteři dochází k torznímu pohybu a lehkému přesunu trupu na stranu oporné nohy, trup je zde v kontrarotaci a pánev v maximální rotaci stojné nohy

- jedna HK je zde ve výrazné flexi, druhá v extenzi
- KYK: 35° flexe
- KOK: semiflexe
- hlezno: střední postavení
- pata: inverze
- přednoží: supinace

-svalové komponenty: m. (musculus) gluteus maximus, hamstringy, m. adductor longus/ brevis (pro regulaci semiflexe v KOK a rotaci pánve ke stojné DK), m. tibialis anterior.

2) fáze zatěžování: chodidlo se dostává do plného kontaktu s podložkou, tělesná hmotnost je plně přenesena na stojnou končetinu

- trup se pohybuje laterálně a je zde v nejnižší vertikální pozici v celém cyklu

- HK se zde vrací do maximální flexe a extenze
- KYK: začíná extenze
- KOK: startování flexe
- hlezno a noha: plantární flexe spojená s pronací chodidla a vnitřní rotací tibie
- svalové komponenty: m. adductor magnus, m. gluteus medius; koncentrická kontrakce extenzorů kyčle- m. gluteus maximus, hamstringy; excentrická kontrakce m. quadriceps, která omezuje rychlost a rozsah flexi v kolenu; excentrická kontrakce m. tibialis anterior pro plantární flexi v hleznu.

3) střední stoj: začíná v okamžiku kdy kontralaterální noha opustí podložku, zátěž se na chodidle posouvá na přednoží

- každá horní končetina jde v pohybu opačné nohy
- rotace trupu nyní vymizela, jelikož ramenní pletenec a pánev se dostaly před rotací na druhou stranu
- pokles pánve o 5°
- KYK: pokračuje do extenze
- KOK: odemykání kolena při flexi 10°-30°
- hlezno a noha: začíná dorzální flexe, která se zvětšuje, bérce je v maximální vnitřní rotaci a přednoží v pronaci
- svalové komponenty: klesá aktivita m. gluteus maximus; pro zajištění ve stoji nastává kontrakce abduktorů kyčle m. gluteus medius a m. tensor fasciae latae; mění se zde excentrická kontrakce m. quadriceps femoris na koncentrickou kontrakci; dorzální flexi a izometrickou stabilizaci kolena způsobuje excentrická kontrakce m. triceps surae.

4) Terminální (konečný stoj): začíná zdvihem paty a končí v okamžiku kontaktu paty kontralaterální nohy s podložkou

- zvětšuje se rotace pánve a trupu
- KYK: zvětšuje se extenze, maximální extenze nastává v protipohybu (při horní končetině jde opačná dolní končetina)
- KOK: po odvinutí paty je koleno v maximální extenzi
- hlezno a noha: bérce rotuje zevně, maximální dorzální flexe před odvinutím paty, noha jde do supinace (pro odraz) a pata je po odvinutí v inverzi

- svalové komponenty: snižuje se práce abduktorů kyčle (m. gluteus medius, m. tensor fasciae latae); pro odraz pracuje koncentrickou kontrakcí m. triceps surae, ten taky udává rychlost a zrychlení; excentrická kontrakce m. tibialis anterior, mm. peronei, m. flexor hallucis longus.

5) Předšvihová fáze: začíná v okamžiku kontaktu plosky kontralaterální končetiny s podložkou, ukončuje stojnou fázi, kdy je hmotnost přenesena na druhou končetinu a kdy palec opustí podložku, práce svalů je zde dynamická.

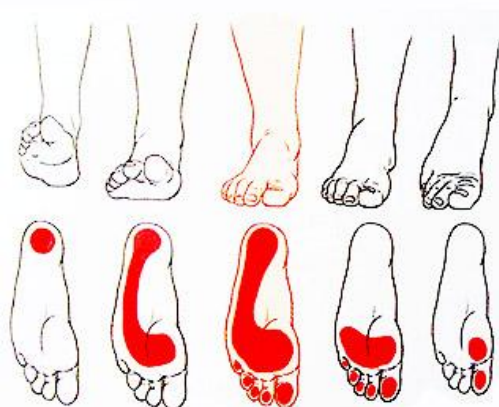
- KYK: maximální extenze 10°-20 °

- KOK: flekční pohyb

- hlezno a noha: bérec rotuje zevně; plantární flexe v hleznu; zvyšuje se flexe metatarzophalangeálních kloubů prstců a zvyšuje se napínání plantární fascie; maximální supinace přednoží

-svalové komponenty: m. adductor longus pracuje zde jako flexor kyčle z maximální extenze kyčle; m. psoas major; excentrická kontrakce m. rectus femoris pro flexi v koleni; zvyšuje se aktivita m. triceps surae pro plantární flexi v hleznu a aktivita m. flexor hallucis longus.

Obr. 2) Kontaktní plocha zatížení chodidla při stojné fázi (Kolář, 2009, s. 49).



b) švihová fáze:

1) Počáteční švih: trvá od okamžiku kdy noha opustí podložku a trvá do doby maximální flexe v kolenním kloubu.

- KYK: flexe
- KOK: opožděná flexe
- hlezno a noha: maximální plantární flexe v hleznu cca 20° hned po odvinutí palce
- svalové komponenty: m. tibialis anterior, m. iliopsoas a m. rectus femoris zabezpečují uvolnění chodidla z podložky a změny tempa; pro flexi v kyčli pracuje m. adductor longus a m. sartorius.

2) Mezišvihová fáze: začíná v okamžiku maximální flexe v kolenním kloubu a končí když se tibia dostane do vertikálního postavení

- KYK: flexe do 20°
- KOK: maximální flexe 60°-70°
- hlezno a noha: v neutrálním postavení hlezno (noha cca 14 mm nad zemí); lehká supinace přednoží
- svalové komponenty: m. iliopsoas, m. tibialis anterior.

3) Terminální švih: koleno se napíná do plné extenze, příprava na kontakt nohy s podložkou, nastává zde decelace flekčního pohybu

- KOK: plná extenze
- hlezno: neutrální pozice
- svalové komponenty: aktivita hamstringů, které kontrolují extenzi kolena; nastává zde excentrická kontrakce hamstringů a m. gluteus maximus, které zpomalují stehno v této fázi; m. vastus medialis, (intermedius), lateralis a m. tibialis anterior zabezpečují pohyb a zajišťují kontrolu kontaktu s podložkou.

1.5 VÝVOJ PATOLOGICKÉ CHŮZE

Fyziologická chůze má pět hlavních vlastností, které se často ztrácejí v patologické chůzi. Mezi ně řadíme stabilitu ve stoji, dostatečný „clearance“ (míjení nohy o podložku během švihové fáze), vhodné nastavení chodidla ve švihů a optimální krokovou délku (Gage, 1991, p. 101). Gage uvádí, že u dětí s DMO jsou typické charakteristické znaky pro krokové vzory (Gage, 1991, p. 101):

- 1) Ztráta selektivní svalové kontroly.
- 2) Závislost na primitivních vzorech pro chůzi.

- 3) Abnormální svalový tonus.
- 4) Relativní nerovnováha mezi agonisty a antagonisty.
- 5) Nedostatečná rovnovážná reakce.

Klinický obraz závisí na postižených svalech a časování jejich kontrakce během krokového cyklu (Gage, 1991, p.101). Jelikož se jedná o motorické postižení související s poškozením mozku během ontogeneze, je část ve výsledku postižení jak centrálního tak i periferního systému. Podíly postižení jednotlivých systému se mohou v průběhu času měnit (Crenna et al., 1992, p. 187).

Do budoucna může být patologická chůze rozdělena do tří abnormálních forem. Primární, sekundární a terciární. Do primárních anomálií řadíme přímý důsledek poškození mozku, které zahrnuje abnormální svalový tonus, ztrátu selektivní motorické kontroly a problémy s balancí. Ztráta selektivní motorické kontroly postihuje více distální svaly než proximální a biartikulární svaly více než monoartikulární. Sekundární abnormality zahrnují abnormální kostní růst, svalový růst kloubních ligament, který může způsobit kyčelní dislokaci nebo subluxaci a deformity chodidla. Různé kompenzační pohyby k překonání primárních a sekundárních anomálií spadají do terciárních anomálií. Často se tyto pohyby vyskytují v deformaci klenby nebo v kyčelní cirkumdukci (Whittle, 2007, pp. 204-205).

1.5.1 Spastická forma chůze

Spastická chůze je způsobena především spasticitou, která vzniká při postižení centrálního motoneuronu a často ji doprovází i výrazná svalová slabost, která se projevuje i na chůzi. Často vzniká při postižení sestupných nervových vláken, které působí tlumivě na svalový tonus. Může se projevit neschopností plného došlapu na celé chodidlo nebo hyperextenzí v kolenním kloubu, což je typické pro pes equinus. Je zde porušena selektivní hybnost a diferenciací v jednotlivých kloubech. Tím pádem je narušena nákročná i opěrná funkce a vytváří se tzv. „en block“. Nákrok je spojen s rotací pánve bez potřebného ohybu v kolenní kloubu (Kolář, 2009, s. 50).

1.5.1.1 Hemiparetická chůze

Spastická hemiparéza je nejčastějším neurologickým nálezem u abnormální chůze. Hemiparetická chůze je charakterizována spasticitou a ztrátou funkce

v některých nebo ve všech svalech na jedné straně těla, na druhé straně jsou svaly v normálním stavu nebo téměř s normální funkcí (Whittle, 1997, p. 148).

Jedinci s hemiparézou mají obvykle lézi v oblasti kapsuly interny v třetí komoře, proto do budoucna mají více postiženy horní končetiny než dolních končetin (Gage, 1991, p. 133). Charakteristická je zde flekční postura. Hemiparetiční pacienti mají obvykle normální motorickou kontrolu a vykazují přesné spojení v závislosti na závažnosti a místě poškození mozku. Jelikož pacienti mají problémy s pohybem a kontrolou svých končetin, dochází zde i k problémům v zachování balance, protože pacienti vykazují ignorování postižené strany (Whittle, 1997, p. 148). Nacházíme zde specifika chůze u hemipareticky nemocných:

- 1) Abnormální posturální reaktivita
- 2) Neschopnost selektivních pohybů.
- 3) Ztráta časoprostorové koordinace.
- 4) Nedostatečné zabezpečení základních požadavků pro chůzi: produkce základního lokomotorického rytmu, posturální zajištění, propulze zamýšleným směrem, kontrola dynamické balance, schopnost adaptace pohybu v souvislosti se změnou pohybového záměru či vnějších podmínek.

U hemiparetické chůze se nacházejí patologické komponenty v chůzi. Pacienti mají problémy s generováním, časováním a stupňováním svalové aktivity, změněným svalovým tonem a změnami měkkých tkání. Nachází se zde změny v časoprostorových, dynamických i kinematických vlastnostech chůzového mechanismu, v různé míře jsou přítomny patologické komponenty, jejichž individuální kombinace charakterizují chůzi každého jedince s hemiparézou. To znamená, že nedokážeme popsat typickou hemiparetickou chůzi, ta závisí na funkčním stavu a schopnostech jedince. Pacienti dělají kratší kroky, a to jak zdravou, tak i nemocnou končetinou. Zaujímají širší opěrnou bázi kroku pro větší pocit stability, jelikož zde chybí aktivní přenos zatížení na paretickou dolní končetinu ve stojné fázi a s širší bází je pro ně jednodušší krok udělat. Asymetrie rychlosti a rytmu kroku je v celé délce jednotlivých úseků krokového cyklu.

Jelikož pacienti mají postiženou jenom jednu stranu, tak jsou schopni chůze s oporou na straně postižené. Winter et. al. (1987, pp. 437-441) rozdělil pacienty s hemiparetickou chůzí do čtyř skupin (I-IV) v pořadí rostoucí závažnosti:

I. skupina: Hlavním projevem v této skupině je equinózní postavení nohy ve švihové fázi vzhledem ke zvýšené činnosti m. triceps surae v porovnání s ostatními zadními tibiálními svaly. U počátečního kontaktu chybí úder paty doprovázený plantární flexí v kotníku. Dochází zde k tzv. „foot flat“ ve stojné fázi u počátečního kontaktu, kdy je současný kontakt paty a přednoží z důvodu oslabených dorzálních flexorů nohy. Díky tomu dochází k několika kompenzačním mechanismům. Tím je zvýšená flexe v kolenní fázi švihu, zvýšená flexe v kyčelním kloubu a navíc díky zvýšenému anteriornímu náklonu pánve se zvýší i bederní lordóza (Gage, 1991, p. 135). Zvýšená kyčelní flexe vznikne sekundární spasticitou nebo kontrakturou m. iliopsoas nebo jinými kyčelními flexory jako je m. sartorius a dokonce i m. rectus femoris může vést k významným abnormalitám v chůzi. Nadměrná flexe v kyčli může limitovat schopnost dětí dosáhnout koncové fáze končetiny během konečného stoje, tedy kratší délky kroku. Stabilizace ve flekčním postavení může vyžadovat používání pomocných přístrojů nebo zvýšení aktivity extenzorů (Perry, Burnfield, 2010, p. 350). Tento vzor chůze pravděpodobně představuje skupinu jedinců, kteří získali zpět volní kontrolu v kyčli a v kolenní, ale ne v hleznu, který je stále vázán k extenčnímu lokomotorickému vzoru (Gage, 1991, p. 135). Hlavním problémem v této skupině je ale tzv. „foot drop“ během švihové fáze, kdy dochází k „plácnutí“ celé nohy na podložku. Je to způsobeno relativní slabostí m. tibialis anterior. Jeho aktivitu můžeme zlepšit kotníkovou ortézou. Nejběžnější chirurgická léčba tohoto problému je prodloužení Achillovy šlachy. Tímto pravděpodobně dojde ke zlepšení chůze, protože talocrurální kloub se může nacházet v přiměřené dorzální flexi (Whittle, 1996, p. 149).

