

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD
Ústav klinické rehabilitace

Jana Zatloukalová

Využití ortotických pomůcek končetin a trupu
u dětí s dětskou mozkovou obrnou

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Jana Vyskotová, Ph.D.

Olomouc 2024

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

V Olomouci dne 14. 5. 2024

Jana Zatloukalová

Poděkování

Děkuji Mgr. Janě Vyskotové, Ph.D., za cenné rady, věcné připomínky a čas, který mi věnovala při vedení mé bakalářské práce.

ANOTACE

Typ závěrečné práce:	Bakalářská práce
Název práce:	Využití ortotických pomůcek končetin a trupu u dětí s dětskou mozkovou obrnou
Název práce v AJ:	The Use of Limb and Trunk Orthotics in Children with Cerebral Palsy
Datum zadání:	2022-11-30
Datum odevzdání:	2024-05-15
Vysoká škola, fakulta, ústav:	Univerzita Palackého v Olomouci Fakulta zdravotnických věd Ústav klinické rehabilitace
Autor práce:	Jana Zatloukalová
Vedoucí práce:	Mgr. Jana Vyskotová, Ph.D.
Oponent práce:	Mgr. Barbora Hrubíšová

Abstrakt v ČJ:

Dětská mozková obrna (DMO) je jednou z nejčastějších nemocí způsobující motorické poruchy v dětském věku. Doprovázena bývá mnoha komplikacemi, včetně řady vad pohybového aparátu, které významně omezují výkon běžných denních činností dítěte. Jedna z možností léčby těchto vad je aplikace ortotických pomůcek, které mohou vést ke zvýšení kvality života dítěte. Tato závěrečná práce má za cíl zmapovat a zhodnotit, jak velké využití mají ortézy trupu a končetin u pacientů s DMO a jaké jsou jejich opravdové benefity v péči o dětské pacienty s touto nemocí.

Z této práce vyplývá, že správně zvolená ortéza může dětským pacientům s výše zmíněnou nemocí pomoci zvýšit kvalitu života. Je však třeba dalšího výzkumu jejich účinků a jejich případná modifikace dle nejnovějších poznatků o vývoji pohybových vad u dětí s DMO, aby ortézy mohly být více užívány.

Odborná literatura k vytvoření práce byla vyhledána pomocí databází Ebsco, PubMed, Wiley Online Library, ResearchGate a Google Scholar. Některé informace byly dohledány na ověřených webových stránkách zahraničních organizací zabývajících se touto problematikou (např. The European Academy of Childhood Disability, International Society for Prosthetics and Orthotics, International Organization for Standardization). Případné využití starší literatury je zdůvodněno její stálou platností.

Abstrakt v AJ:

Cerebral palsy (CP) is one of the most common diseases causing motor disorders in childhood. It is often accompanied by many complications, including various musculoskeletal deformities, which significantly limit the performance of child's daily activities. One possible treatment for these deformities is the application of orthotic devices, which can improve child's quality of life. The aim of this thesis is to map how often are trunk and limb orthotic devices used to help patients with CP and evaluate their actual benefits in the care of pediatric patients with this disorder.

The thesis shows that a properly selected orthosis can help pediatric patients with the abovementioned disease to improve their quality of life. However, further research on the effects of orthoses and their potential modifications according to the latest findings on the development of motor impairments in children with CP is needed in order to encourage widespread usage of orthoses.

The literature for this thesis was researched using the Ebsco, PubMed, Wiley Online Library, ResearchGate and Google Scholar databases. Some information was found on the verified websites of international organizations which deal with this issue (e.g. The European Academy of Childhood Disability, International Society for Prosthetics and Orthotics, International Organization for Standardization). The use of older resources is justified by their relevance to the contemporary research.

Klíčová slova v ČJ: ortotické pomůcky, dětská mozková obrna, děti, běžné denní činnosti

Klíčová slova v AJ: orthotic devices, cerebral palsy, children, activities of daily living

Rozsah: 52 stran

Obsah

Úvod	8
1 Dětská mozková obrna	9
1.1 Charakteristika a definice	9
1.2 Prevalence.....	10
1.3 Symptomy.....	11
1.4 Etiologie.....	12
1.4.1 Faktory působící před početím	12
1.4.2 Faktory působící v prenatalním období	13
1.4.3 Faktory působící v perinatálním období	13
1.4.4 Faktory působící v postnatálním období	14
1.4.5 Prevence.....	14
1.5 Typy dětské mozkové obrny a klasifikace	14
1.5.1 Spastická DMO.....	15
1.5.2 Dyskinetická DMO.....	15
1.5.3 Ataktická DMO	16
1.6 Omezení v běžném životě.....	17
1.7 Interdisciplinární terapie.....	17
2 Ortotické pomůcky používané v terapii dětí s DMO	19
2.1 Spolupráce ergoterapeuta a ortotika	19
2.2 Dělení ortéz.....	20
2.2.1 Dělení podle funkce.....	20
2.2.2 Dělení podle konstrukce	21
2.2.3 Dělení podle segmentů těla.....	21
2.2.4 Dělení podle způsobu zhotovení.....	23
2.3 Materiály využívané pro výrobu ortéz.....	23
2.4 Kontraindikace aplikace ortéz	24

3	Vady pohybového aparátu dětí s DMO a jejich ortotické řešení.....	25
3.1	Vady horních končetin u dětí s DMO a jejich ortotické řešení	27
3.1.1	Omezení výkonu ADL vadami horních končetin.....	28
3.1.2	Ortézy horních končetin u dětí s DMO	29
3.2	Vady dolních končetinách u dětí s DMO a jejich ortotické řešení.....	30
3.2.1	Omezení výkonu ADL vadami dolních končetin	30
3.2.2	Ortézy dolních končetin u dětí s DMO.....	31
3.3	Vady trupu u dětí s DMO a jejich ortotické řešení.....	34
3.3.1	Omezení výkonu ADL vadami trupu	35
3.3.2	Trupové ortézy.....	35
3.4	Dyskinetická forma DMO u dětí a ortotické řešení.....	37
4	Diskuze.....	39
	Závěr.....	42
	Referenční seznam.....	43
	Seznam zkratk	50
	Seznam tabulek.....	52

Úvod

Dětská mozková obrna (DMO) je označována za nejčastější příčinu motorických poruch u dětí a zároveň za jedno z nejzávažnějších postižení v dětském věku. Vzniká na základě neprogresivního poškození ještě nezralého mozku v důsledku působení několika faktorů.

Děti s DMO trpí nejen poruchami motoriky a abnormálním držením těla, ale i např. kognitivními, smyslovými, psychiatrickými poruchami, epilepsií a dalšími problémy vzniklými sekundárně, jako jsou kontraktury, kloubní a kostní deformity, luxace kloubů, dekubity, následné bolesti apod. Tyto projevy výrazně ovlivňují a omezují výkon běžných denních činností (hru, socializaci, sebeobslužné činnosti atd.). Z tohoto důvodu je nutná spolupráce několika oborů, které mohou pomoci se zmírněním nebo zvládnutím doprovázejících projevů. Jednou z klíčových terapeutických intervencí u DMO je využití ortotických pomůcek, neboť správně zvolené a aplikované ortézy mohou u dětí s touto nemocí významně zlepšit kvalitu života.

Cílem této bakalářské práce je poskytnout ucelený náhled na dané téma, přispět k rozšíření povědomí o možnostech ortotické léčby u dětských pacientů s DMO a shrnout, jak jednotlivé ortézy mohou výšit kvalitu běžného života dítěte i pečující rodiny.

Práce čerpá převážně z článků zahraničních časopisů zabývajících se problematikou dětské mozkové obrny a ortotickou intervencí. V první části bakalářské práce je pozornost věnována dětské mozkové obrně, jejím projevům, klasifikaci, omezení v běžném životě a léčbě. Následně je přiblíženo téma dětské ortotiky s navazující konkrétnější aplikací u dětí s DMO. V této části jsou uvedeny nejčastěji používané pediatrické ortézy u DMO, popsány jejich indikace, účinky, a především přínosy pro běžný život dětí.

1 Dětská mozková obrna

1.1 Charakteristika a definice

Počáteční snahy definovat a klasifikovat dětskou mozkovou obrnu – onemocnění, které se u dětí projevuje především změnou v motorickém vývoji a následným celoživotním omezením v pohybových aktivitách, nebyly uspokojivé. Jelikož jsou projevy onemocnění rozličné, ať už rozsahem, lokalizací postižení nebo dalšími přidruženými projevy nesouvisejícími s motorikou, vznikalo mnoho různých definic a klasifikačních systémů, které později vedly k velkým odchylkám v záznamech registrů jednotlivých zemí shromažďujících údaje o populaci osob s DMO (Morris, 2007; Rosenbaum et al., 2007; Cans, 2000).