II. skupina: Hlavní vlastností této skupiny je plantární flexe v kotníku po celou dobu švihové a stojné fáze. Nachází se zde rovněž „foot drop“, ale na rozdíl od skupiny I., kde je normální funkční délka zadních lýtkových svalů, skupina II. má statickou nebo dynamickou kontrakturu m. triceps surae, m. tibialis anterior nebo kontrakturu dlouhých flexorů palce (Gage, 1991, p. 136). Díky tomu je hlezno drženo v plantární flexi po celou dobu krokového cyklu. Rovněž zvýšená plantární flexe v kotníku vzniká spasticitou nebo kontrakturou svalového komplexu m. gastrocnemius- m. soleus. Chůze u dětí je na přední části chodidla nebo dokonce na palci. Vzniká equinózní postavení chodidla, které se řadí mezi nejběžnější

abnormality chůze, které můžeme vidět u dětí s DMO (Perry, Burnfield, 2010, p. 354). Rozdíly v chůzi mezi skupinami I. a II. můžeme vidět ve středním stoji, kdy je trvalá plantární flexe v kotníku a koleno se nachází v hyperextenzi. Posun trupu je omezen a délka kroku druhostranné nohy je snížena. Je zde zvýšená flexe v kyčli, která souvisí i se zvýšenou bederní lordózou. Tito pacienti obecně využívají operaci k prodloužení Achillovy šlachy a rovněž i ortézu ke kontrole nohy při oslabení m. tibialis anterior (Whittle, 1996, p. 149).

III. skupina: V této skupině se pojí charakteristické rysy II. skupiny jako je „foot drop“ nebo kontraktura lýtkových svalů. Nachází se zde hyperaktivita m. quadriceps femoris a hamstringů (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus) (Whittle, 1996, p. 149). V těchto případech dochází k snížení rozsahu flexe a extenze v kolenním kloubu, kdy je výrazně snižena flexe v kolenním kloubu ve švihové fázi a snižena extenze během stojné fáze (Levine et. al., 2012, p. 127). Do budoucna mohou mít pacienti hyperextenzi v kolenním kloubu ve stojné fázi, hyperflexi v kyčelním kloubu a zvýšenou bederní lordózu (Whittle, 1997, p. 149). Spasticita plantárních flexorů nebo jejich kontraktura může způsobit koleno v rekurvaci, tím že brání posunu tibie ve stejné výši jako femur a tělo (Perry, Burnfield, 2010, p. 353). Ve střední švihové fázi můžeme vidět inadequate clearance, kdy noha mívá podložku a obvykle si to pacienti kompenzují poklesem kontralaterální strany nebo cirkumdukci končetiny v kyčli na hemiparetické straně (Gage, 1991, p. 139). Cirkumdukce vzniká nejen touto kompenzací, ale i při neschopnosti flexe v kolenním kloubu a neschopnosti plantární flexe v hleznu (Opavský, 2003, s. 74). Tento vzor mohou mít jedinci, kteří mají znovu získanou volní kontrolu v kyčli, ale ne v kotníku a kolenu. Analýza chůze ukazuje podobné abnormality v hleznu jako v II. skupině, ale navíc ukazuje spasticitu hamstringů a m. rectus femoris. Tedy hlavními postiženými svaly v tomto vzoru jsou hamstringy, m. rectus femoris a mm. gastrocnemii. Při fyziologické chůzi je hlavní funkcí m. rectus femoris to, že umožňuje zrychlení kadence urychlením flexe v kyčli zatímco zároveň zpomaluje flexi v kolenním kloubu (Gage, 1991, p. 139). Bylo zjištěno, že m. rectus femoris reaguje buď s flexory kyčle (m. iliacus, m. sartorius), nebo s extenzory kolena (mm. vasti) (Eccles, Lundberg, 1958, pp. 271-298). Při rychlé chůzi u dětí s DMO je rychlost chůze obvykle pomalejší. Se ztrátou selektivní kontroly kolenního kloubu a hamstringů dochází k prodloužení času, který obvykle trvá od střední švihové

fáze do stojné fáze. Tedy jedinci s tímto typem mají spastický m. rectus femoris a hamstringy, které jsou přítomny ve střední švihové fázi, v době kdy tyto svaly nejsou aktivní (Gage, 1991, p. 139).

Někteří autoři označují tuto skupinu a její chůzi jako „chůzi ztuhlých nohou“, která je způsobena nevhodnou kontrakcí jedné nebo více hlav m. quadriceps femoris během předšvihové fáze a fáze počátečního švihu (Whittle, 1996, p. 149).

V hlavní léčbě spočívá vhodné obnovení extenze v koleni ve stoji a obnovení flexe v koleni ve švihu. Chirurgická léčba je shodná s léčbou II. skupiny. Navíc se u kolenního kloubu prodlužují hamstringy, které zajistí extenzi v koleni ve stoji. Bohužel bylo zjištěno, že po prodloužení hamstringů spasticita m. rectus femoris způsobí obvykle do budoucna omezení flexe v koleni ve fázi švihu (Gage, 1991, p. 139).

IV. skupina: Tato skupina zahrnuje jedince s nejvyšším stupněm neurologického postižení. Má stejné postižení funkcí jako ve III. skupině a navíc se zde objevuje snížený rozsah pohybu v kyčelním kloubu, kvůli hyperaktivitě flexorů kyčle, hlavně m. iliopsoas a hyperaktivitě adduktorů (Whittle, 1996, p. 150). Svalová nerovnováha vyplývá ze spasticity kyčelních adduktorů a flexorů kombinovaná se slabostí kyčelních abduktorů a extenzorů, které mohou vést k subluxaci nebo dislokaci kloubu. Zvýšená kyčelní addukce je obvykle u druhotné spasticity nebo kontraktury kyčelních adduktorů. Chůze je narušena při zapojení končetin při překřížení před druhou dolní končetinu (Perry, Burnfield, 2010, pp. 349-350). Jedinci vykazují plantární flexi v talocrurálním kloubu ve fázi švihu i stoje. V sagitální rovině je omezený pohyb v koleni a vytváří se zde flekční a addukční kontraktury kyčle. Kyčel je neschopná plné extenze a jedinci si kompenzují omezený pohyb v kyčli přes zvýšenou bederní lordózu ve fázi konečného stoje (Gage, 1991, pp. 141-142). Navíc se v kyčli objevuje vnitřní rotace a retrakce pánve. Ta je způsobena kompenzací progresivního postavení chodidla s přítomností femorální torze. Korekce této torze může zlepšit chůzi v rámci symetrie (Dubson et. al., 2004, pp. 548-555). Stejně jako u III. skupiny jsou postiženy biartikulární svaly. To znamená m. psoas, hamstringy, m. rectus femoris a mm. gastrocnemii (Gage, 1991, pp. 141-142). Léčba těchto pacientů zahrnuje prodloužení flexorů kyčle (především m. psoas major) a léčení kyčelních kontraktur (Whittle, 1996, p. 150).

Rozdíly mezi skupinou I. a skupinou II. jsou viditelné v talocrurálním kloubu, kdy ve II. skupině je plantární flexe v kloubu po celou dobu švihové fáze. Cirkumdukci v kyčelním kloubu můžeme vidět ve III. skupině spolu se sníženou flexí v koleni ve švihové fázi a sníženou extenzí během stojné fáze, na rozdíl od II. skupiny, kdy kolenní kloub vidíme v hyperextenzi. Typická je spasticita hamstringů a m. rectus femoris nacházející se ve III. skupině. V protikladu s touto skupinou se objevuje ve IV. skupině hyperaktivita m. iliopsoas a adduktorů. Ve všech těchto skupinách se vytváří různé kompenzace. Jako společný kompenzační mechanismus se jeví zvýšená bederní lordóza (Gage, 1991, pp. 132-149). Jednotlivé typy mohou být rozlišeny krokovou analýzou a může se postavit léčba přizpůsobená jednotlivým skupinám. S odpovídající léčbou pacientů ve III. a IV. skupině může být jejich chůze výrazně zlepšena a může vypadat jako u pacientu v I. skupině (Gage, 1991, p. 143).

1.5.1.2 Diparetická chůze

Děti mají více postiženy dolní končetiny než horní. Většina těchto dětí chodí, ačkoli mají větší problémy s posteriorní balancí než je tomu u dětí s hemiparézou. Jedinci, kteří mají nedostatečnou posteriorní rovnováhu obvykle chodí s pomocí pomůcek. Ti, kteří mají nedostatek rovnováhy ve všech rovinách, vyžadují chodítko (Gage, 1991, pp. 152-154). Stabilizaci polohy ve vertikále jim umožňuje přidání pomocné opěrné plochy, se kterou se zvětšuje plocha opěrné báze (Véle, 2006, s. 355). Jedinci, kteří jsou schopni chůze v chodítku, nemusí vždy po určité době přejít k chůzi o berlích. Je to z důvodů jejich balančních problémů (Freeman, Bachrach, 2006, p. 153). Motorická kontrola je lepší v horní části těla a proximálních kloubech, takže trup, pánev a kyčel jsou používány častěji ke kompenzaci (Gage, 1991, pp. 152-154). Typické je používání povrchních lumbálních extenzorů s flexory kyčle. Některé děti používají k mobilitě převážně laterální flexi v dolní hrudní oblasti, z důvodů neschopnosti použít dolní trup k zahájení přenosu váhy. Jedinci mají problémy s řízením mobility spodního trupu, která zodpovídá za rovnováhu (Stamer, 2000, pp. 110-113).

Krokové vzory se liší především v závažnosti postižení a jsou velmi variabilní (Gage, 1991, p. 152). V kyčelním kloubu se obvykle nachází flexe, addukce a vnitřní rotace. Mediální hamstringy zodpovídají za vnitřní rotaci v kyčli (Stamer, 2000, p. 114). Je to z důvodů hyperaktivity m. iliopsoas, m. rectus femoris i kyčelních

adduktorů. Nadměrná flexe v kyčli vede ke zvýšené bederní lordóze (Whittle, 2007, p. 199). Hyperaktivita m. psoas major může také vést ke zvýšené bederní lordóze (Stamer, 2000, p. 112).

Vzhledem k hyperaktivitě hamstringů, zejména na mediální straně, se koleno nachází ve flexi. Koleno je drženo ve flexi díky ko-kontrakci hamstringů a m. quadriceps. Jelikož hamstringy jsou silnější než m. quadriceps, tak koleno zůstává flektované a úhel flexe v kolenu se pohybuje mezi 30°- 40° (Whittle, 2007, p. 199).

Zadní část chodidla je obvykle ve valgózním a pronačním postavení. Přední část chodidla v abdukci se často vyskytuje se zevní tibiální rotací. Zevní tibiální rotace má tendenci vykompenzovat femorální anteverzii, která vzniká z důvodů napětí spastických svalů během vývoje (Gage, 1991, p. 152). Zvýšená aktivita m. triceps surae a m. peronei vede k equinózním deformitám nohy. Tyto deformity jsou také způsobeny úderem palce v počátečním kontaktu a ztrátou plantární flexe ve fázi postupného zatěžování, ztrátou dorzální flexe ve středním stoji i plantární flexe v předšvihové fázi (Whittle, 2007, p. 199). V diparetické i kvadraparetické formě převládá m. peroneus brevis nad m. tibialis posterior. To má za následek valgózní postavení zadní části chodidla s abdukci v přední části chodidla. Proto je zde přednastavena zevní tibiální rotace (Gage, 1991, p. 153).

Počáteční kontakt u této formy je spíše přední částí chodidla než úderem paty. Tento kontakt může způsobit statická nebo dynamická plantární flexe v kotníku (Whittle, 1996, p. 152). Díky tomu se objevuje chůze po špičkách. V konečném švihu je omezená extenze v kolenu, což způsobí krátké kroky, zatímco abnormální nastavení chodidla způsobí instabilitu ve stoji, jakmile začíná další krokový cyklus. Kombinace nadměrného pánevního poklesu s equinózním kotníkem vytváří potíže v chodidle ve fázi švihové a vzniká „clearance“ (noha mívá podložku). Ztráta pohybu v kolenu ve švihu je způsobena díky spasticitě m. rectus femoris a hamstringů po celou dobu švihové fáze (Gage, 1991, pp. 153-154). To může vést k různým kompenzacím jako je cirkumdukce švihové končetiny nebo zvednutí pánve na straně švihové končetiny (hip hiking), která vzniká podle kontrakce páteřních svalů a boční břišní stěny (Whittle, 1996, p. 111, 200). Pacienti chodí s hyperextenzí v kolenu nebo se jejich chůze přirovnává k chůzi „tuhého kolena“ (Whittle, 2007, p. 200). Většina problémů v této chůzi se nachází ve švihové fázi. Během tohoto období je zde zmenšený a zpožděný vrchol flexe v kolenu, který zamezuje nejen normální vzdálenosti končetiny,

ale také umístění končetiny ve správné pozici ještě před dalším kontaktem chodidla (Perry, Burnfield, 2010, p. 353). Může se zde i objevit přikrčená chůze, která vzniká pravděpodobně po korekci equinózní deformace chodidla s přítomností flekčních kontraktur v kolenní (Whittle, 2007, p. 201). Charakteristické držení těla je spojeno s nadměrnou stojnou fází v kyčli a flexí v kolenní i zvýšenou dorzální flexí v kotníku nebo calcaneu. Často je způsobena iatrogeně prodloužením Achillovy šlachy. Objevuje se zejména u dětí s valgozitou (Perry, Burnfield, 2010, p. 352). Tato chůze však může vzniknout i bez operačního zákroku jako výsledek spastických svalů, buď kyčelních flexorů nebo hamstringů (Whittle, 1996, p. 152). Ve výsledku starší děti chodí málo a stále více spoléhají na mobilní zařízení (Perry, 1992, p. 487).

Rodda et al. (2004, pp. 251-253) vytvořil klasifikaci krokových vzorů diparatické formy, která závisí na pozici v kolenní, kyčli a pánvi. Tato klasifikace pomáhá definovat patologickou chůzi, možné příčiny a nakonec i léčebnou strategii (Öunpuu et al., 2009, p. 157). Klasifikace obsahuje pět skupin (Rodda et al., 2004, pp. 251-253) :

1) Skupina: Kotník je v equinózním postavením. Koleno je v plné extenzi nebo jde do mírné rekurvace. Kyčel je plně extendována a pánev je v normálním postavením nebo anteriorně nakloněná.

2) Skupina: Kotník je v equinózním postavením zejména v pozdním stoju. Koleno a kyčel jsou v nadměrné flexi ve stoju a extenze je proměnlivá, ale nikdy se nedosáhne plné extenze. Pánev je v normálním postavením nebo nakloněná anteriorně.

3) Skupina: Kotník je v normálním postavení, ale koleno a kyčel jsou v nadměrné flexi po celou dobu stoje. Pánev je v normálním postavením nebo mírně nakloněná anteriorně.

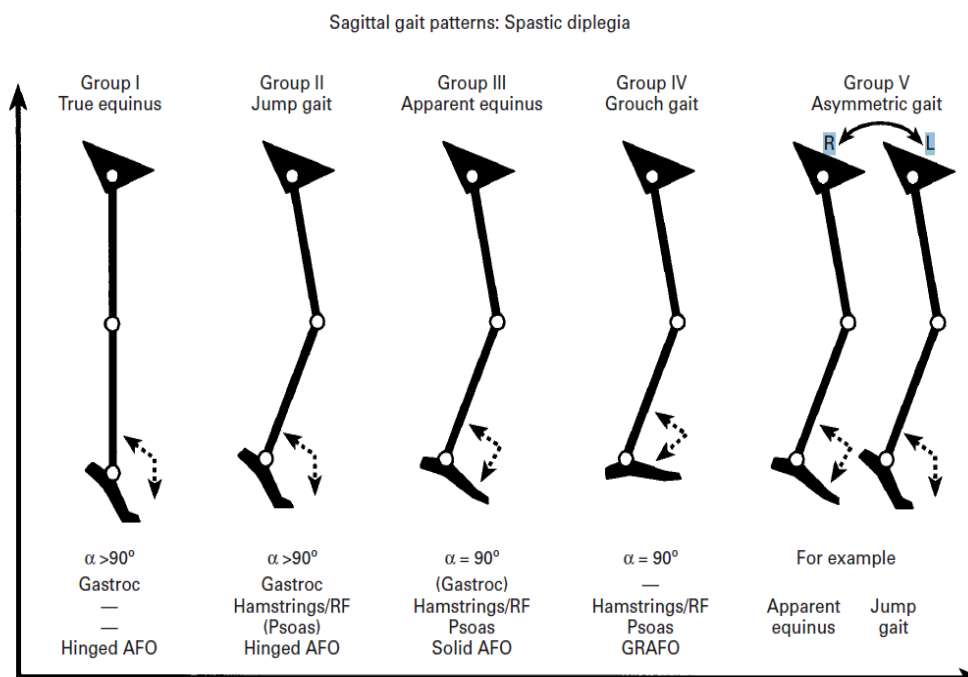
4) Skupina: Talokruruální kloub je v nadměrné dorzální flexi po celou dobu stojné fáze. Kolenní a kyčelní kloub se nachází v nadměrné flexi. Pánev je v normálním postavením nebo nakloněná posterioerně.

5) Skupina: Krokový vzor je asymetrický. Každá z dolních končetin patří do různých skupin. Pravá dolní končetina do třetí skupiny a levá dolní končetina do druhé skupiny.

Rozdíly mezi skupinou I. a II. na nacházejí v kolenním a kyčelním kloubu, kdy tyto klouby jsou v I. skupině v plné extenzi a ve II. skupině se nachází v nadměrné flexi a nikdy se nedostanou do plné extenze. Hlezenní kloub se nachází v equinózním

postavením u obou skupin. Na rozdíl od III. skupiny, má talokrurální kloub normální postavení. Jinak je tomu ve IV. skupině, kdy tento kloub má pozici nadměrné dorzální flexe, avšak kyčelní a kolenní kloub se rovněž nachází v nadměrné flexi jak je tomu ve II. a III. skupině. Skupina V. je zcela asymetrická, proto ji nelze porovnávat s ostatními skupinami. Je však důležité si uvědomit, že jednotlivé skupiny se mohou prolínat.

Obr. 1. Krokové vzory spastické diplegie (Rodda et al., 2004, p. 252)



1.5.2 Ataktická chůze

Vzniká při poškození zadních provazců míšních nebo mozečku, kdy je porušena svalová koordinace, kontrola posturálního tonu i rovnováha ve stoji (Kolář, 2009, s. 51; Kraus, 2005, s. 85). Při poškození zadních provazců míšních vzniká porucha hlubokého čítí a šlachookosticová hyporeflexie či areflexie. Jedinec má poruchu polohocitu a diskriminačního čítí na DKK z důvodů chybějící proprioceptivní aferentace. Další příznak je spinální ataxie, která se zhoršuje při zavřených očích a má pozitivní Rombergův stoj (Kaňovský, Herig, 2007, s. 37). Pacient se spinální ataxií špatně mobilizuje svaly a neudrží směr pohybu. Při opakujících se pokusech o pohyb, dochází k výchytkám všemi směry. Ztráta polohocitu má za následek neudržení rovnováhy, neschopnost přenášet váhu těla z jedné končetiny na druhou a tím pádem

to vede snadněji k pádu. Často právě strach z pádu vede ke zhoršení poruch hybnosti a koordinace (Kolář, 2009, s. 51).

Při poškození mozečku vznikne cerebelární chůze, kdy jedinec má širší bázi, souhyby horních končetin jsou zvýšené a trup se naklání dozadu. Chůze je někdy úplně nemožná (Kolář, 2009, s. 51).

Děti s ataxií vykazují problémy ve stabilitě a kontrole dolního trupu. Některé z nich se mohou pohybovat velmi málo z důvodů hypotonie. Tím pádem se u nich objevuje mírná hrudní kyfóza, kterou můžeme vidět v pohybu i postuře. Dolní trup a lumbální obratle mají tendenci v sedě jít do flexe, vzhledem ke gravitaci. Proto tyto děti vidíme sedět spíše na os sacrum. Někteří jedinci dokáží udržet trup v extenzi, aby zabránili přenosu váhy. Lumbální extenzory, zejména m. erector spinae a m. quadratus lumborum, jsou zkrácené. Pacienti s touto formou používají velmi širokou bázi pro podporu flexe, abdukce a zevní rotace v kyčelním kloubu. Kolena jsou obvykle flektována a chodidlo se často nachází v pronačním postavením (Stamer, 2000, pp. 201-206).

Dalším hlavním problémem v posturálním nastavením dolních končetin je zpomalené užívání volní kokontrakce. Děti, které mají toto řízení zpomalené, mohou mít kompenzaci tím, že nastavují kyčel do abdukce zatímco koleno i kyčel jsou v plné extenzi. Jestli dítě používá širokou či užší bázi při zpomaleném používání volní kokontrakce, závisí na jeho pokusu zajistit si stabilitu (Stamer, 2000, pp. 204- 206).

1.6 KLASIFIKACE CHŮZE DLE LESNÉHO

V roce 1972 vznikla klasifikace, která obsahuje sedm forem DMO (Lesný, 1972):

- 1) Diparetická klasická forma
- 2) Diparetická paukospastická forma
- 3) Hemiparetická forma
- 4) Oboustranná hemiparetická forma
- 5) Kvadraparetická forma
- 6) Dyskinetická forma
- 7) Hypotonická forma

1.6.1 SPASTICKÉ FORMY

1.6.1.1 Diparetická klasická forma

Do této formy se řadí jedinci se spastickou paraparézou dolních končetin s výrazně zvýšeným svalovým tonem. Mezi hlavní příznaky patří i zvýšené napínavé reflexy. Jsou zde přítomny kontraktury adduktorů kyčlí nebo m. triceps surae, který vede k vytvoření deformit chodidla, pes equinus. Další známkou je charakteristické držení trupu, kde není úplné napřímení, ramena se nachází v protrakci a lokty jsou flektovány. Chůze je porušena v různém stupni. Většinou, když je dítě schopno chůze, převažuje u něj extenzorový a adduktorový aparát a dítě chodí po špičkách. Z důvodů ztížené rovnováhy vidíme u nich lehké kolébání. Typické je oslabení aker dolních končetin a vznik planovalgosity, kde chybí izolované pohyby chodidla. Při těžkém poškození jedinci nedosáhnou chůze z důvodů nedostatečné rovnováhy, hypotonie trupového svalstva a kontraktur (Lesný, 1972, ss. 89-91; Kraus, 2005, ss. 77-78).

1.6.1.2 Diparetická forma paukospastická

Děti s tímto typem nemají addukční kontraktury v kyčli a vždy zde chybí pyramidové jevy iritační. U této formy jsou poruchy koordinace a mozečkové příznaky, tedy ataxie. Přítomny jsou i příznaky neocerebelární. To znamená adiodochokinezi, malou asynergii a hypermetrii. Rozdíly od předchozí formy jsou nejen v chybějících kontrakturách v kyčelním kloubu, ale i ve výskytu extenčních pyramidových jevů a zvýšeným napínavým reflexem na m. triceps surae. Chůze je kolébavá se zatížením přední části planty (Lesný, 1972, ss. 93-95).

1.6.1.3 Hemiparetická forma

Jedná se o nejčastější poruchu hybnosti spastického typu. Většinou jsou více postiženy horní končetiny než dolní. Postižení dolních končetin se zjistí až při začátku chůze. Typické je držení paže v abdukci a vnitřní rotaci, předloktí v semiflexi a pronaci a zápěstí ve flexi s prsty v extenzi a abdukčním držení. U mnohých se nevyvine pinzetový úchop a dochází k opožděnému vývoji jak kostí, tak svalů na postižené straně. Na dolní končetině je zkrácení m. triceps surae s různým stupněm deformity pes equinus a pozitivním extenčním pyramidovým jevem. Nikdy zde není přítomna addukční kontraktura. Ve stoji tyto děti často přenáší těžiště na zdravou

stranu a hlava inklinuje ke zdravé straně. Z pokleslých ramen se projevuje kyfóza. Při špatné terapii se mohou rozvíjet kontraktury a může vzniknout skolióza. U získané hemiparézy se také vyskytuje paréza lícního nervu a u většiny se později rozvine spasticita. Rozdíl mezi kongenitální hemiparézou a získanou je ten, že u získané dochází u jednostranného postižení k afázii. (Lesný, 1972, ss. 99-103; Kraus, 2005, ss. 70-73).

1.6.1.4 Oboustranná hemiparetická forma

Postiženy jsou více horní končetiny než dolní. Bezpečně ji lze poznat pouze pneumoencefalografií nebo CT (počítačová tomografie). Někdy se nachází výrazná spasticita horních končetin s kontrakturami v loketním kloubu s hyperpronacemi a palcem v addukci. Skoro vždy jde o nejtěžší stupeň postižení. Pacienti nechodí nebo jsou i dokonce úplně nehybní, protože flekčně primární kontraktura předloktí a ruky znemožňuje jakýkoliv pohyb horních končetin. Někdy jsou tito jedinci v apalickém stavu, to znamená bez kontaktu s okolím, i když jsou plně při vědomí (Lesný, 1972, ss. 104-106).