Tuto situaci se pokusila v roce 1998 vyřešit evropská síť průzkumů a registrů DMO, tzv. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE), do níž se zapojilo 14 oslovených registrů z 8 evropských zemí, jejichž zástupci se společně sešli za účelem vytvoření jednotné definice a kritérií pro zařazení osoby do databáze DMO (Cans, 2000). Na schůzi bylo odsouhlaseno pět nejčastějších prvků charakterizující DMO a ty se následně staly základem pro jednotnou definici (Cans, 2000):

- DMO je souhrnné označení pro skupinu poruch;
- přítomna je porucha motoriky a držení těla;
- onemocnění je neprogresivní a je trvalé po celý život, klinicky se však může měnit;
- je způsobeno neprogresivní lézí/interferencí/abnormalitou mozku;
- zmíněná léze vznikla ve vyvíjejícím se, nezralém mozku.

V novější verzi definice z roku 2006 byl rovněž zdůrazněn fakt, že motorické poruchy jsou často doprovázeny přidruženými poruchami nemotorického rázu. Tyto poruchy jsou popsány níže v kapitole o symptomech DMO (Rosenbaum et al., 2007). Pro harmonizaci prevalence bylo na schůzi dohodnuto, že i děti s chromozomálními anomáliemi, syndromy nebo malformacemi mozku do databáze budou zahrnuty za předpokladu, že jsou splněny všechny podmínky pro stanovení diagnózy DMO (Cans, 2000). Z databáze DMO jsou naopak vyloučeny případy hypotonie bez dalších motorických problémů, konkrétně ataxie (Cans, 2000; Kinsner-Ovaskainen et al., 2017; Cans et al., 2007), a také nesmí být zahrnuty děti s defekty neurální trubice páteře (Kinsner-Ovaskainen et al., 2017; Cans et al., 2007).

Uvedená definice z roku 2006 je v současnosti stále platná (Kraus, 2020), ale její vývoj a vývoj klasifikace není stále u konce. Nadále probíhá výzkum, aby definice byla zdokonalována, zahrnovala konkrétnější prvky, dle kterých by klasifikace mohla přesněji a objektivněji hodnotit nálezy, tzn. každý, kdo by klasifikaci použil, by stejné dítě s DMO přidělil do téže příslušné kategorie (Rosenbaum et al., 2007).

1.2 Prevalence

Dětská mozková obrna je označována za nejčastější příčinu motorických poruch u dětí a zároveň za jedno z nejzávažnějších postižení v dětském věku (Cans, 2000). Prevalence onemocnění však klesá, jak je poukázáno v systematické analýze z roku 2022. Zatímco v roce 2013 podobná studie uvádí prevalenci DMO jako 2,11 na 1000 živě narozených dětí (Oskoui et al., 2013), v nové studii bylo zjištěno, že prevalence ve vysokopříjmových zemích klesla na 1,6 případů na 1000 živě narozených dětí i s postnatálními případy (McIntyre et al., 2022). V zemích s nízkými a středními příjmy nelze prevalenci plně stanovit kvůli nedostatku dat. Z dostupných informací vyplývá, že počet případů v rozvojových zemích je výrazně vyšší, a to 3,4 na 1000 živě narozených dětí (McIntyre et al., 2022).

Je třeba zdůraznit, že do databáze mohou být pod diagnózou DMO zařazeny děti až od 4.-5. roku života, kdy jsou projevy onemocnění téměř plně viditelné, došlo k přezkoumání nálezů a následnému potvrzení diagnózy DMO (Kinsner-Ovaskainen et al., 2017; McIntyre et al., 2022; Cans, 2000). V dřívějších letech věku dítěte by nemusela být stanovena správná diagnóza. Mohlo by dojít k podhodnocení stavu v případě lehčí formy DMO, zde projevy nemusí být zachyceny, nebo v případě, že ještě nedošlo k jejich rozvinutí, např. u spastické nebo ataktické formy onemocnění. V opačném případě by mohly být chybně zařazeny děti s přechodnými poruchami souvisejícími např. s předčasným porodem (Cans, 2000; Cans et al., 2007).

Do prevalence osob s DMO jsou také započítány děti s předčasnou diagnózou DMO, které zemřely mezi 2. a 5. rokem života, tedy dřív, než došlo k opětovnému přezkoumání stavu (Kinsner-Ovaskainen et al., 2017). Těžkou formu DMO lze totiž rozpoznat a stanovit během prvních měsíců života, ale často dojde k úmrtí dítěte z důvodu závažných zdravotních poruch (Blair et al., 2007).

1.3 Symptomy

Základním klinickým nálezem DMO je abnormální motorická kontrola, která vznikla jako důsledek narušení správné funkce motorických center v mozku. Abnormální motorická kontrola se projevuje poruchami tonu (konkrétně spasticitou/dystonií/hypotonií), mimovolnými pohyby (choreou/atetózou) nebo nekoordinovanými pohyby (ataxií), které následně způsobují poruchu motoriky a abnormální držení těla (Rosenbaum et al., 2007). Rosenbaum a spol. (2007) také uvádí, že motorické poruchy se u dětí začínají objevovat relativně brzy, obvykle před dosažením věku 1,5 roku. Je možné si všimnout různých motorických zvláštností a opoždění v dosahování motorických milníků (Love, 2007).

Jak bylo zmíněno dříve, DMO není onemocnění postihující pouze motoriku člověka. Jedná se o komplexní postižení. Motorická porucha se u každého jedince projeví jednak v jiném rozsahu, co do závažnosti, ale také má vždy individuální obraz dle lokalizace impairmentu v mozku, jak je stručně popsáno v definici DMO pod slovním spojením – skupina poruch (Rosenbaum et al., 2007).

Mozkovou lézí však bývá narušeno více funkcí těla, jejichž řídicí centra nebo komunikační dráhy byly poškozeny (Bax et al., 2007). Jiné funkce mohou být poškozeny také sekundárně jako důsledek omezení činnosti umožňující učení a vnímání sebe či prostředí (Rosenbaum et al., 2007; McIntyre et al., 2011). Někteří autoři uvádějí, že přidružené poruchy DMO mohou častokrát ovlivňovat a omezovat život jedince výrazněji než přítomná motorická porucha (Rosenbaum et al., 2007; McIntyre et al., 2011).

Mezi přidružené poruchy se řadí vývojové kognitivní poruchy, jako je snížený intelekt, poruchy vnímání, pozornosti, poznávání, komunikace a učení; dále epilepsie; smyslové poruchy, kde jsou zařazeny poruchy zraku a sluchu, ale i jiných smyslových modalit; poruchy chování, nálady, kam spadají poruchy autistického spektra (PAS), porucha pozornosti s hyperaktivitou (ADHD) a jiné psychiatrické problémy; poruchy spánku; nadměrné slinění; poruchy příjmu potravy; poruchy funkce střev a ovládání močového měchýře. Zařazeny jsou tu také problémy vzniklé sekundárně, jako jsou bolest, kontraktury, deformity, vykloubení kyčlí, problémy s respirací, zvýšená kazivost zubů, osteoporóza apod. (Rosenbaum et al., 2007; McIntyre et al., 2011; Cantero et al., 2021).

Při snaze určit závažnost onemocnění a stanovit plán léčby musí být související poruchy DMO brány v potaz (McIntyre et al., 2011). Kinsner-Ovaskainen a kolegové (2017) uvádí, že závažnost DMO ovlivňuje výskyt přidružených poruch – čím více je závažné motorické postižení, tím větší je pravděpodobnost existence dalších poruch. Jejich přítomností je zhoršen

zdravotní stav a snížena kvalita života jedince, ale i rodiny, které se tím zvyšují náklady na péči. Zároveň i léčba je zkomplikována a vyžaduje spolupráci mnoha oborů (McIntyre et al., 2011).

1.4 Etiologie

Princip vzniku DMO spočívá v poškození nervové tkáně nezralého vyvíjejícího se mozku (Cans, 2000), avšak stanovit příčinu, která k tomuto poškození vedla, není snadné. Etiologii onemocnění lze určit jen u několika málo jedinců (Patel et al., 2020) kvůli tomu, že většina případů DMO vznikla prenatálně. V tomto období je těžké dohledat kauzální událost (Patel et al., 2020), a tak většina inzultů není nalezena a identifikována (Rosenbaum et al., 2007; Mantovani, 2007). Navíc bývá uvedeno, že v případě DMO neexistuje (nebo jen velmi ojediněle) jedna jediná příčina, která by vedla ke vzniku tohoto onemocnění, ale dochází k němu multifaktoriálně, to je spolupůsobením několika faktorů (McIntyre et al., 2011; Rosenbaum et al., 2007).