1.6.1.5 Kvadruparetická forma

Jde o nejtěžší formu DMO, která se charakterizuje oboustrannou spasticitou převážně horních končetin s postižením bulbárního svalstva. Tato forma je spojena s mentálním postižením, mikrocefalií a častějším výskytem epileptických záchvatů. Stoj je spojen s flektovanými koleny a značnou nestabilitou. Nejistý stoj také znamená ztrátu schopnosti udržet rovnováhu a schopnosti chůze. U kvadruparetické formy se rozlišují dva typy. Hypotonický a hypertonický. Často bývá poškozena řeč a vzniká dysartrie. Hlavním problémem je výživa a prevence aspirace. Prognóza bývá často velmi nepříznivá a nejvíce postižené děti neopustí neonatální stupeň ve vývoji (Lesný, 1972, ss. 95-97; Kraus, 2005, ss. 79-80).

1.6.2 NESPASTICKÉ FORMY

1.6.2.1 Dyskinetická forma

Hlavními známkami pro ni jsou dominující abnormální pohyby nebo postury vznikající sekundárně při poruše koordinace pohybů nebo při regulaci svalového tonu. Většinou je tato forma spojená s poruchami bazálních ganglií, především striata,

palida, jader thalamu, hlavně ventrolaterálního a jader mezencephala a pontu. Základní poruchou je neschopnost organizovat a správně provést volní pohyb. Děti nedokáží koordinovat automatické pohyby a udržovat tak posturu. Z poškození extrapyramidového systému vznikají syndromy jako je atetóza, chorea, balismus nebo myoklonie. Klinicky se rozlišují dva subtypy. Hyperkinetický a dystonický (Lesný, 1972, ss. 107-114; Kraus, 2005, ss. 81-84).

U hyperkinetického typu dominují především masivní, nápadně neúčelné mimovolní pohyby. Někdy se připojuje i tremor. Všechny abnormální pohyby jsou vyvolány především pokusem o volní pohyb nebo úsilím udržet posturu. Dystonický typ je charakteristický tím, že vznikají náhlé abnormální změny svalového tonu. Týká se to zejména zvýšení svalového tonu v extenzorech trupu při emočních podnětech nebo změn v postuře svalstva šíje vyvolané zamýšleným pohybem. Jako součást tohoto typu je posturální porucha flexe hlavy. Udržení hlavy je součástí vzpřímeného stoje a vzpřímené chůze a tady při poruše může nastat to, že při stoji nebo chůzi pacient není schopen udržet hlavu (Lesný, 1972, ss. 114; Kraus, 2005, ss. 81-84). Nachází se zde asymetrie v držení paží, v poloze na zádech jsou obě dolní končetiny v abdukci (Kudláček, 2012, s. 38).

Všichni pacienti s touto formou se naučí chodit, avšak při chůzi dochází k stáčení trupu. Jejich nedostatečná tonusová kontrola trupu brání rozvoji stoje a chůze. Až v průběhu 1.-3. roku dítěte je plně rozvinut klinický obraz. Na akrech horních a dolních končetin se zvyrazňuje atetóza. Jen malá část pacientů dosáhne schopnosti samostatné chůze (Lesný, 1972, ss. 107-114; Kraus, 2005, ss. 81-84).

1.6.2.2 Hypotonická forma

Pro tento typ je charakteristické výrazné snížení svalového tonu, které poznáme již v prvním roce života. Děti jsou klidné a mají mnoho hypotonických příznaků. Příznak šálový, kdy si dítě dokáže omotat paže kolem šíje. Dále příznak pásovce, kdy je pacient schopen se stočit do klubíčka a příznak kružítka, kde lze ohnout dolní končetiny za hlavu (Lesný, 1972, ss. 114-116).

Příčinou může být i nezralost svalu a jeho nervových zakončení a vřetének. Hypotonie je výrazný vývojový příznak a jako samostatný syndrom se vyskytuje pouze v raném dětství. Tato forma většinou přechází s věkem dítěte postupně do jiných forem DMO. Většinou existuje do tří let věku (Lesný, 1972, ss. 114-117).

1.7 KLASIFIKACE DLE GMFCS (GROSS MOTOR FUNCTIONAL CLASSIFICATION SYSTEM)

Klasifikační systém hrubých motorických funkcí (GMFCS) se stal hlavním systémem popisující postižení hrubých motorických funkcí u dětí s DMO (Campbell et al., 2012, pp. 577-578). Základem pro tuto klasifikaci je měření hrubých motorických funkcí (GMFM). Měření obsahuje 88 položek, které jsou rozděleny do pěti skupin a to leh a otáčení, sed, plazení a lezení po kolenou, stoj a chůze společně s během a se skoky (Öunpuu et al., 2009, p. 151).

Obecně tento systém obsahuje pět základních stupňů. Hlavní kritériem je zaznamenání rozdílů mezi nimi z hlediska funkčního omezení (Palisano et al., 1997, pp. 214-223).

Stupeň I) Chůze bez omezení.

Stupeň II) Chůze s omezením.

Stupeň III) Chůze pomocí mobilních zařízení.

Stupeň IV) Chůze s asistencí či vyžadující vozík u většiny aktivit.

Stupeň V) Používání výhradně mobilních zařízení.

Projevy hrubých motorických dovedností jsou závislé na věku a to zejména v průběhu dětství. Proto byly popsány hlavní funkční charakteristiky u dětí s DMO v každém stupni a v několika letech. Jednotlivé stupně jsou popsány před druhým rokem života dítěte, mezi druhým a čtvrtým rokem, mezi čtvrtým a šestým rokem a mezi šestým a dvanáctým rokem (Gorter, 2004, p. 463). V roce 2007 se klasifikace rozšířila i pro věkovou skupinu zahrnující jedince mezi dvanáctým až osmnáctým rokem (Palisano et al., 1997, pp. 214-223).

1.7.1 GMFCS před druhým rokem (Russell et al., 2002, p. 156)

Stupeň 1) Dítě dokáže sedět a mít volné ruce pro manipulování s věcmi. Je schopno lézt po kolenou a mezi 18. měsícem a 2. rokem života je chůze bez jakékoliv pomoci.

Stupeň 2) Jedinec dokáže sedět, avšak ruce používá k udržení rovnováhy. Leze po kolenou a při držení se nábytku je schopno stoje.

Stupeň 3) Děti sedí, pokud dokáží udržet vzpřímenou bederní páteř. Většinou se plazí po břiše.

Stupeň 4) Pacienti jsou schopni držet hlavu, ale nedokáží udržet trup při sezení. Válejí se po zádech nebo se plazí po břiše.

Stupeň 5) Fyzické postižení limituje volní kontrolu pohybu a děti nejsou schopny udržet antigravitačně hlavu a trup.

1.7.2 GMFCS mezi druhým a čtvrtým rokem (Rusell et al., 2002, pp. 156-157)

Stupeň 1) Děti dokáží sedět a mít volné ruce. Sezení, stání a chůze je bez jakékoliv pomoci.

Stupeň 2) Zde přichází potíže s rovnováhou, když jsou obě ruce volné. Lezou po kolenou a sezení zvládají bez pomoci. Při chůzi se však drží nábytku.

Stupeň 3) Jedinci sedí v tzv. „W-sedu“, kdy jsou dolní končetiny ve flexi a vnitřní rotaci jak v kyčelních kloubech tak v kolenních. Toto postavení jim pomáhá stabilizovat polohu. Při sedu potřebují pomoc a dokáží chodit na krátké vzdálenosti za pomoci nebo při různých pomůckách.

Stupeň 4) Pacienti nedokáží bez pomoci rukou udržet směr a rovnováhu. Při sedu je potřeba asistence a při chůzi je nutné používat kompenzační pomůcky, jako je chodítko.

Stupeň 5) Dítě není schopno udržet vzpřímené držení těla, trup ani hlavu. Všechny oblasti motorické funkce jsou omezené a tím pádem zde není žádná možnost nezávislého pohybu.

1.7.3 GMFCS mezi čtvrtým a šestým rokem (Rusell et al., 2002, p. 157)

Stupeň 1) Děti jsou schopny chůze i po schodech bez dopomoci. Rozvíjí se schopnost běhat i skákat.

Stupeň 2) Při posazování je potřeba použití rukou. Chůze je na krátké vzdálenosti bez pomoci. Do schodů je však zapotřebí držení se zábradlí a ztrácí se schopnost běhání
či skákání.

Stupeň 3) Chůze je s dopomocí jak po schodech tak i v terénu. Na delší vzdálenosti nebo na nerovném terénu je potřeba využít mobilního zařízení.

Stupeň 4) Jedinci při sedu potřebují oporu v horních končetinách. V nejlepším případě je dítě schopno chůze na krátké vzdálenosti pomocí chodítka a dohledem dospělé

osoby. Jsou zde problémy v otáčení a udržení rovnováhy na nerovném povrchu. Většinou je nutné používat vozík.

Stupeň 5) Chybí volní kontrola pohybu a schopnost antigravitačně udržet hlavu a trup. Všechny oblasti motorické funkce jsou omezené, je vymizelá i jakákoliv možnost nezávislého pohybu. Přeprava dětí je na vozíku.

1.7.4 GMFCS mezi šestým a dvanáctým rokem (Campbell et al., 2012, p. 579)

(viz příloha č. 1, s. 62)

Stupeň 1) Děti chodí venku i ve škole. Mohou chodit i po schodech bez zábradlí. Zvládají motorické dovednosti jako je běh nebo skákání, ale rychlost, rovnováha a koordinace je zde snížena.

Stupeň 2) K chůzi je zapotřebí pomůcek a chůze po schodech je za podpory zábradlí. Může být obtížná delší chůze a udržení rovnováhy na nerovném terénu. Při chůzi je nutná asistence jiné osoby či berle a u větších vzdáleností je nezbytné použít vozík. Děti mají jen minimální schopnost předvést hrubou motoriku, a to běh a skok.

Stupeň 3) Jedinci většinou používají při chůzi pomůcky a potřebují asistenci nebo dohled při chůzi po schodech za použití zábradlí. Na dlouhé vzdálenosti jsou tlačeni na vozíku a na kratší se s ním mohou pohybovat sami.

Stupeň 4) Doma mohou pacienti chodit na krátké vzdálenosti, avšak jenom za použití chodítka nebo za asistence. Ve škole, venku či ve společnosti jsou vezeni na vozíku.

Stupeň 5) Děti jsou všude vezeny na vozíku a mají omezené vzpřímené držení hlavy, trupu a kontrolu pohybu končetin.

1.7.5 GMFCS mezi dvanáctým a osmnáctým rokem (Campbell et al., 2012, p. 580)

(viz příloha č. 2, s. 63)

Stupeň 1) Dospívající jsou schopni chůze doma, ve škole, venku i ve společnosti. Dokáží provést hrubou motoriku jako je běh a skok, bohužel je zde omezená rychlost, skákání, rovnováha a koordinace.

Stupeň 2) Ve škole je zapotřebí při chůzi použít berle, ale chůze po schodech jedinci zvládají za pomoci zábradlí. Je zde lehké omezení v provádění hrubých motorických dovedností. Při delších vzdálenostech je potřeba mobilního zařízení.

Stupeň 3) Mládež je schopna chodit pomocí chodítka. Chůze po schodech je při dozoru nebo s dopomocí zábradlí. Ve škole jsou pacienti schopni ovládat vozík sami a na delší vzdálenosti je zapotřebí tlačení vozíku či použití elektrického vozíku.

Stupeň 4) Jedinci nejsou schopni sami ovládat kolečkové křeslo, proto je zapotřebí asistence na tlačení vozíku. Dokáží se však přepravovat samostatně pomocí elektrického vozíku.

Stupeň 5) Je zde omezená schopnost vzpřímeného držení těla, trupu a hlavy. Zhoršená kontrola horních i dolních končetin. Pacienti jsou postiženi vážněji a pohybují se jenom za pomoci vozíku s asistencí.

1.8 LOKOMOČNÍ STÁDIA PODLE VOJTY

Celkově jde celkem o deset lokomočních stádií, které se zaměřují na hodnocení dosažené úrovně hrubé motoriky souběžně s dosažením mentální úrovně a jemné motoriky. Stádia zahrnují celé období vývoje lidské motoriky do 4 let věku zdravého dítěte a používají se pro hodnocení vývoje patologické motoriky u dětí s DMO (Kolář et al., 2009, ss. 219-220).

Stádium 0: Pacient postrádá lokomoci a nemůže se pohybovat vpřed pomocí rukou a nohou. Není zde vytvořena opěrná funkce a pacient není schopen žádného motorického kontaktu s okolím pomocí úchopu předmětu. Hlava je v predilekčním postavením a držení těla a vzpřimovací reakce odpovídá novorozeneckému stádiu. Vývojový věk je novorozenecký.