Damiano (2007) předpokládá, že podobné klinické obrazy mohou mít stejnou etiologii, např. jak je tomu u kernikteru, který vede k choreoatetóze (Rosenbaum et al., 2007; Blair et al., 2007). Flodmark (2007) naopak uvádí, že klinický obraz postižení není předdefinován typem inzultu jako spíše poškozenou oblastí mozku, dobou, kdy k poškození nezralého mozku došlo, ale také závažností a délkou trvání příčiny. Např. bylo zjištěno, že asfyxie a hypoxie působí odlišné léze. Dále se neurologický nález liší i tím, zda hypoxie působila na zralý či nezralý mozek. Rosenbaum a kolegové (2007) potvrzují, že záleží na stáří dítěte, ve kterém inzult působil. Tvrdí, že poškozené motorické funkce jsou ty funkce, které se rozvíjely až po postižení mozku.

Přesto bylo zjištěno, že některé inzulty vytvářejí v mozku typické obrazy, které můžeme pozorovat na magnetické rezonanci (MRI), a proto je v určité míře možné i díky neurozobrazovacím přístrojům stanovit v některých případech etiologii DMO (Gilles, 2007; Bax et al., 2007).

Podle období vzhledem k těhotenství, ve kterých se specifické faktory vyskytují a působí, jsou rozděleny na faktory před početím, prenatální, perinatální a postnatální (McIntyre et al., 2011). Některé z těchto faktorů jsou níže uvedeny.

1.4.1 Faktory působící před početím

Faktory působící v tomto období pochází od matky a týkají se její gynekologické, rodinné, osobní a sociální anamnézy (McIntyre et al., 2011). Na příčinné cestě ke vzniku DMO

se může uplatnit mentální postižení matky; nízký socioekonomický status; DMO v rodině a jiné genetické predispozice; v gynekologické anamnéze pak předčasné porody, předchozí úmrtí plodu, potraty a mrtvě narozené děti (McIntyre et al., 2011).

1.4.2 Faktory působící v prenatálním období

Kinsner-Ovaskainen a kolegové (2017) uvádí, že případy DMO vzniklé v průběhu těhotenství společně s případy vzniklými kolem porodu tvoří téměř většinu všech zaznamenaných případů, a to 95 %.

Na vzniku prenatálního případu DMO se může podílet přítomná infekce matky, jako je rubeola, cytomegalovirus, herpes simplex, toxoplazmóza, virus lidské imunitní nedostatečnosti (HIV z angl. Human Immunodeficiency Virus) apod.; dlouhodobá onemocnění matky, např. poruchy štítné žlázy; mužské pohlaví a jiné genetické predispozice; vrozená malformace mozku; vícečetná gravidita zprostředkovaná přirozenou cestou nebo z důvodu asistované reprodukce; nedostatek jódu z nedostatečné výživy, komplikace gestace vedoucí k předčasnému porodu, kde je zařazena preeklampsie, krvácení ve druhém a třetím trimestru, nitroděložní růstová retardace plodu, abnormality placenty a jiné (McIntyre et al., 2011; Patel et al., 2020; Dammann & Kuban, 2007; Gilles, 2007).

1.4.3 Faktory působící v perinatálním období

V období kolem porodu mohou stát za vznikem DMO infekce matky přenesené na dítě při porodu (cytomegalovirus, herpes simplex, HIV atd.), které mohou být příčinou vzniku meningitidy; také vícečetná gravidita; hypoxie až asfyxie; hypoglykémie dítěte; cévní mozková příhoda (CMP); kernikterus a novorozenecké záchvaty. K významným rizikovým faktorům v tomto období patří i předčasný porod a nízká porodní hmotnost (McIntyre et al., 2011; Patel et al., 2020; Blair et al., 2007; Gilles, 2007).

Význam předčasného porodu a nízké porodní hmotnosti byl zkoumán ve studii z roku 2013. Oskoui a kolegové (2013) zjistili, že největší prevalence dětí s DMO se objevuje ve skupině s hmotností 1000–1499 g a s rostoucí hmotností prevalence klesá. V této studii bylo také vyzkoumáno, že nejvíce případů DMO spadalo do skupiny dětí narozených před 28. týdnem gestace a opět bylo potvrzeno, že s přibývajícím věkem má výskyt DMO klesající tendenci.

1.4.4 Faktory působící v postnatálním období

Nejméně časté případy DMO jsou ty, k jejichž vzniku dochází mimo prenatální a perinatální období a zároveň s nimi nemají žádnou souvislost (European Academy of Childhood Disability [EACD], ©2023). Zahrnují pouhých 5 % dětí s DMO (Kinsner-Ovaskainen et al., 2017). O postnatální případ se jedná tehdy, pokud k lézi mozku došlo v období po 28. dni života do 2 let dítěte a následně vzniklý stav odpovídá definici DMO (European Academy of Childhood Disability [EACD], ©2023; Kinsner-Ovaskainen et al., 2017).

K hlavním příčinným faktorům vedoucím k poškození mozku dítěte po novorozeneckém období patří traumatická poranění mozku, komplikace chirurgického zákroku, CMP nebo infekce dítěte vedoucí k meningitidě, tedy cytomegalovirus, herpes simplex, HIV (McIntyre et al., 2011; Kinsner-Ovaskainen et al., 2017; Dammann & Kuban, 2007; Gilles, 2007).

1.4.5 Prevence

V návaznosti na pravděpodobné faktory vedoucí ke vzniku nových případů DMO jsou ve světě zaváděna různá preventivní opatření. Preventivní strategií je např. očkování proti zarděnkám, očkování anti-D imunoglobulinem při Rh inkompatibilitě matky a plodu, snižování počtu přenášených embryí při asistované reprodukci, prevence kontaminace prostředí metylrtutí, snaha zamezit poškození mozku pomocí bezpečnostních pásů a oplocování bazénů (McIntyre et al., 2011). Úspěšným byly shledány i aplikace kortikosteroidů před porodem, podávání síranu hořečnatého k oddálení porodu a terapeutická hypotermie u zralých novorozenců s poporodní asfyxií (McIntyre et al., 2011; Oskoui et al., 2013).

Oskoui a kolegové (2013) uvádějí, že výzkum a dostupná lékařská péče prevalenci DMO snižuje, ale v jiných ohledech, díky schopnosti udržet naživu stále nezralejší, předčasně narozené děti, mohou případy onemocnění přibývat.

1.5 Typy dětské mozkové obrny a klasifikace

Je známo několik klasifikačních systémů, které umožňují zařazovat děti do skupin dle podobných znaků DMO, ale pro epidemiologické účely se v dnešní době používá nejsnadněji aplikovatelný klasifikační systém. V něm jsou děti rozřazovány na základě převládajících motorických poruch (Cans et al., 2007; Love, 2007). Dle SCPE se jedná o spastickou, ataktickou a dyskinetickou DMO. Dyskinetická DMO je dále dělena

na dystonickou a choreo-atetoidní formu (Cans, 2000). Všechny zmíněné typy jsou definovány společným patologickým držením těla a vzorcem pohybu (Cans et al., 2007).

1.5.1 Spastická DMO

Spastická forma bývá stanovena v případě přetrvávajícího zvýšeného tonu ve svalech a zároveň při přítomnosti patologických reflexů, čímž je myšlena hyperreflexie nebo extrapyramidové příznaky (Cans, 2000; Kinsner-Ovaskainen et al., 2017; Cans et al., 2007).

Dle lokalizace mozkové léze touto formou může být postižena jak jen jedna, tak obě poloviny těla, pravá i levá. V případě jednostranného postižení je uváděn pojem hemiplegie, v případě oboustranného pojem kvadruplegie (Kinsner-Ovaskainen et al., 2017; Bax et al., 2007; Cans, 2000; Cans et al., 2007). U hemiplegie bývá horní končetina postižena více než dolní (Bax et al., 2007). Důležité je také zmínit, že i když se jedná o jednostranné postižení, v mnoha případech kvůli křížení motorických drah může být zjištěn i deficit na druhé straně (Rosenbaum et al., 2007).

V některých případech se užívá i pojem diplegie. Lékaři ho někdy používají pro popis stavu, kdy jsou spasticitou postiženy pouze dolní končetiny, pro jiné lékaře však termín zastupuje případ, u něhož je postižení výraznější na dolních končetinách, i když horní končetiny jsou také postiženy, avšak jen mírně (Rosenbaum et al., 2007). A proto Rosenbaum a kolegové (2007) k tomu uvádějí, že používání pojmu diplegie může být velmi zavádějící, a tak doporučují jej z klasifikačních systémů vyřadit, nebo definovat, co je termínem v daném případě myšleno. Nahrazen by měl být pojmem kvadruplegie s tím, že je potřeba stav blíže specifikovat, na kterých končetinách je postižení vyjádřeno výrazněji, nebo zda je postižení rozloženo na končetinách rovnoměrně (2007).

Spastická DMO se vyskytuje ze všech forem nejčastěji. Kinsner-Ovaskainen a kolegové (2017) uvádějí informaci, vyplývající z registrů SCPE, že do této skupiny spadá více než 80 % všech případů DMO a převážně se jedná o kvadruplegii.

1.5.2 Dyskinetická DMO

Dyskinetická forma DMO tvoří přibližně 8 % všech případů, nicméně mezi jednotlivými registry jsou velké odchylky (2017). Je způsobena lézí v bazálních gangliích (Bax et al., 2007) a je definována mimovolnými, tj. nedobrovolnými a nekontrolovatelnými pohyby, které se opakují a mohou mít často stereotypní průběh (Cans, 2000; Kinsner-Ovaskainen et al., 2017; Cans et al., 2007). Také je uváděn proměnlivý svalový tonus a zachované primitivní reflexy (Cans et al., 2007).

Dle projevů, které se u daného případu objeví v hojnějším zastoupení je dyskinetická DMO dále dělena na dystonickou a choreo-atetoidní (Cans et al., 2007). Cans (2007) uvádí, že pokud jsou však u dítěte přítomny příznaky z obou skupin, mělo by být klasifikováno jen jako mající dyskinetickou DMO.

- **Dystonická forma** je charakteristická převažujícím abnormálním držením těla způsobeným hypertonií. Hypertonie je kolísavá a snadno vyvolatelná. Jejím důsledkem vnikají pomalejší mimovolní kontrakce svalových skupin (flexorů, extenzorů, rotátorů apod.) vedoucí k nechtěným pohybům a ke strnulému abnormálnímu postavení tělesných segmentů. Člověk s dystonickou formou se tedy jeví jako hypokinetický a strnulý (Cans et al., 2007; Cans, 2000).
- **Choreo-atetoidní forma** zahrnuje případy s převládajícím výskytem mimovolných pohybů. Jedná se o choreatické (rychlé a trhavé) a atetoidní (pomalé a kroutivé) pohyby. Tonus je kolísavý jako u předchozí skupiny, avšak převážně je snížený. Pro tuto skupinu je tedy typická hyperkineze a hypotonie (Cans et al., 2007; Cans, 2000).

1.5.3 Ataktická DMO

Ataktická DMO se vyskytuje nejméně. Při této formě je narušena svalová koordinace, tzn. pohyby jsou prováděny s nepřiměřenou silou, rychlostí, rytmem a zacílením (Cans, 2000; Cans et al., 2007; Kinsner-Ovaskainen et al., 2017). Navíc svalový tonus bývá u této formy výrazně snížen, což vede společně s ataxií například k nerovnováze při chůzi. Dalšími pozorovatelnými problémy jsou míjení nebo přestřelování cíle (převrhování předmětů), a intenční třes, tj. třes při chtěném pohybu (Cans et al., 2007; Cans, 2000).

U některých jedinců není zřejmé, o jakou formu DMO se jedná, neboť projevy se často prolínají. Převážně jde o kombinaci projevů spasticity a ataxie nebo spasticity a dystonie, a proto bylo dohodnuto, že dítě má být klasifikováno na základě převládajícího patologického motorického projevu (Cans, 2000; Cans et al., 2007).

Důležité je zdůraznit fakt, že by typ DMO u dítěte neměl být určen příliš brzy. Jak už bylo uvedeno v kapitole o prevalenci, předčasně určený typ nemusí být správný. Některé nálezy se totiž během několika měsíců či let změni nebo vymizí. Např. u dětí, které byly původně klasifikovány jako hypotonické, se v pozdějším věku vyvinula spastická forma DMO. Některé děti, až byly starší, musely být překlasifikovány na dystonické, i když dříve byly označeny za mající spastickou DMO (Cans, 2000; Graham, 2007).

1.6 Omezení v běžném životě

Každý člověk s DMO zažívá během svého života nějaká omezení, vycházející z jeho individuálních symptomů; motorických, smyslových, kognitivních apod. Následkem motorických poruch může být omezena chůze, sebesycení a polykání, komunikace a reagování na okolí kvůli dyskoordinaci pohybů okulomotorických a orofaciálních svalů a další jiné činnosti (Rosenbaum et al., 2007).

V této práci je zapotřebí zdůraznit především vliv deformit na výkon běžných denních činností (ADL). Deformity pohybového systému vznikají nejčastěji sekundárně v důsledku kombinace poruchy hrubé motoriky a hypertonu, následně pak mění pohybové vzorce, čímž je omezena schopnost zapojit se do běžného života (Graham, 2007). Například na dolní končetině je u osob s DMO často pozorováno patologické postavení tělesných segmentů, a to vnitřní rotace a addukce kyčle a zároveň equinózní postavení chodidla, tj. trvalá plantární flexe v hlezenním kloubu. Tímto patologickým postavením je znemožněna fyziologická chůze a vzniká chůze označovaná jako nůžkovitá (Cans et al., 2007).

Patel a kolegové (2020) uvádějí, že většina dětí s DMO přes všechna omezení v životě vyrostou v produktivní dospělé osoby. Z velké části díky péči specialistů, ale také díky úpravám prostředí, alternativnímu způsobu vykonávání dané činnosti a kompenzačním pomůckám, které zlepšují funkčnost a participaci. Velký podíl však má rovněž rodina a přátelé (Živný & Bendová, 2006; Colver, 2007; Sanger et al., 2007).

1.7 Interdisciplinární terapie

Bohužel DMO není vyléčitelná, nicméně děti s tímto onemocněním potřebují celoživotní péči mnoha odborníků, kteří mohou pomoci se zmírněním nebo zvládnutím doprovázejících projevů, a tím zvýšit kvalitu jejich života (Živný & Bendová, 2006; Sanger et al., 2007). Interdisciplinární intervence je zcela nevyhnutelná, vezme-li se v úvahu komplexnost příznaků doprovázejících DMO. Jak bylo zmíněno výše, postižena nebývá jen motorika, ale také ostatní orgánové soustavy, a proto spolupráce nejen lékařských profesí tvoří základ pro lepší zapojení dítěte do běžného života (Rosenbaum et al., 2007; Patel et al., 2020; Bax et al., 2007).

Interdisciplinární tým pečující o dítě s DMO tvoří pediatr, zdravotní sestra, radiolog, dětský neurolog, fyziatr, fyzioterapeut, ergoterapeut, ortoped, chirurg, neurochirurg, gastroenterolog, pneumolog, ortotik-protetik, logoped, nutriční terapeut, farmakolog a farmaceut, oftalmolog, optometrista a optik, audiolog, dětský psycholog, speciální pedagog

a sociální pracovník a další (Živný & Bendová, 2006; Cerebral Palsy Alliance Research Foundation, ©2015-2023; Patel et al., 2020; Kinsner-Ovaskainen et al., 2017). Důležitým členem týmu je i samotné dítě a jeho rodina, případně jeho osobní asistent (Živný & Bendová, 2006).

2 Ortotické pomůcky používané v terapii dětí s DMO

Ortotika je obor soustředěný na výrobu a aplikaci ortéz pro osoby se sníženou funkcí pohybového aparátu po poranění kostí či měkkých tkání nebo z důvodu neurologického onemocnění. Účelem aplikace ortéz je tedy zlepšení pohybových schopností (Kolář, 2009; Physiopedia, ©2024).

Samotná ortéza je definována jako zařízení aplikované na povrch těla pro podporu nebo ochranu struktury a také funkce neuromuskulárního a kosterního systému (Physiopedia, ©2024; International Organization for Standardization, 2020a).

Funkčnost ortézy je zajištěna fyzikálními silami, které skrze ni působí na segmenty. Díky nim může být fixační, podpůrná, korekční, stabilizační atd. (Krawczyk & Rosický, 2014d). Fyzikální síly působí neustále a lze je v rehabilitaci včetně ortotiky vhodně využívat.

V ortotice existuje několik mechanismů, které umožňují tyto síly použít pro dosažení chtěného výsledku. Kolář (2009) je nazývá jako principy působení ortéz. Zařazen je zde tříbodový princip působení sil aplikovaný převážně u korekčních ortéz; nebo princip míče využívaný u trupových ortéz, při němž dochází ke stlačení ventrální a dorzální strany proti sobě; princip, u něhož kontaktní plocha ortézy působí na segment fixačně; zmíněn je i princip analgetické bandáže. Dále jsou pak uváděny principy vyvolávající reklinační síly, distrakční síly a derotační síly (Kolář, 2009; Physiopedia, ©2024; Krawczyk & Rosický, 2014d).