Stádium 1: Pacient stále ještě nemá lokomoci. Neumí se pohybovat vpřed, ale umí se otočit k předmětu, aby se ho dotkl nebo jej uchopil. Na břicho je schopen se opřít o lokty. V poloze na zádech dokáže zvednout DK nad podložku. Nejsou zde výbavné reflexy, které jsou vázány na novorozenecké období. Vývojový věk je mezi 3.-4. měsícem.

Stádium 2: Stále není vyvinuta lokomoce. V primární pozici umí pacient použít HK jako opěrný a uchopový orgán. Na břicho je schopen sáhnout po předmětu, přičemž druhá HK umožňuje oporu. DK na straně uchopující ruky se opírá a mediální epikondyl a druhá je natažená. Objevuje se svalová diferenciaci. V poloze na zádech je dítě schopno sáhnout po předmětu ze středné roviny. Zkouší se přiblížit k předmětu, ale neumí se pohybovat vpřed pomocí HKK a DKK. Vývojový věk je od konce 4. a začátkem 5. měsíce.

Stádium 3: Zde již dozrála schopnost primitivní lokomoce a pacient se umí plazit. Pohybuje se po místnosti pomocí plazení. Dítě je schopno otočit se ze zad na břicho. Model nároku a opory je jak v ipsilaterálním tak i kontralaterálním provedení. Při lokomočním pohybu se aktivují oba šikmé břišní řetězce. Vývojový věk je mezi 7.-8. měsícem.

Stádium 4: Dítě je schopno hopsat a poskakovat po kolenou a rukou. Hopsání však neobsahuje zkřížený vzor, takže se stává homologním. Avšak nedokáže vychylovat těžiště z osy ve frontální rovině. Opora o HK je abnormální a pacient se opírá o zápěstí či pěst. Tento typ lokomoce se vyskytuje pouze u dětí s patologickým vývojem a u zdravého dítěte se nevyskytuje. Vzor je nadřazen plazení. Dítě se dostane do šikmého sedu, ale ještě nemá volní schopnost provádět pohyb v izolovaném segmentu. Vývojový věk je 9. měsíc.

Stádium 5: U pacienta je vývin lezení. Součástí lokomoce je zkřížený vzor a opora je na otevřených rukou. Při lezení dochází k rotaci páteře a jejímu vychylování ve frontální rovině. V pozdější době každé lezoucí dítě může počítat s vertikalizací. Vývojový věk je 11. měsíc.

Stádium 6: Dítě se umí vytáhnout do stoje pomocí HK a udržet se ve stoji. Je schopno pohybovat se pomocí HK nejprve do stran. Jedná se o kvadrupedální lokomoci ve frontální rovině. Později nastupuje lokomoce v sagitální rovině s oporou. Vývojový věk je mezi 12.-13. měsícem.

Stádium 7: Pacient chodí nezávisle, samostatně a to i mimo místnost. Vývojový věk je 14. měsíc až 3. rok.

Stádium 8: Pacient vydrží stát na jedné noze minimálně 3 sekundy. Vyšetření musí vycházet ze stabilní stojné pozici. Objevuje se zde i letová fáze kroku. Vývojový věk je 3. rok.

Stádium 9: Pacient vydrží stát na jedné noze více než 3 sekundy a to na obou dolních končetinách. Vývojový věk je 4. rok.

2 DISKUZE

Jako základní formy DMO jsou v zahraniční literatuře rozlišeny formy spastické, atetoidní, ataktické a smíšené. Do spastických forem spadají formy hemiparetické, diparetické a kvadraparetické. Z hlediska chůze se nejvíce dočteme o hemiparetických a diparetických formách. Ataktická forma chůze je minimálně popsána a v cizojazyčných zdrojích je nastíněna jenom v obraze celkové postury bez podrobnějšího popisu krokového cyklu. Je zajímavé, že u nás se tato forma rozlišuje na chůzi tabickou a cerebelární. Tabická chůze vzniká při poškození zadních kořenů a provazců míšních a cereberální chůze se objeví při poškození mozečku (Kolář, 2009, s. 51).

V České republice vychází klasifikační systém převážně od I. Lesného (1972), který jako první v naší zemi popsal a určil jednotlivé formy DMO. Tyto formy jsou v některých případech výrazně odlišné od forem popsanych v zahraničí. V naší literatuře je jeden charakteristický znak, který se vyskytuje převážně ve všech popsanych formách jenom u našich autorů. Tím je popsání typického držení končetin, trupu i celkové postury. V roce 2005 vznikla další klasifikace od J. Krause, který většinou čerpá od I. Lesného (1972) a i v tomto pokročilém roce se zde objevuje popis charakteristického držení jednotlivých končetin u forem DMO. Zde vidíme hlavní rozdíl mezi zahraničními a českými autory. U zahraničních autorů (Campbell et al., 2012; Whittle, 2007) se od roku 1991 nevyskytuje typické držení a spíše kladou důraz na uvědomování si toho, že hrubé motorické dovednosti a chůze se především mění s věkem dítěte. V české literatuře se setkáme jenom s tvrzeními, že pro jednotlivé formy DMO existuje charakteristické držení podle kterého můžeme daného jedince zařadit do klasifikace. To nám bohužel poskytuje užší pohled na problematiku ohledně chůze u dětí s DMO a k mylnému řazení.

Při porovnání českých autorů a jejich klasifikací můžeme na první pohled vidět i značné odlišnosti, ačkoli novější autor vychází právě z pramenů první české klasifikace, jejíž základy byly položeny v roce 1972. Mezi základní rozdíly patří, že I. Lesný (1972) rozdělil formy na spastické a nespastické, kdežto J. Kraus (2005) už nepopsal toto rozdělení. I. Lesný (1972, ss. 89-94) určil diparetickou formu paukospastickou, která měla hlavní znak pro rozlišení od ostatních forem, a to ataxii. Chybí zde popsání ataktické chůze. Podle autora tato forma spadá pod diparetickou formu klasickou pouze s tím rozdílem, že se zde objevuje ataxie. Zde si můžeme

všimnout pokroku v čase, kdy J. Kraus (2005) popsal už ataktickou diparézu. Z jeho hlediska vytvořil tzv. bilaterální spastické formy DMO. Podle něj jsou při těchto formách postiženy obě poloviny těla a spadají sem formy diparetické, ataktické, triparetické a kvadruparetické (Kraus, 2005, ss. 73-80).

Další rozdíl mezi českými autory můžeme zaznamenat z hlediska hemiparetické formy. J. Kraus (2005, s. 73) rozdělil tuto formu na kongenitální a získanou hemiparézu. Hemiparéza kongenitální vznikla podle něj centrální hemiparézou před koncem neonatálního období, to znamená do 28. dne věku. Příčiny získané hemiparetické formy jsou rozmanité. Příčinou vzniku může být demyelinizace, migrény, traumata nebo i degenerativní choroby. Kvadruparetická forma je viděna mnoha autory poněkud odlišně. Podle J. Krause (2005) je nutné tento typ rozlišit na hypotonický a hypertonický. I. Lesný (1972) naopak uvádí hypotonickou formu samostatně a kvadruparetický typ má rozebrán důkladněji z pozice neurologického postižení. Z toho vyplývá jiný pohled na tuto formu od českých autorů. Autoři už zde nejsou jednotní a každý z nich rozděluje tento typ jinak podle svalového tonu.

V české literatuře se postupem času ataktická forma velice rozlišila. I. Lesný (1972) pojal tuto formu jako součást diparetické paukospastické formy, J. Kraus (2005) postupně rozdělil tento typ samostatně na ataktickou diparézu a cerebelární forma DMO byla popsána také samostatně jako neprogresivní cerebelární ataxie. Kolář (2009, s.51) popisuje ataktickou formu jednotně a rozděluje ji z hlediska chůze na tabickou a cerebelární.

Dyskinetická forma od J. Krause (2005, s. 81) byla rozdělena na hyperkinetický typ a dystonický, přičemž dystonické případy tvořily kolem 2/3 a hyperkinetické případy 1/3. Autor zaznamenal i fakt, že pacienty s dystonií a spasticitou je obtížné rozlišit od případů s kvadruparetickou formou, a proto některé klasifikace používají označení generalizovaná nebo smíšená forma DMO. Jak můžeme vidět, I. Lesný (1972) popsal v klasifikaci hypotonickou formu. S uplynulým časem tento typ vymizel a místo toho přišlo tvrzení od J. Krause (2005), že dyskinetické formy se vyvíjejí z hypotonického syndromu. Zajímavé je, že i v nejnovější literatuře z roku 2012 (Kudláček, 2012, s. 39) je stále hypotonická forma zmiňována a autoři čerpají z klasifikace vzniklé v roce 1972. Kudláček (2012, s. 39) popisuje hypotonický typ, který je charakterizován jako celkové ochabnutí svalstva, avšak během vývoje většiny

takto postižených dětí se forma mění v některou ze spastických forem, dyskinetických, ataktických či smíšených.

Z hlediska vývoje chůze máme málo zdrojů, kde bychom našli podrobnou analýzu chůze od období vertikalizace. V české literatuře se bohužel neseťkáme s detailnějším popisem chůze u dětí od jednoho roku. Najdeme zde spíše dokonalé popsání posturálních aktivit v jednotlivých fázích vývoje od 0. do 15. měsíce věku dítěte. Prof. MUDr. Václav Vojta se věnoval převážně kojencům a díky tomu položil základy i problémům spojených s mozkovými hybnými poruchami u těchto dětí, jejich včasnou diagnózou i terapií. Mezi nimi byla i dětská mozková obrna. Kolář et al. (2009, ss. 113-117) popsal psychomotorický vývoj v období časného dětského věku. To znamená období dítěte mezi 2. a 6 rokem. Dětská chůze je zde stručně popsána, avšak pořád chybí podrobnější analýza kroku. Tu můžeme najít převážně v zahraničních zdrojích, kde jsou popsány nejen rozdíly chůze od dospělých, ale i změny v jednotlivých kloubech a celkové postury.

Popis patologické chůze v naší literatuře není často uveden ani popsán. V zahraničních zdrojích se dočteme o vývoji patologické chůze a charakteristických znacích pro děti s DMO v krokovém cyklu. Ty byly popsány již v roce 1991 J.R. Gagem. Tento autor a jeho tvorba se staly hlavním základem pro analýzu chůze u dětí s DMO. Díky němu se hemiparetická chůze rozdělila do čtyř skupin podle postižení s jednotlivými rozdíly (viz. Vývoj patologické chůze). S postupem času se mění názory na léčbu v jednotlivých skupinách. Ve starší literatuře z roku 1988 se dozvíme, že u skupiny I. podle Hiroshimi et al., je nejjednodušší cesta k vyléčení pomocí anteriorního transferu dlouhých flexorů palce. Výzkumem zjistil, že při použití této léčby dojde ke zlepšení chůze u dvou ze tří případů (Hiroshima et al., 1988, pp. 164-168). Jakmile se tato léčba začala používat, bylo zjištěno, že dlouhé flexory palce jsou často spastické a v pozdním švihu je jejich aktivita předčasná. Avšak přesouváním flexorů palce na hřbet chodidla se může předejít deformitám chodidla prstů a zvýšené dorzální flexi chodidla v konečné fázi švihu (Gage, 1991, p. 135-136). V roce 1996 uvedl M. Whittle, že nejlepším řešením z hlediska léčby této skupiny je prodloužení Achillovy šlachy a pomocí kotníkové ortézy zlepšit funkci oslabeného m. tibialis anterior (Whittle, 1996, p. 149).

Většina dalších autorů, kteří se věnovali analýze krokového cyklu u dětí s DMO vychází právě z J.R.Gage (1991). Zajímavé je, že s postupem času většina z nich nesouhlasí s tím, že u těchto dětí existuje typické posturální nastavení končetin. J. R Gage tvrdí, že u dětí s hemiparetickou formou DMO je typické posturální nastavení horních končetin. To znamená, že je rameno ve vnitřní rotaci, loket ve flexi a zápěstí ve flekčním postavením s ulnární dukcí. Ruka je často sevřená s palcem v dlani (Gage, 1991, p. 133). U žádného jiného zahraničního zdroje (Campbell et al., 2012) není uvedeno charakteristické posturální nastavení. Většina udává, že toto nastavení se mění s vývojem dítěte, což je také důsledkem formy a intenzity fyzioterapie.

Klasifikační systém DMO se u nás a ve světě podstatně liší. Ve světě byla první klasifikace sestavena v roce 1862 a do dnešní doby se neustále vyvíjí. Už v minulosti si většina autorů uvědomovala, že klasifikace u dětské mozkové obrny je nutná, protože definice DMO je velmi široká. Bax et al. (2005, pp. 571-576) určil čtyři hlavní důvody, které je potřeba u DMO klasifikovat:

- 1) Zajistit popis poskytující míru podrobností, kterými lze vymežit podstatu a závažnost problémů.
- 2) Předpovídat poskytování služeb, které jedinci budou jak v přítomnosti, tak i v budoucnu potřebovat.
- 3) Porovnat jednotlivé skupiny pacientů s DMO v jedné instituci s jinými institucemi.
- 4) Posuzovat změny u jedinců v různém čase.