2.1 Spolupráce ergoterapeuta a ortotika

Ergoterapeut si v péči o dítě klade za cíl zvýšit kvalitu jeho života a umožnit mu co největší soběstačnost, aby bylo schopno si hrát a učit se, realizovat se a socializovat co nejvíce jako jeho vrstevníci. Aby se mohlo správně vyvíjet a bylo schopno provádět sebeobslužné činnosti. U těžších stavů DMO je i cílem ulehčit péči rodině nebo ošetřovatelům, kteří se o dítě starají. Proto se ergoterapeut při terapii zaměřuje na nácvik ADL činností a doporučuje kompenzační pomůcky, snaží se zabránit vzniku kontraktur i deformit a předcházet bolestem. Podporuje stabilitu trupu a hybnost končetin, aby dítě bylo schopno správně stát, sedět, polykat a dýchat, provádět úkony hrubé i jemné motoriky potřebné pro výkon ADL. K dosažení co nejlepších výsledků terapie potřebuje ergoterapeut často spolupráci ortotika, který může aplikací ortotických pomůcek léčebnou rehabilitaci podpořit (Brauner, 2004; Kraus, 2004). Společně vybírají typ a funkci ortézy, která bude dítěti poskytnuta.

Ortotik by měl být členem interdisciplinárního týmu, neboť komunikuje s řadou zdravotnických odborníků, především s ošetřujícím lékařem, fyzioterapeutem a s výše zmíněným ergoterapeutem daného pacienta. Jeho práci je ovlivněna a podpořena léčebná rehabilitace, protože aplikované ortézy napomáhají k posílení a protažení svalů, umožňují či zdokonalují chůzi, rovnováhu a manipulaci s předměty (Kolář, 2009; Physiopedia, ©2024).

2.2 Dělení ortéz

Ortézy se mohou dělit podle funkce, konstrukce, způsobu zhotovení nebo podle segmentů těla.

2.2.1 Dělení podle funkce

Ortézy jsou využívány k mnoha účelům od znehybnění, korekce až po zlepšení mobility kloubních spojení. Vždy je volen takový typ, který nejefektivněji povede k fyziologickému postavení i pohybu těla. K tomu se využívají následné funkční účinky ortéz (Krawczyk & Rosický, 2014a; Krawczyk & Rosický, 2014b; Krawczyk & Rosický, 2014c; Krawczyk & Rosický, 2014d).

- **Fixační účinek** umožňuje udržet segment plně bez pohybu v požadované pozici po úrazech a operacích. Takové ortézy jsou využívány krátkodobě do zotavení.
- **Preventivní účinek** brání vzniku kontraktur tím, že udržuje klouby ve fyziologickém postavení, a tak nedochází ke vzniku deformit.
- **Korekční účinek** koriguje již vzniklé deformity a uvádí klouby do správného postavení.
- **Stabilizační účinek** umožňuje vedení pohybu ve správném směru, ve správné anatomické rovině.
- **Odlehčovací účinek** pomáhá s odlehčením kostí a měkkých tkání, např. při zlomeninách nebo u diabetické nohy. I když je odlehčení velký benefit některých ortéz, nebývá vždy označováno za jejich funkci, neboť vzniká i působením korekčních či stabilizačních ortéz.
- **Podpůrný účinek** podporuje nebo facilituje funkci svalů, především u paréz (např. paréza nervus peroneus).
- **Limitační/restrikční účinek** zamezuje pohyb jen v určitém rozsahu, který by mohl mít negativní dopad na klouby i měkké tkáně (např. ruptura Achillovy šlachy, po operaci kolenního kloubu apod.)
- **Kompenzační účinek** nahrazuje nedostatečnou svalovou funkci (např. při neschopnosti provést samostatně plný úchop).

2.2.2 Dělení podle konstrukce

Při výběru ortézy je třeba vzít v potaz i požadovanou konstrukci, která povede k dosažení funkčních výsledků. Ortéza může být tvořena konstrukcí statickou nebo dynamickou v návaznosti na to, zda je třeba segmenty imobilizovat nebo mobilizovat (Kolář, 2009).

- **Statická konstrukce** zabraňuje pohybu v kloubu a stabilizuje, fixuje, podporuje tělesné segmenty. Proto je statická konstrukce využívána u ortéz fixačních, korekčních, odlehčovacích a polohovacích (Krawczyk & Rosický, 2014a; Krawczyk & Rosický, 2014d).
- **Dynamická konstrukce** naopak pohyb v kloubu umožňuje nebo podporuje. Tímto typem konstrukce jsou tvořeny ortézy odlehčovací, stabilizační, limitační a podpůrné (Krawczyk & Rosický, 2014a; Krawczyk & Rosický, 2014d).

2.2.3 Dělení podle segmentů těla

Podle normy International Organization for Standardization (ISO) 8549-3:2020 (International Organization for Standardization, 2020b) jsou ortézy děleny do 4 kategorií na trupové ortézy, ortézy na hlavu, ortézy horních končetin a ortézy dolních končetin. V této práci bude věnována pozornost pouze ortotickým pomůckám trupu a končetin.

- **Ortézy horních končetin** (tabulka 1) nesou názvy složené z počátečních písmen anglického překladu segmentů těla, na které daná ortéza působí; tedy palec = thumb, prst = finger, ruka = hand, zápěstí = wrist, loket = elbow, rameno = shoulder (International Organization for Standardization, 2020b).

Tabulka 1: Ortézy horních končetin

Palcová ortéza	TO
Prstová ortéza	FO
Ortéza zahrnující celou ruku nebo její část	HO
Ortéza působící na zápěstí a ruku	WHO
Ortéza působící na loketní kloub	EO
Ortéza zahrnující loketní kloub, zápěstí a ruku	EWHO
Ortéza působící na ramenní kloub	SO
Ortéza zahrnující ramenní a loketní kloub	SEO
Ortéza zahrnující ramenní, loketní kloub, zápěstí a ruku	SEWHO

(International Organization for Standardization, 2020b)

- **Ortély dolních končetin** (tabulka 2), stejně jako předchozí kategorie, mají názvy tvořeny prvními písmeny anglických slov tělesných segmentů, pro něž je ortéza zhotovena; tedy palec = toe, chodidlo = foot, hlezno = ankle, koleno = knee, kyčel = hip (International Organization for Standardization, 2020b).

Tabulka 2: Ortély dolních končetin

Palcová ortéza	TO
Nožní ortéza zahrnující celé chodidlo nebo jeho část	FO
Ortéza zahrnující hlezno a celé chodidlo nebo jeho část	AFO
Ortéza působící na kolenní kloub	KO
Ortéza zahrnující kolenní kloub, hlezno a chodidlo	KAFO
Ortéza působící na kyčelní kloub	HO
Ortéza zahrnující kyčelní a kolenní kloub	HKO
Ortéza působící na kyčelní, kolenní, hlezenní kloub a chodidlo	HKAFO

(International Organization for Standardization, 2020b)

- **Trupové ortély** (tabulka 3) mají zkratky odvozeny z latinských názvů oblastí na páteři, nikoli z anglických výrazů jako u předchozích kategorií (International Organization for Standardization, 2020b).

Tabulka 3: Trupové ortély

Cervikální ortéza působící na celou krční oblast nebo její část, včetně atlantookcipitálního skloubení (AO skloubení)	CO
Cerviko-thorakální ortéza působící na celou krční a hrudní oblast (včetně AO skloubení) nebo její část	CTO
Cerviko-thorako-lumbo-sakrální ortéza zahrnující celou krční, hrudní, bederní a sakroiliakální oblasti (včetně AO skloubení) nebo její část	CTLSO
Thorakální ortéza působící na celou hrudní oblast trupu nebo její část	TO
Thorako-lumbo-sakrální ortéza působící na celou hrudní, bederní a sakroiliakální oblast nebo její část	TLSO
Lumbo-sakrální ortéza působící na bederní a křížovou oblast	LSO
Sakroiliakální ortéza zahrnující celou sakroiliakální oblast trupu nebo její část	SIO

(International Organization for Standardization, 2020b)

2.2.4 Dělení podle způsobu zhotovení

Některé ortézy jsou na trhu volně dostupné a je možné jejich zakoupení v různých velikostech, avšak ve stejné podobě. Následně je možná i jejich úprava, aby co nejvíce odpovídaly potřebám klienta. V některých případech jsou ale nedostatečné a je nutné zhotovení zcela originální ortézy, která by vedla k požadovanému funkčnímu výsledku. Popsáno bylo tzv. sériové a individuální zhotovení ortézy (Kolář, 2009; Krawczyk & Rosický, 2014d; International Society for Prosthetics and Orthotics [ISPO], US Agency for International Development [USAID], 2017; International Organization for Standardization, 2007).

- **Sériově zhotovená ortéza** bývá zvolena v případech, jsou-li známky postižení mírnější a nebude-li využívána po delší dobu. Pořídit si takto zhotovenou ortézu není složité díky její dostupnosti a nižší ceně. Lze ji zakoupit v prodejnách zdravotnických potřeb nebo získat na předpis lékaře. Za nevýhodu je označována především nepřesnost, ať už anatomická či funkční (Kolář, 2009; International Society for Prosthetics and Orthotics [ISPO], US Agency for International Development [USAID], 2017; Krawczyk & Rosický, 2014d).
- **Individuálně zhotovená ortéza** je zhotovována u těžších stavů, u nichž je sériově vyráběná ortéza nedostatečná, i ať funkčně nebo anatomickými rozměry. Vzniká vždy na míru dítěti, tedy je nutné odebrat přesné míry tělesných segmentů, na které bude pomůcka aplikována. K tomu se používají různé sádrové odlitky nebo počítačová technika pro 3D sken. Z toho vyplývá, že získat individuálně zhotovenou ortézu je časově náročnější a zároveň cenově nákladnější než vyřizování sériové pomůcky. Výhodou je však možnost dlouhodobého nošení a také maximální anatomická přesnost a funkčnost (Kolář, 2009; International Society for Prosthetics and Orthotics [ISPO], US Agency for International Development [USAID], 2017; Krawczyk & Rosický, 2014d).

2.3 Materiály využívané pro výrobu ortéz

Ortézy se vyrábí z mnoha různých materiálů, neboť v ortotice jsou využívány specifické vlastnosti, které jednotlivé materiály mají, pro zhotovení dané ortézy s požadovanou funkcí (Kolář, 2009).

Využívají se vysokoteplotní polymery (reaktoplasty, termoplasty); kovy, jako je ocel, hliníkové a titanové slitiny; kůže; textilní materiály, ať už přírodní nebo syntetické, elastické nebo nepružné, tkané nebo netkané; kompozitní materiály vyrobené ze dvou odlišných složek s různými vlastnostmi, např. skelné vlákno, uhlíkové vlákno, aramidové vlákno v kombinaci s reaktoplasty (akryláty, epoxidy, polyestery) nebo termoplasty, jako je PVC

(polyvinylchlorid), PE (polyetylen) apod. (International Society for Prosthetics and Orthotics [ISPO], US Agency for International Development [USAID], 2017; Krawczyk & Rosický, 2014a).

Ortéza nemusí být vytvořena jen z jednoho ze zmíněných materiálů, ale mohou se kombinovat a vzájemně doplňovat. Některé materiály jsou velmi pevné, další poskytují pružnost, jiné jsou odolnější, lehčí, cenově dostupnější nebo umožňují po vytvarování provádět další úpravy, jiné zase ne atd. (International Society for Prosthetics and Orthotics [ISPO], US Agency for International Development [USAID], 2017; Krawczyk & Rosický, 2014a).

Při výběru typu a materiálu ortézy je třeba zohlednit kromě funkčního stavu a hmotnosti i věk a vývoj osoby, pro kterou je ortéza zhotovována (Volsky, 2020). U dětí se zvláště dbá na pohodlnost, lehkost materiálu, na jednoduchost nasazování a sundávání, ale zároveň na pevnost, aby pomůcka byla funkční (Garavaglia et al., 2018; Volsky, 2020). Pokud by byla vyrobena z těžkého a silného materiálu, dítě by ji odmítalo nosit, a tak by pozbyla své funkčnosti (Volsky, 2020). Proto se v současné době dětské ortézy většinou vyrábí z vysokoteplotních polymerů, textilních materiálů a kůže nebo jejich kombinací (Volsky, 2020).

Neméně důležitá je i estetická stránka. U mladších dětí je možné pestrými barvami a oblíbenými motivy na materiálu ortézy motivovat dítě k jejímu nošení. U adolescentů, v období, kdy dospívající dítě více vnímá svoji disabilitu, je volba designu také velmi důležitá. V tomto období si děti často volí pro zhotovení pomůcky chladné jasné nebo neutrální barvy materiálů (Schwartz, 2014).

2.4 Kontraindikace aplikace ortéz

Ortézování má i svá úskalí. Ne každý může nosit ortézu, neboť u některých dětí by její použití mohlo vést ke vzniku dalších komplikací a u jiných by nemohla být zajištěna její účinnost. Proto je nutné dítě celkově vyšetřit před tím, než mu bude indikována. Mezi stavy, které nedovolují aplikaci ortéz, patří nespolupráce dítěte a nemožnost zajistit jeho pravidelné kontroly, dále celková dekonidice a nedostatečná svalová síla pro použití končetinových ortéz, poruchy krevního průtoku a celková kardiorespirační insuficience, změny troficity segmentů a vracející se edémy končetin, porušený kožní kryt a zvýšená citlivost kůže na tlak (Kolář, 2009; Krawczyk & Rosický, 2014b; Krawczyk & Rosický, 2014c).

3 Vady pohybového aparátu dětí s DMO a jejich ortotické řešení

DMO a vady pohybového aparátu spolu úzce souvisí. Tyto vady vznikají buď primárně v důsledku poškození motorických center, nebo sekundárně v průběhu času (Ofluoglu, 2009; Garrido-Ardila et al., 2021; Bax et al., 2007).

Do skupiny vad pohybového aparátu je zahrnuta hypotonie svalů trupu a končetin, abnormální motorická kontrola, hypertonie a spasticita, vedoucí ke kontrakturám měkkých tkání a následným kloubním (dynamickým nebo fixním) či kostním deformitám, sublucacím až luxacím kloubů (Koman et al., 2004). Uvedené stavy výrazně ovlivňují běžný život dítěte, neboť zasahují do výkonu sebeobslužných, zájmových i pracovních činností (Makki et al., 2014). Ke zkvalitnění života je nutná zdravotní péče zajišťující prevenci a řešení těchto problémů (Garrido-Ardila et al., 2021).

V současnosti mohou být pohybové vady u dětí s DMO řešeny v rámci ergoterapie a fyzioterapie (posilováním oslabených svalů a protahováním svalů zkrácených, měkkými technikami, tréninkem motorické kontroly), farmakologicky (např. botulotoxinovými injekcemi), ortotickou intervencí a chirurgickými operacemi. Představené intervence jsou většinou kombinovány pro dosažení co nejlepšího výsledku. Je také potřeba zdůraznit, že způsob léčby je vybírán s ohledem na věk a vývoj dítěte (Ofluoglu, 2009; Garrido-Ardila et al., 2021; Hedberg-Graff et al., 2019; Orthotic management of cerebral palsy, 2007; Koman et al., 2004). Ve své práci se zaměřím na řešení pohybových vad ortotickou cestou.

Dříve než je rozhodnuto o ortotické léčbě, jsou zváženy i jiné terapeutické prostředky, které by mohly vést k úpravě vady pohybového aparátu. Mnohdy jiná cesta léčby sníží nároky na ortézu, případně se stav dítěte může výrazně zlepšit do takové míry, že již není vůbec potřebná (Orthotic management of cerebral palsy, 2007; Koman et al., 2004).

Ortotické pomůcky jsou u dětí s DMO využívány hned z několika důvodů. Správně zvolené ortézy mohou zvýšit funkčnost; stabilizovat končetiny ve funkční poloze; zvyšovat motorickou kontrolu; zabraňovat vzniku kontraktur a následně deformit; snižovat spasticitu; stabilizovat trup a končetiny; podporovat oslabené svaly a chránit segmenty v pooperačním období. Například u dolních končetin absence ortéz v pooperačním období vede k artróze, flekčním kontrakturám a neschopnosti vertikalizace dítěte, a tedy ke ztrátě výsledků získaných operací (Ofluoglu, 2009; Volsky, 2020).

Volsky (2020) tvrdí, že ortézy u dětí by měly být používány co nejdříve po zjištění jejich potřeby. U nejtěžších stavů DMO by dítě mělo být ortézováno do 9 měsíců, u lehčích stavů pak nejpozději do 1 roku života. Svě tvrzení zdůvodňuje tím, že jejich včasná aplikace

udržuje správnou délku šlach a svalů, zajišťují stabilizaci kloubních hlavice v jamkách, také symetrii sedu, prevenci skoliózy a možnost pohodlné vertikalizace.