V dnešní době se ve světě užívá převážně klasifikační systém GMFCS, který se vytvořil v roce 1997. Tato klasifikace vycházela ze systému z roku 1956 od W.L. Mineara. Jeho klasifikace zahrnovala kategorie fyziologické (motorické), topografické, etiologické, doplňkové, kategorii vážnosti postižení a terapeutickou kategorii (Ůunpuu et al., 2009, pp. 149-150). Fyziologická klasifikace se týká poklesu motorických aspektů, které jsou ještě dále rozděleny na typy spastické, atetózní, rigidní, ataktické, třesové, smíšené a neklasifikované (Minear, 1956, p. 843).

Topografická klasifikace obsahuje postižení anatomických lokalit, které jsou dále ještě děleny na monoplegickou formu (postižená je hlavně jedna končetina), diplegickou formu (postiženy jsou obě DKK s minimálním postižením HKK), hemiplegickou formu (větší postižení je na ipsilaterální HK než na DK), triplegickou formu (ipsilaterální hemiplegie s kontralaterální monoplegií) a kvadruplegickou formu

(postižení všech čtyřech končetin je stejné, avšak více jsou postiženy DK než HK) (Öunpuu et al., 2009, pp. 149-150).

Do etiologické klasifikace řadil původ získání DMO. Etiologii rozdělil na dědičnou, prenatální, perinatální a postnatální. Doplnková klasifikace obsahovala řadu dalších systémů, které u DMO mohou být postiženy. Mezi ně řadil intelektuální postižení, zrakové a sluchové postižení, poruchy řeči, čichu nebo i chutě (Stanton, 2012, pp. 19-20).

Svůj klasifikační systém postupem času doplnil o další dvě klasifikace, a to funkční a terapeutickou klasifikaci. Zde si můžeme všimnout, že GMFCS i s postupem času nadále čerpá z klasifikace funkce než z terapeutické klasifikace, která dříve rozhodovala o postupu terapie. Klasifikace dle Minear z roku 1956 se odráží v pěti stupních, které obsahuje i GMFCS (viz. příloha č.3, s. 64). Nynější klasifikace však obsahuje i rozdělení podle věku, protože si autoři uvědomovali, že věk má značný vliv na hrubé motorické dovednosti a lokomoci. V minulosti se klasifikační systém zaměřil na míru postižení končetin a sloužil i jako modifikátor k určení typu svalového tonu. V dnešní době je klasifikace důležitá hlavně pro prognózu chůze a je významně potřebná pro rozhodování léčby chůze. Díky rozdělení jednotlivých stupňů postižení podle věku můžeme sledovat prognózu dítěte.

Děti mladší dvou let mohou být zařazeny do klasifikace, ale doporučuje se jejich překlasifikování, když jsou starší. Studie v průběhu času totiž ukázala, že 42% dětí klasifikováno ve věku mladším než dva roky bylo klasifikováno v odlišném stupni postižení než ve stupni ve starším věku. Většinou ve zhoršeném stupni (Campbell et al., 2012, pp. 577-578).

Populační studie ze Švédska zjistila procento dětí spadajících do každého stupně klasifikačního systému GMFCS (Campbell et al, 2012, pp. 577-578):

- Stupeň I: 48%
- Stupeň II: 18%
- Stupeň III: 12%
- Stupeň IV: 9%
- Stupeň V: 13%

Rozdíly mezi I. a II. stupněm u GMFCS nejsou tak výrazné jako rozdíly v jiných úrovních, zejména pro děti mladší než 2 roky. Avšak jsou zde i rozdíly mezi těmito skupinami. Děti ve II. skupině mají problémy při chůzi na dlouhé vzdálenosti, vyžadují

chůzi s použitím zábradlí při chůzi po schodech, a tím pádem nejsou schopny běhání nebo skákání. Rozdíly mezi skupinami II. a III. jsou při chůzi, kdy jedinci ve skupině III. používají jak venku tak i doma pomůcky při chůzi a na dlouhé vzdálenosti jsou nuceni použít mobilní zařízení. Ve IV. skupině pacienti používají vozík, avšak jsou schopni udržet hlavu či vzpřímený trup na rozdíl od skupiny V. V této skupině ve všech věkových kategoriích nastává u dětí infantilní kyfóza, která je způsobena neschopností udržet vzpřímený trup a udržet hlavu v antigravitačním postavení (Palisano et al., 1997, pp. 214-223). Při srovnání dětí ve skupinách ohledně stability vyšlo najevo, že ve skupině II. a IV. mají mírně zhoršenou stabilitu, při které se ukazují i různé výchyly v sedu. Rozdíly ve stabilitě byly zejména u dětí mladších než čtyři roky ve stupni II. a III. (Cameron et al., 2006, p. 428).

Klasifikační systém v České republice se vrací k základním kamenům, které byly položeny v roce 1972. Další autoři, kteří uvádějí klasifikační systém, čerpají právě z prvotních zdrojů nebo dělí formy na další nové typy. Bohužel, v naší zemi není moc těchto autorů, kteří by se zabývali klasifikací DMO a popisem chůze. Novější autoři E. Růžička a H. Brožová v roce 2006 popsali klasifikaci poruch chůze. Poukázali na to, že klasifikace poruch chůze je doposud nejednotná. Uvědomovali se, že v klinické praxi se používá celá řada termínů, které jsou sice podloženy klinickou zkušeností, ale nejsou k nim přiřazeny všeobecně uznané definice, takže mohou být chápány rozdílným způsobem, a tím pádem nemusejí vždy označovat obrazy poruch chůze. Klasifikační systém rozdělili na klinicko-anatomickou klasifikaci, seminologickou klasifikaci a anatomickou klasifikaci poruch chůze (Růžička, Brožová, 2006, ss. 2-23). Tato klasifikace se zaměřuje více na lokalizaci postižení v CNS a s tím i související obraz chůze. Nepopisuje charakteristické držení a problémy v muskuloskeletálním systému na rozdíl od J. Krause (2005).

Při porovnání klasifikace u nás a ve světě můžeme na první pohled vidět značné rozdíly mezi nimi. Klasifikační systém GMFCS vznikl už v roce 1997 a pro jeho vytvoření sloužil systém vzniklý už v roce 1956. GMFCS je systém, který je přijat mezinárodně a umožňuje popsat i v budoucnu schopnost hrubých motorických funkcí u jedinců s tímto postižením (Rosenbaum et al., 2008, p. 252). Tato klasifikace dokáže zaznamenat změny hrubé motoriky nejcitlivěji u pacientů vertikalizovaných nebo samostatně chodících. Neustále se rozvíjí a naposledy v roce 2007 byla tato klasifikace rozšířena o obraz postižení hrubých motorických dovedností u mládeže

mezi 12. a 18. rokem. Ve světě se přitom klasifikační systém pro děti s DMO neustále vyvíjel od roku 1862, kdy bylo poprvé zaznamenáno dělení ohledně dětské mozkové obrny. Toto dělení obsahovalo formy: hemiparetická rigidita, paraparetická rigidita, generalizovaná rigidita a porucha hybnosti bez rigidity (viz. příloha 3). Zásadním rozdílem ve srovnání klasifikací je, že zahraniční autoři tento problém vidí z širšího hlediska, kdežto v České republice se neustále řídíme podle daného postižení v CNS a tím i vzniklým postižením v chůze.

GMFCS klade silný důraz na rozdíly v sezení a v chůzi mezi pěti skupinami v každém věku. Jeho výhodou je, že se zaměřuje spíše na funkci než na postižení (Tecklin, 2008, p. 95). Klasifikace je důležitá i pro upřesnění diagnostiky u dítěte s DMO. Systém je potřebný především pro budoucnost ohledně chůze u těchto dětí. Pokud se plánuje léčebná strategie u problémů s chůzí je, GMFCS důležitým faktorem při rozhodování (Öunpuu et al., 2009, p. 165). Bohužel, tento systém má i své nevýhody a někdy je i kritizován kvůli zásadám při testování. Jedním ze základních předpokladů pro úspěšné testování je spolupráce dítěte. Ta je někdy velice obtížná a mnohé děti přestanou spolupracovat. Proto se využívají při vyšetření různé hračky a vybavení, které dítě automaticky přiměje k požadovanému pohybu. Testování hrubé motoriky je velice náročné na čas. Udává se, že by nemělo trvat déle než 45-60 minut. Pokud nelze test dokončit, pokračuje se později, avšak testování by se mělo dokončit do týdne. Rodiče se musí aktivně účastnit testování a pomáhat motivovat dítě. Toto testování se stává náročným nejen pro dítě samotné, ale i pro rodiče, kteří se snaží o co nejlepší podmínky. Mezi další nevýhody patří prostředí kde testování probíhá. Prostředí by mělo být co nejpříjemnější a se stabilními podmínkami. Ty je někdy velice obtížné pro každé dítě zařídit. (Kolář et al., 2009, s. 218). GMFCS je velice široký klasifikační systém a nedokáže zaznamenat výrazné rozdíly mezi stupněm I. a II. v každém věku dítěte (Tecklin, 2008, p. 95).

U nás první klasifikace vznikla v roce 1972. I když se ve světě s postupem času tvořil klasifikační systém mnohem lépe zobrazující a popisující poruchy z hlediska chůze u DMO, čeští autoři nepřestali vycházet ze základů, které byly popsány v tomto roce. Hodnocení podle GMFCS se u nás i nadále nepoužívá a v českých zdrojích se všude dočteme o klasifikačním systému buď z roku 1972 nebo z roku 2005, který i tak s postupem času vychází z minulých let. Jen hrstka z řad českých autorů poukazuje na systém GMFCS. V nejnovější literatuře z roku 2012 se můžeme dočíst

o tomto systému, ale bez podrobného rozebrání. V české literatuře se můžeme dočíst, že klasifikace GMFCS pro těžce postižené pacienty není příliš vhodná (Kolář et al., 2009, s. 218). O GMFCS se v české literatuře zmiňuje pouze Kolář et al. (2009). Ten okrajově nastínil testování hrubé motoriky, avšak bez podrobnějšího popisu podle věkové kategorie v různém stupni postižení. Poznamenal, že položky pro toto testování jsou dosaženy u zdravého dítěte v pěti letech a jsou rozděleny do dvou základních typů (Kolář et al., 2009, s. 218):

- 1) Dynamické položky, které charakterizují pohyb. Ten je zahrnut přechodem z jedné polohy dítěte do druhé nebo se jedná o pohyb při zachování stejné polohy.
- 2) Statické položky, které zaznamenají udržení výchozí pozice po určitou dobu.

GMFCS se zaměřuje na popis základních pohybových schopností dítěte s DMO a s pomocí tzv. Ashworthovy škály rozděluje pohybové omezení dítěte do pěti úrovní. Od stavu bez omezení pohybu až po jeho byt' pasivní neschopnost. Carnahan et al. (2007) se pokusily zodpovědět otázku, jaký je vztah mezi oběma škálami a jakou roli hraje míra postižení pohybového omezení na pozdější rozvoj dovedností v oblasti každodenního života. Studie vedla k závěru, že variabilita mezi oběma škálami je natolik široká, že nelze jednoduše odvozovat, že např. dítě neschopné chůze se v budoucnu nedokáže o sebe postarat. Z toho vyplývá, že schopnost každého dítěte musí být posuzována individuálně (Carnahan et al., 2007, pp. 1-7).

Pro hodnocení patologické motoriky u DMO se v České republice hojně užívají lokomoční stádia podle Vojty. Rozdíly od GMFCS jsou značné. Jednotlivá stádia podle Vojty se posuzují podle motorického stavu dítěte a opírají se o základní kineziologické principy posturálního vývoje a to do věku čtyř let. Naproti tomu GMFCS rozděluje pohybové omezení z hlediska škály spasticity se zaměřením na funkční schopnosti dítěte u DMO a to až do věku 18. let. Systém GMFCS se nezaměřuje při hodnocení na dosaženou mentální úroveň ani na jemnou motoriku, jak je tomu u Vojty. Pro vyhodnocení určitého stupně GMFCS slouží měření, které obsahuje testování hrubé motoriky. Při testování se musí dodržet jednotlivé zásady. V protikladu k Vojtově hodnocení lokomočních stádií je nutné stanovit retardační kvocient. Ten se vypočítá tak, že aktuální věk motorického vývoje se vydělí věkem kalendářním. Na základě výsledku je pak možné stanovit vývojovou prognózu podle Vojty (Kolář et al., 2009, ss. 219-220). Retardační kvocient určuje pouze rychlost zlepšující se nebo stoupající tendence závislosti na terapii, ale není známo,

kdy nastane období plató, vrchol motorických schopností v rámci lokomočních pohybových vzorů. Nic neříká o samostatnosti dítěte, schopnosti participace ve společnosti a okolí, schopnosti pohybovat se v prostoru. Není závislý na věku dítěte a tím pádem z toho nelze usuzovat definitivní prognózu. Další rozdíl ve srovnání GMFCS a lokomočních stádiích dle Vojty spočívá v čase. Testování podle GMFM by nemělo trvat déle než 45-60 minut a celkově se doporučuje test dokončit do týdne. V porovnání s tímto systémem je důležité stanovit retardační kvocient alespoň dvakrát v určitém časovém odstupu (nejméně půl roku). Důležité je také brát na vědomí, zda je dítě rehabilitováno. Proto je vhodné retardační kvocient stanovit nejdříve až po půl roce (Kolář et al., 2009, s. 220; Kraus, 2005, ss. 105-106). Bohužel, i tady může dojít ke stagnaci. To znamená, že se mění poměr mezi motorickým a kalendářním věkem ve smyslu zvýšení poměru, který vznikne retardačním kvocientem. Při této situaci je pak nutné stanovit příčiny, mezi které patří nejčastěji kontraktury, vznik deformit kloubu či změna frekvence epileptických záchvatů. V takovém případě se indikuje u dítěte operační řešení. Nevýhodou lokomočních stádií je někdy právě předčasná indikace k operaci. Ve výsledku pak může vzniknout zhoršení stavu dítěte z hlediska chůze při jeho neschopnosti se adaptovat na změny se související operaci.