Nejčastější vady pohybového aparátu u DMO řešené ortotickou cestou jsou ortopedické deformity, proto i v této práci jim bude věnována větší pozornost (Ofluoglu, 2009). Vznikají hned z několika důvodů. Ofluoglu (2009) uvádí jako možné příčiny poruchu motorické kontroly, patologické biomechanické nastavení segmentů, poruchy svalového timingu, narušení rovnováhy mezi agonistou a antagonistou, nedostatečnou svalovou sílu a poruchy rovnováhy.

Bylo zjištěno, že výskyt deformit je závislý na podtypu a závažnosti DMO. U vážnějších stavů z hlediska funkčnosti se kontraktury a deformity vyskytují častěji a jsou těžkého rázu. (Brunner, 2020; Hedberg-Graff et al., 2019). Zároveň nejvíce deformit vzniká u dětí se spastickým podtypem DMO (konkrétně jednostranným) v důsledku již vytvořených kontraktur (Hedberg-Graff et al., 2019). Z tohoto důvodu je jejich prevence nezbytná už od útlého věku. Uvádí se, že léčba spasticity by měla být zahájena před dosažením 5.-6. roku života dítěte, aby šance vzniku kontraktur byla co nejmenší (Hedberg-Graff et al., 2019; Koman et al., 2004).

Hedberg-Graff a kolegové (2019) ve své studii uvádějí, že počet dětí s kontrakturami se s věkem zvyšuje. U většiny malých dětí s DMO lze v kloubech naměřit plný rozsah pohybu, protože ztuhlost svalů se vyvíjí postupně a někdy bývá rozpoznána, až když je výrazná a omezující. Největší snížení pasivního rozsahu v kloubu za krátký časový úsek bylo zaznamenáno v období puberty, kdy je zvýšený kostní růst (Hedberg-Graff et al., 2019). Rychlému růstu kostí se spastické svaly nedokážou přizpůsobit a dochází k jejich silnějšímu stažení. Patologicky působící síly ovlivňují nastavení kloubů, vznikají kontraktury a následně deformity (Tatiana et al., 2020).

Skutečnost, že ortopedické deformity u DMO bývají mnohdy odhaleny pozdě, ukazuje i kolektiv autorů studie z roku 2020 (Tatiana et al., 2020). Tatiana a kolegové zde také zdůrazňují, že jejich zanedbání omezuje děti ve výkonu běžných denních činností, neboť zůstávání v patologickém nastavení segmentů po delší dobu ovlivňuje správný růst a tvorbu kostí, a tak vznikají kostní strukturální deformity, které vedou k dalšímu funkčnímu postižení. Proto je nutná prevence a včasné zahájení léčby (Brunner, 2020).

Ortopedické deformity jsou děleny na flexibilní (někdy popisovány jako dynamické) a fixní dle možnosti jejich léčby. Flexibilní deformity vznikají svalovou nerovnováhou, gravitací nebo motorickou poruchou, konkrétně spasticitou. Jejich řešení spočívá v konzervativní léčbě za pomoci ortéz, případně společně s aplikací botulotoxinových injekcí,

kteře vedou k jejich nápravě. Fixní deformity jsou způsobeny již vzniklými strukturálními změnami, tedy kontrakturami měkkých tkání a špatným kostním růstem. Zde konzervativní řešení selhává a je nutná chirurgická péče. Až v pooperačním období je možné ortézy aplikovat pro podporu výsledku chirurgického zákroku (Orthotic management of cerebral palsy, 2007; Koman et al., 2004).

Ortopedické vady jsou u dětí s DMO velmi časté. Z výzkumu (Garrido-Ardila et al., 2021) mezi rehabilitačními zdravotníky pracujícími s dětmi ve věku 0-18 let s DMO bylo zjištěno, že 66,67 % dětí, se kterými respondenti pracují, mají ortopedickou poruchu. Nejčastější pohybovou vadou páteře byla skolióza, a to u 77,78 % dětí, následně hyperkyfóza s 61,11 % a hyperlordóza přítomna v 50 % vzorku. U kyčelního kloubu byla uvedena nejčastěji subluxace v 50 %. U nohy velmi častou vadou byla zjištěna deformita pes equinovarus (88,89 %) a po ní varozita chodidla (61,11 %).

I když je v ortotice věnována velká pozornost hlavně spastickému podtypu DMO a jeho deformitám, ortézy pomáhají i u dyskinetické i ataktické formy onemocnění. U ataktických a hypotonických stavů pomáhají zajišťovat stabilitu trupu, aby dítě mohlo lépe vykonávat běžné denní činnosti. U dyskinetické DMO jsou ortézy aplikovány pro prevenci kontraktur, což se týče dystonie, a pro zvýšení zpětné vazby pomocí propriocepce s následným zvýšením motorické kontroly u choreoatetózy (Garavaglia et al., 2018; Santamaria et al., 2016).

3.1 Vady horních končetin u dětí s DMO a jejich ortotické řešení

Mezi nejběžnější vady horních končetin patří addukce a vnitřní rotace v ramenním kloubu, flexe lokte, pronace předloktí, flexe zápěstí i prstů, palec ve flexi a addukci, takže je v dlani, a deformity prstů zvané labutí šíje, které vznikají při snaze potlačit flexi zápěstí pomocí extenzorů prstů (Koman et al., 2004; Makki et al., 2014). Některé kontraktury se pak vyskytují souběžně a vytvářejí typické vzorce, jako je vnitřní rotace a addukce v ramenním kloubu, pronace předloktí s flexí v loketním kloubu nebo palec v dlani s prsty v pěst (Makki et al., 2014).

Hedberg-Graff a kolegové (2019) se zabývali vývojem kontraktur na horních končetinách. Zjistili, že u 1/3 dětí s DMO, které byly zkoumány (populační vzorek obsahoval 771 dětí), se vyvinula na horní končetině kontraktura. První náznaky sníženého rozsahu pohybu kloubů byly zaznamenány v předškolním věku a s věkem docházelo k následnému prohlubování tohoto deficitu. Prvními postiženými pohyby byla extenze zápěstí a supinace předloktí. Zápěstí bylo také shledáno jako nejčastější místo výskytu kontraktur (Hedberg-Graff

et al., 2019). Také bylo zjištěno, že výskyt kontraktur koreloval s funkčními schopnostmi horní končetiny, tudíž nejvíce kontraktur měly děti, u nichž funkční schopnosti byly výrazně nízké. Ve studii bylo uvedeno, že tyto děti měly 17x větší riziko přítomnosti kontraktur než děti s nejlepšími funkčními schopnostmi. Přesto u některých dětí s vysokými funkčními schopnostmi horních končetin byly objeveny kontraktury, zatímco u některých dětí s těžkým postižením nikoli (Hedberg-Graff et al., 2019).

Kontraktury se většinou rozvíjí u více kloubů zároveň, a pokud dojde k jejich vzniku, je těžké jejich progresi zastavit (Hedberg-Graff et al., 2019).

3.1.1 Omezení výkonu ADL vadami horních končetin

Kontraktury a následné deformity, subluxace kloubů na horních končetinách výrazně omezují sebeobsluhu, participaci, pracovní i zájmové činnosti dítěte (Chibirov et al., 2020). Makki a kolegové (Makki et al., 2014) uvádí, že vadné držení horní končetiny způsobené deformitami může ztěžovat dětem a jejich pečovatelům nejen oblékání a hygienu rukou.

Studie z roku 2014 (Makki et al., 2014) se zabývala jednotlivými deformitami horní končetiny a jejich působením na výkon běžných denních činností. Funkčnost horní končetiny je ovlivněna stupněm spasticity a jednotlivými svaly, které jsou spasticitou postiženy, případně již vzniklými kontrakturami. Největší funkční omezení bylo spojeno se vzorem palce v dlani s flektovanými prsty v pěst, který způsobuje problémy s hygienou, oblékáním, manipulací s předměty a také způsobuje velké bolesti. Jako druhý nejvíce omezující vzorec byla shledána flexe zápěstí s předloktím v pronaci. Následně deformita flexe loketního kloubu způsobovala též významné postižení, naopak vzor vnitřní rotace s addukcí ramene a kontraktury prstů labutí šije nebyly nijak významně omezující (Makki et al., 2014).