Jak můžeme vidět, oba postupy nám slouží k hodnocení prognózy u dětí s DMO, avšak oba se provádí zcela odlišným způsobem. V České republice se využívá více hodnocení dle Vojty a jeho lokomočních stádií. Při porovnání systémů GMFCS a lokomočních stádií můžeme vidět určité rozdíly. Lokomoční stádium 0 popisuje lokomoční tendence u dětí a nikoli neschopnost udržet hlavu a trup antigravitačně jak je tomu u GMFCS ve stupni 5. Antigravitační držení hlavy je důležité pro mnoho funkčních dovedností jako je například komunikace či schopnost sebesycení. GMFCS ve stupni 3 zaznamenává podrobnější charakter chůze, kdy děti potřebují využít mobilních zařízení pro chůzi na nerovném terénu či při delších vzdálenostech. Naproti tomu v lokomočním stádiu 7 můžeme vidět popsání, že pacient dokáže chodit nezávisle a samostatně i mimo místnost. Stádium nebere zřetel na změny prostředí, chůzi po rovném či nerovném terénu, doma či venku. Nespecifikuje, zda je dítě schopno se adaptovat na změny šikmého sklonu povrchu. Tím pádem dochází k mylnému zařazení když dítě chodí po rovném povrchu, ale nedokáže chodit po povrchu nerovném. Dochází pak k diskuzím, do kterého stádia dítě patří.

Z lokomočního stádia 9 nevyplývá, jestli dítě bude schopné běhat či skákat jak je tomu u GMFCS ve stupni 1. Pro tato stádia nejsou popsány parametry, jenom je zmapováno co dítě dokáže.

Lokomoční stádia popisují charakteristickou lokomoci v rámci fyziologického vývoje. Testování nebere na vědomí změny v prostředí u jedince ani používání kompenzačních pomůcek. Lokomoční stádia nikdy neprošla analýzou ani studii a tím pádem nemají ani své odpůrce. Stádia se postupně vyvíjí a ukazují co dítě umí, ale ne prognosticky. Nelze z nich určit, zda dítě bude nebo nebude chodit nebo jestli bude užívat opěrné pomůcky. Naproti tomu ve světě se hrubá motorika hodnotí dle GMFCS. Tento systém mapuje schopnost chůze do budoucna i s ohledem na věk dítěte. Vzhledem ke svému užívání má plno odpůrců. I přesto je systém důslednější a dokáže určit, zda dítě bude či nebude chodit. GMFCS poskytuje nástroj, jak asi bude dítě vypadat za 5 či 10 let.

Klasifikovat jedince s DMO je složité, jelikož klinický obraz DMO je velice pestrý. Systém je hodně závislý na kvalitě pomůcek, které dítě adekvátně používá. U dětí záleží i na operačních zákrocích, které prodělalo. Rozdílné etáže operací ovlivňují obraz chůze a je také nutné rozlišit, zda byl při léčbě dětí použit botulotoxin. Při zařazení jedince do příslušné klasifikace je důležité si uvědomit, že na chůzi působí různé aspekty, které ji modifikují. Mezi ně patří zevní vlivy jako jsou podložky a jejich různé velikosti či elementy v prostoru. Dalšími modifikátory mohou být operace, kineziotape, používání ortéz na DKK či biomechanické aspekty. Do těch spadají kompenzační pomůcky při chůzi, jako je typ chodítka či berlí a jejich nastavené parametry. Závisí na motorických schopnostech dítěte a na jeho individuálních percepčních problémech nebo motorických senzorních deficitech. Do faktorů, které modifikují chůzi řadíme i neurální aspekty jako je schopnost dítěte adaptovat se ve vertikálním postavení. Je známo, že závisí na věku stavění se dítěte ve vertikále. Čím dříve se toto stavění objeví, tím budou lepší vlastnosti pro chůzi do budoucna nebo i pro možnost samostatné aktivity v sedu a stoji. Jak můžeme vidět, aspektů pro chůzi je hodně a tedy není dobré se spoléhat na přesnou skupinu v klasifikačním systému, ať už je to v rámci lokomočních stádií nebo GMFCS. Každá skupina má své přednosti i nedostatky. Je důležité brát v úvahu, že na každé dítě působí odlišné modifikátory chůze a je tedy nutné každé dítě popisovat individuálně, což je důležité pro stanovení adekvátních cílů terapie a dobře zvolené strategie léčby.

ZÁVĚR

Děti s dětskou mozkovou obrnou už od prvních projevů tohoto onemocnění mají značné množství problémů, které se s přibývajícimi léty mohou měnit. Jelikož toto onemocnění vede k poruše rovnoměrného psychomotorického vývoje, objevuje se abnormální svalový tonus, tedy i pohyb včetně koordinace chůze. Cílem této práce bylo zaměřit se na složitost a nejednotnost lokomoce u dětí s DMO a její klasifikaci.

Klinický obraz u dětí s DMO není neměnný, a proto klasifikace chůze a řazení do jednotlivých forem se i vlivem terapie může měnit. Proto je vhodné přehodnocovat. Jak můžeme vidět, rozdělení a typy jednotlivých chůzí u skupin jsou velice složité a často se prolínají.

Klasifikační systém je velice složitý a rozličný v mnoha pohledech. Nejen autoři v České republice se od sebe liší, ale i nejnovější systém GMFCS je v neustálém vývoji. I přes značné využití při testování ve světě a určení jednotlivých stupňů má své nevýhody, jako je časová náročnost či obtížnější vzájemná spolupráce mezi rodiči a dítětem. I přes tyto nevýhody však dokáže nejlépe postihnout změny hrubé motoriky u středních a lehčích forem DMO. Tento systém je celosvětově uznávaným a slouží i pro porovnání se studii mezi sebou. Ve srovnání s lokomočními stádii dle Vojty kterými se řídí Česká republika vyšlo najevo, že ke stanovení přesné prognózy je důležité zajistit velký časový rozestup a někdy může být výsledek velice zkreslen předchozí rehabilitací či prodělanou operací dítěte. Lokomoční stádia dle Vojty neberou v potaz různé aspekty u dětí, nepopisují podrobněji schopnost dítěte pohybovat se v prostoru, a proto z toho nemůžeme vyvozovat prognózu, zda dítě bude či nebude chodit. To znamená, že každý klasifikační systém si nese své výhody i nevýhody. Z hlediska klasifikace GMFCS poskytuje nejucelenější systém, jehož hlavní výhodou je neustálé vyvíjení, které dokáže stanovit prognózu u dítěte až do věku 18 let. Primárně se však většina klasifikací shoduje na stanovení předpovědi patologické hybnosti u dítěte s DMO.

V této práci se snažím srovnávat jednotlivé klasifikační systémy v chůzi u dětí s DMO a jejich další vyhlídky do budoucna s postupem věku. Charakteristika jednotlivých forem DMO je velice individuální a složitá. Máme sice popsány určité typy tohoto onemocnění, ale je třeba brát zřetel na to, že i přes charakteristické znaky pro jedince a jeho zařazení do klasifikace neurčuje přesný obraz do budoucna, který je v klasifikačním systému s postupem věku dítěte popsán. Je důležité si uvědomit,

že na dítě mohou působit už od prvního pokusu o samostatnou chůzi různé aspekty, které mohou příznivě ovlivňovat chůzi i do budoucna.

Hlavním záměrem bylo upozornit na skutečnost, že schopnosti každého dítěte se musí posuzovat zcela individuálně. Nelze pouze jednoduše odvozovat formy DMO a tím pádem i charakterickou chůzi u jednotlivých skupin, která prakticky neexistuje.

REFERENČNÍ SEZNAM

1. Bax, M., Goldestein, M., Rosenbaum, P.L., Leviton, A., Panech, N. 2005. Proposed definition and classification of cerebral palsy. *Development Medicine & Child Neurology*. 2005, vol. 47, pp. 571-576. ISSN 1469-8749.
2. Campbell, S. K., Palisano, R. J., Orlin, M. N. 2012. Cerebral Palsy. *Physical Therapy for Children*. 4th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders, 2012. ISBN 978-4160-6626-2.
3. Cameron, D., Palisano, R.J., Rosenbaum, P.L., Walter, S.D., Russell, D. 2006. Stability of the Gross Motor Function Classification System. *Development Medicine & Child Neurology*. 2006, vol. 48, pp. 424-428. ISSN 1469-8749.
4. Capella, T. R. 2010. Trunk and hip muscle activity in early walkers with and without cerebral palsy-a frequency analysis. *Journal of Elektromyography and Kinesiology*. 2010, vol. 20, no. 5, pp. 851-859. ISSN 1050-6411.
5. Carnahan, K.D., Arner, M., Haglund G. 2007. Association between gross motor function (GMFCS) and manual ability (MACS) in children with cerebral palsy. A population-based study of children. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2007, vol.8, pp. 1-7. ISSN 1471-2474.
6. Crenna, P., Inverno, M., Frigo, C., Palmieri, R., Fedrizzi, E. 1992. Pathophysiological Profile of Gait in Children with Cerebral Palsy. In Forssberg, H., Hirschfeld, H. *Movement Disorders in Children*. Basel: Karger, 1992. ISBN 3-8055-5556-3.
7. Dubson, F., Keer Graham, H., Baker, R., Morfia, M.E. 2004. Multilevel orthopaedic surgery in group IV spastic hemiplegia. *The Bone & Joint Journal*. 2004, vol. 87-B, no. 4, pp. 548-555. ISSN 2049-4394.

8. Eccles, R.N., Lundberg, A. 1958. Integrative patterns of synaptic actions on motoneurons of hip and knee muscles. *Journal of Physiology*. 1958, vol. 144, pp. 271-298. ISSN 0363-6143.
9. Freeman, M., Bachrach, S.J. 2006. *Cerebral palsy : a complete guide for caregiving*. 2th. ed. Baltimore, Md. : Johns Hopkins University Press, 2006. ISBN 0-8018-8355-5.
10. Gage, J.R. 1991. *Gait analysis in cerebral palsy*. 1991. London: Mac Keith Press, 1991, pp. 101-154. ISBN 0 521 412773.
11. Gorter, J.W., Rosenbaum, P.L., Hanna, S.E., Palisano, R.J., Bartlett, D.J., Rusell, D.J., Walter, S.D., Raina, P., Galuppi, B.E., Wood, E. 2004. Limb distribution, motor impairment, and functional classification of cerebral palsy. *Development Medicine & Child Neurology*. 2004, vol. 46, pp. 461-467. ISSN 1469-8749.
12. Havlíčková, L. 1998. *Biologie dítěte: rané fáze lidské ontogeneze*. 1998. Praha: Karolinum, 1998. ISBN 80- 7184-644-9.
13. Hiroshima, K., Hamada, S., Schimizu, N., Ohshita, S., Ono, K. 1988. Anterior transfer of the long toe flexors for the treatment of spastic equinovarus and equinus foot in cerebral palsy. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 1988, vol. 8, pp. 164-168. ISSN 0031-4005.
14. Houšťek, J. 1990. *Dětské lékařství*. 1990. Praha: Avicenum, 1990. ISBN 08-033-90.
15. Kaňovský, P., Herig. R. 2007. *Obecná neurologie*. 2007. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci Lékařská fakulta, 2007. ISBN 978-80-1663-2.
16. Kolář, P. et al. 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. 2009. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

17. Koman, L. A., Beth P. S., Shilt, J.S. 2004. Cerebral palsy. *The Lancet*. 2004, vol. 363, no. 9421, pp. 1619. ISSN 0140-6736.
18. Kraus, Josef. 2005. *Dětská mozková obrna*. 2005. Praha: Grada, Avicenum, 2005. ISBN 80-247-1018-8.
19. Kudláček, M. 2012. *Svět dětské mozkové obrny*. 2012 Praha: Portál, 2012. ISBN 978-80-262-0178-6.
20. Lesný, Ivan. 1972. *Dětská mozková obrna ze stanoviska neurologa*. 1972. Praha: Zdravotnické nakladatelství, Avicenum, 1972. ISBN 08-025-72.
21. Levine, P., Richards, J., Whittle, M. 2012. *Whittle's gait analysis*. 5th ed. Churchill Livingstone ELSEVIER, 2012. ISBN 978-0-7020-4265-2.
22. Minear, W.L. 1956. A classification of cerebral palsy. *The Journal of Pediatrics*. 1956, vol. 18, pp. 841-845. ISSN 0031-4005.
23. Opavský, J. 2003. Vyšetření chůze. *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. Olomouc: Fakulta tělesné kultury, 2003. ISBN 80-244-0625-X.
24. Öunpuu, S., Thomason, P., Harvey, A., Graham, H.K. 2009. Classification of cerebral palsy and patterns of gait pathology. In Gage, J.R., Schwartz, M.H., Koop, S.E., Novacheck, T.F. *The identification and treatment of gait problem in cerebral palsy*. 2th ed. London: Mac Keith Press, 2009. ISBN 978-1-898683-65-0.
25. Palisano, R.J., Rosenbaum P., Walter, S., Russell, D., Wood., E., Galuppi, B. 1997. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Development Medicine & Child Neurology*. 1997, vol. 39, pp. 214-223. ISSN 1469-8749.
26. Perry, J. 1992. *Gait analysis, Normal and Pathological Function*. 1992. USA: SLACK Incorporated, 1992. ISBN 978-1-55642-192-1.

27. Perry, J., Burnfield, J. 2010. *Gait analysis, Normal and Pathological Function*. 2th ed. USA: SLACK Incorporated, 2010. ISBN 978-1-55642-766-4.
28. Porada, V., Šimlík, D. 2010. *Identifikace osob podle dynamického stereotypu chůze*. 2010. Praha: Druckvo, 2010. ISBN 978-80-87236-01-7.
29. Rodda, J.M., Graham, H.K., Carson, L., Galea, M.P., Wolfe, R. 2004. Sagittal gait patterns in spastic diplegia. *The Bone & Joint Journal*. 2004, vol. 86-B, no. 2, pp. 251-253. ISSN 2049-4394.
30. Rosenbaum, P.L., Palisano, R.J., Galuppi, B. E., Rusell, D.J. 2008. Development of the Gross Motor Function Classification System for cerebral palsy. *Development Medicine & Child Neurology*. 2008, vol. 50, pp. 249-253. ISSN 1469-8749.
31. Rusell, D.J., Rosenbaum, P.L., Avery, L.M., Lane, M. 2002. *Gross motor function measure (GMFM-66 & GMFM-88) user's manual*. 2002. London : Mac Keith Press, 2002. ISBN 1-89868329-8.
32. Růžička, E., Brožová, H. 2006. *Atlas poruch chůze: centrum extrapyramidového onemocnění, Neurologická klinika I.LF UK a VFN*. 2006. Praha: ADÉLA, 2006. ISBN 8090253237.
33. Shumway-Cook, A., Woollacott, M. 2012. Control of normal mobility. *Motor Control, Translating Research Into Clinical Practice*. 4th ed. Philadelphia: Lippinott Williams & Wilkins, 2012. ISBN 9781451117103.
34. Schejbalová, A., Trč, T. 2008. *Ortopedická operační terapie dětské mozková obrny*. 2008. Praha: Ortotika, 2008. ISBN 978-80-254-1286-2.

35. Stalings, V.A., Cronk, Ch.E., Zemel, B. S., Charney E.B. 1995. Body composition with spastic quadriplegic cerebral palsy. *The Journal of Pediatrics*. 1995, vol. 126, no. 5, p. 833. ISSN 0031-4005.
36. Stamer, M. 2000. *Posture and Movement of the child with cerebral palsy*. 2000. Austin, Tex.: Pro-Ed, 2000. ISBN 1416403116.
37. Stanton, M. 2012. *Understanding cerebral palsy : a guide for parents and professionals* . 2012. London, Philadelphia: Jessica Kingsley Publishers, 2012. ISBN 978-1-84905-060-9.
38. Tecklin, J.S. 2008. *Pediatric Physical Therapy*. 4 th. ed. Philadelphia: Lippinott Williams & Wilkins, 2008. ISBN 10-0-7817-5399-6.
39. Vaughan, Ch.L., O'Conner, J.C. 1999. *Dynamics of human gait*. 2th ed. South Africa, Cape Tlen: Kiboho Publishers, 1999. ISBN 0-620-23558-6.
40. Vele, F. 2006. *Kineziologie, Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2006. Praha: TRITON, 2006. ISBN 80-7254-837-9.
41. Vojta, V. 1993. *Mozkové hybné poruchy v kojeneckém věku: včasná diagnóza a terapie*. 1993. Praha: Grada; Avicenum, 1993. ISBN 80-85424-98-3.
42. Whittle, M. 1996. *Gait analysis an introduction*. 2th ed. Oxford: Biddles Ltd, 1996. ISBN 0- 7506-2222-9.
43. Whittle, M. 2007. *Gait analysis and introduction*. 4th. ed. Edinburgh : Elsevier Butterworth-Heinemann, 2007. ISBN 9 780 7506 8883 3.
44. Windle, W. 1966. An experimental approach to prevention or reduction of the brain damage of birth asphyxia. *Development Medicine & Child Neurology*. 1966, vol.8, pp. 129-140. ISSN 1469-8749.

45. Winter, T.F., Gage, J.R., Hicks, R. 1987. Gait patterns in spastic hemiplegia in children and young adults. *The Bone & Joint Journal*. 1987, vol. 69-A, pp. 437-441. ISSN 2049-4394.

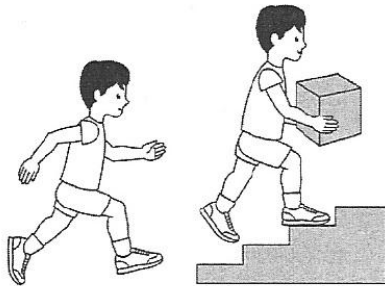
SEZNAM ZKRATEK

CNS	-	centrální nervový systém
DK	-	dolní končetina
DKK	-	dolní končetiny
DMO	-	dětská mozková obrna
g	-	gram
GMFCS	-	gross motor function classification system (klasifikační systém hrubých motorických funkcí)
GMFM	-	gross motor function measure (míra hrubých motorických funkcí)
HK	-	horní končetina
HKK	-	horní končetiny
IC	-	initial contact (počáteční kontakt)
ISW	-	initial swing (počáteční švih)
KOK	-	kolenní kloub
KYK	-	kyčelní kloub
LR	-	loading response (stádium zatěžování)
m	-	musculus
mm.	-	musculi
m/s	-	metry za sekundu
MS	-	mid stance (mezistoj)
MSW	-	mid swing (střed švihu)
PSW	-	preswing phase (předšvihová fáze)
s.	-	sekunda
TS	-	terminal stance (konečný stoj), nebo
TSW	-	terminal swing (konečný švih)

PŘÍLOHY

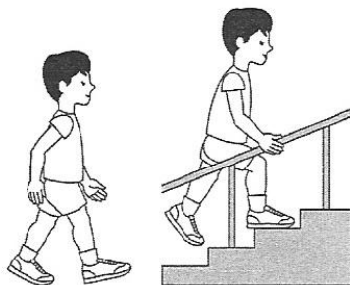
Příloha č. 1 GMFCS mezi šestým a dvanáctým rokem (Campbell et al., 2012, p. 579)

GMFCS E & R Descriptors and Illustrations for Children between their 6th and 12th birthday



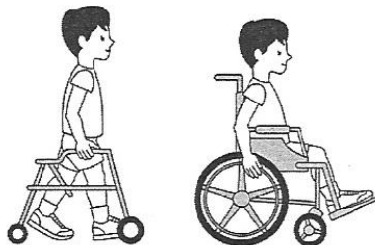
GMFCS Level I

Children walk at home, school, outdoors and in the community. They can climb stairs without the use of a railing. Children perform gross motor skills such as running and jumping, but speed, balance and coordination are limited



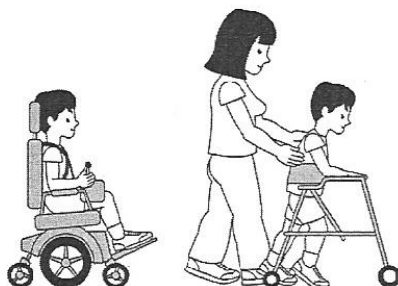
GMFCS Level II

Children walk in most settings and climb stairs holding onto a railing. They may experience difficulty walking long distances and balancing on uneven terrain, inclines, in crowded areas or confined spaces. Children may walk with physical assistance, a hand-held mobility device or use wheeled mobility over long distances. Children have only minimal ability to perform gross motor skills such as running and jumping.



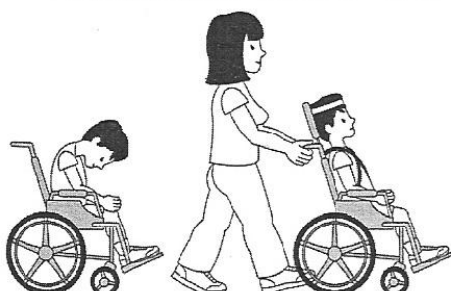
GMFCS Level III

Children walk using a hand-held mobility device in most indoor settings. They may climb stairs holding onto a railing with supervision or assistance. Children use wheeled mobility when traveling long distances and may self-propel for shorter distances.



GMFCS Level IV

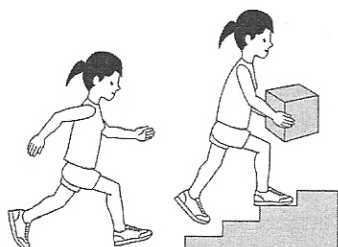
Children use methods of mobility that require physical assistance or powered mobility in most settings. They may walk for short distances at home with physical assistance or use powered mobility or a body support walker when positioned. At school, outdoors and in the community children are transported in a manual wheelchair or use powered mobility.



GMFCS Level V

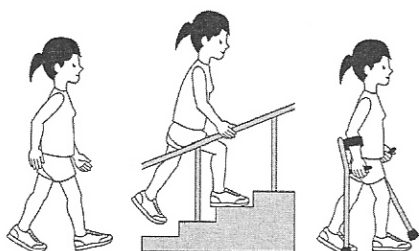
Children are transported in a manual wheelchair in all settings. Children are limited in their ability to maintain antigravity head and trunk postures and control leg and arm movements.

GMFCS E & R Descriptors and Illustrations for Children between their 12th and 18th birthday



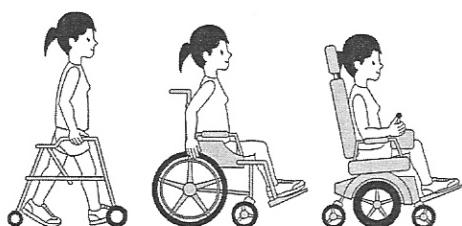
GMFCS Level I

Youth walk at home, school, outdoors and in the community. Youth are able to climb curbs and stairs without physical assistance or a railing. They perform gross motor skills such as running and jumping but speed, balance and coordination are limited.



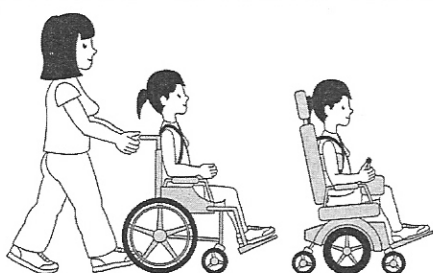
GMFCS Level II

Youth walk in most settings but environmental factors and personal choice influence mobility choices. At school or work they may require a hand-held mobility device for safety and climb stairs holding onto a railing. Outdoors and in the community youth may use wheeled mobility when traveling long distances.



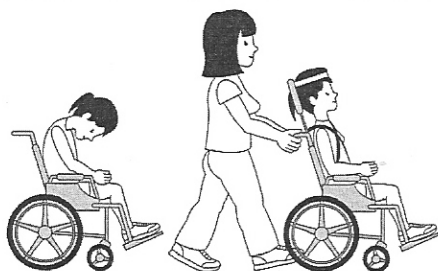
GMFCS Level III

Youth are capable of walking using a hand-held mobility device. Youth may climb stairs holding onto a railing with supervision or assistance. At school they may self-propel a manual wheelchair or use powered mobility. Outdoors and in the community youth are transported in a wheelchair or use powered mobility.



GMFCS Level IV

Youth use wheeled mobility in most settings. Physical assistance of 1-2 people is required for transfers. Indoors, youth may walk short distances with physical assistance, use wheeled mobility or a body support walker when positioned. They may operate a powered chair, otherwise are transported in a manual wheelchair.



GMFCS Level V

Youth are transported in a manual wheelchair in all settings. Youth are limited in their ability to maintain antigravity head and trunk postures and control leg and arm movements. Self-mobility is severely limited, even with the use of assistive technology.