Také bylo zjištěno, že kontraktura flexe zápěstí je více invalidizující než kontraktura pronace předloktí. Tato skutečnost je způsobena pravděpodobně tím, že snížení extenze prstů a zápěstí omezuje dosahové aktivity, oslabuje úchop a manipulaci, zatímco pronační kontraktura umožňuje stále široké spektrum činností, jako je psaní na počítači či práci na tabletu. Omezení supinace však způsobuje problémy při sebesycení, zvláště pak v kulturách, kde je zvykem držení misek polévky zesodu (Makki et al., 2014; Hedberg-Graff et al., 2019). Kontraktury horních končetin by měly být řešeny ortotickou cestou, pokud jsou však velmi omezující, přistupuje se spíše k operační léčbě (Chibirov et al., 2020).

Je dobré zmínit i fakt, že horní končetina není důležitá jen pro manipulaci s předměty, ale je také součástí sociální interakce, jako je podání ruky, gestikulace apod. Ve studii z roku 2014 (Makki et al., 2014) bylo také zjištěno, že děti s DMO ve věku 6–12 let

více vnímají vzhled své horní končetiny a mají z tohoto hlediska kvůli kontrakturám obavy. Zde na rozdíl od dolních končetin nelze případné ortézy zakrýt, a proto je nutné při výběru jejich typu a materiálu brát na tyto poznatky ohled.

3.1.2 Ortézy horních končetin u dětí s DMO

U dětí s DMO bývají aplikovány pro fixaci kloubů v terapeutické poloze nebo v takové pozici, která je funkčně výhodná. Děti je mohou využívat při hrách a sebeobslužných činnostech, při rehabilitačních cvičeních, pro podporu léčby spasticity botulotoxinem a po operacích (Volsky, 2020; Koman et al., 2004; Miller, 2005).

Koman a kolegové (2004) zmiňují, že při použití ortéz horní končetiny jde převážně o snahu udržet délku svalů a bránit jejich zkracování, jelikož zlepšení funkce horní končetiny během jejich nošení není tak časté, vyjma ortéz zápěstí, palce a prstů. Dělí se tedy na klidové a funkční (Ofluoglu, 2009).

Při jejich aplikaci je nutné brát v potaz následující pravidla. Ortézy by neměly být příliš rozsáhlé, aby neomezovaly pohyb v jiných kloubech (Makki et al., 2014; Miller, 2005). Tež nesmí zbytečně zasahovat do dlaně takovou mírou, aby dlaň a volární strana prstů byla zakrytá, neboť by došlo k zamezení přístupu hmatových a smyslových podnětů k receptorům. Nedostatek vjemů by mohl způsobit opomíjení ruky a její naučené nepoužívání (Miller, 2005).

- **Ortéza na loket a zápěstí (EWHO)** je ortéza klidová, tedy používaná v době odpočinku. Sahá od paže po ruku a působí na klouby, přes které přechází, tedy loketní, zápěstní a klouby metakarpofalangové a interfalangové. U dětí s DMO se využívá statická konstrukce vytvořená z plastu, případně je nabízena i dynamická varianta s panty umožňující postupné nastavení. EWHO je využívána zvláště pro udržení délky svalů jako prevence kontraktur a bolesti a také zajišťuje fixaci po chirurgickém zákroku. Pro svoji nepohodlnost není dětmi ani pečovateli příliš oblíbená (Volsky, 2020).
- **Loketní ortéza (EO)** je opět klidovou ortotickou pomůckou a má tedy stejnou funkci jako předchozí ortéza. Pro její zhotovení je využíván textilní materiál s kovovými výztuhami, případně termoplast nebo sádra (Volsky, 2020; Developmental Medicine & Child Neurology, 2007). Má být aplikována s opatrností pod dohledem fyzioterapeuta, ergoterapeuta nebo ortotika. Volsky (2020) totiž uvádí, že fixace pouze proximálního kloubu u spasticity vede ke zhoršení stavu distálních segmentů, a proto je nutné pozorování.
- **Ortéza na zápěstí a ruku (WHO)** může být vytvořena z plastu či textilu. Plastová ortéza pomáhá udržovat zápěstí a klouby prstů v požadované pozici. Oblíbenější je však textilní ortéza, která je označována za funkční a děti ji lépe snášejí. Pomáhá udržovat zápěstí

ve funkční poloze a nebrání pohybům prstů, což je pro děti z hlediska jemné motoriky důležité. V některých případech usnadňuje uchopování a umožňuje lepší manipulaci s předměty (Volsky, 2020; *Developmental Medicine & Child Neurology*, 2007).

- **Prstencová (kruhová) ortéza na prst** je drobné ortotické zařízení. Vyrábí se z termoplastu a pomáhá napravovat, kompenzovat deformity prstů, jako je flexe prstů nebo deformita labutí šije. Po nasazení dochází k většímu vyrovnání prstu, stabilizuje ho a umožňuje např. psaní na klávesnici a tabletu. Prstencová ortéza je považována za jednu z ortotických pomůcek horní končetiny, která zvyšuje její funkčnost (Ofluoglu, 2009).
- **Opoziční ortéza na palec** je opět ortézou funkční. Bývá zhotovena z termoplastického nebo textilního materiálu. Její funkcí je fixace palce mimo dlaň, čímž dochází k uvolnění ruky. Díky ní je možné provádět hygienu rukou a dítěti navíc umožňuje úchopy předmětů a manipulaci s nimi (Ofluoglu, 2009).

3.2 Vady dolních končetinách u dětí s DMO a jejich ortotické řešení

Na dolní končetině bývá nejčastěji popisována flexe a addukce v kyčelním kloubu, flexe kolene (*genu flectum*) a *pes equinus*. U dětí s DMO také může být přítomna subluxace až luxace kyčelního kloubu, *coxa vara* a *coxa valga*, zvětšená anteverze femuru, vnitřní rotace tibie, *genu recurvatum* a *genu valgum*, další deformity nohy jako je *pes varus*, *pes equinovarus*, *pes planus*, *pes planovalgus*, *pes valgus*, *pes calcaneus*, *metatarsus adductus*, varozita nebo valgozita prstů a palce a flekční držení prstů. S addukční kontrakturou v kyčli občas bývá současně zjištěna kontraktura abduktorů kontralaterálního kyčelního kloubu, což vede k rotaci pánve (Garrido-Ardila et al., 2021; Leonchuk et al., 2020; Ofluoglu, 2009; Koman et al., 2004).

Podle studie z roku 2020 (Tatiana et al., 2020) nejčastějšími deformitami dolní končetiny u dětí s DMO jsou deformity nohy a kotníku. Ty se objevovaly již od 12. měsíce života.

3.2.1 Omezení výkonu ADL vadami dolních končetin

Chůze, stoj a stabilita sedu jsou hlavními funkcemi dolních končetin (Makki et al., 2014; Koman et al., 2004). Tatiana a kolegové (2020) však zjistili, že třetina dětí s DMO v 5 letech ještě nechodí. Uvádějí, že jedna z příčin, která u těchto dětí může chůzi omezit, jsou ortopedické deformity. Patologickým postavením segmentů dolní končetiny bývá výrazně ovlivněn mechanismus chůze. Např. addukce s vnitřní rotací v kyčelním kloubu je příčinou typické nůžkovité chůze u dětí s DMO, chůzi po špičkách nohy způsobuje *pes equinus*

a následkem zkrácených flexorů kyčelních a kolenních kloubů vzniká chůze ve flekčním držení, tzv. chůze skrčená (Koman et al., 2004).

Kvůli snížené abdukci v kyčelních kloubech není v sedu zajištěna dostatečná opěrná báze, čímž je u dětí narušena stabilita trupu, tudíž výkon běžných činností je značně omezen (Developmental Medicine & Child Neurology, 2007). Problémy se stabilitou v sedu jsou způsobeny i deformitou pes equinus, neboť neumožňuje přirozeně se opřít chodidlem o podlahu či stupačku invalidního vozíku, a tak dítě nemůže využít reakční síly podložky pro zajištění stability těla. Navíc stejná příčina způsobuje komplikace při přesunech ve stoje (Developmental Medicine & Child Neurology, 2007).

3.2.2 Ortézy dolních končetin u dětí s DMO

Ortézy dolních končetin jsou u dětí s DMO nejpoužívanějšími ortézami (Ofluoglu, 2009). Pomáhají fixovat klouby, čímž umožňují stabilnější stoj i sed. Také svými silami, kterými na dolní končetinu působí, zlepšují efektivitu chůze a dělají ji energeticky ekonomičtější, protože dřívější kompenzační pohyby jsou ortézami z velké části eliminovány. Využívány jsou i klidové pomůcky pro udržení délky svalů a nápravu flexibilních deformit, ale také pro ochranu po operacích (Koman et al., 2004; Tatiana et al., 2020; Volsky, 2020; Developmental Medicine & Child Neurology, 2007).

Výběr jednotlivých ortéz závisí na schopnosti chůze dítěte. V případě je-li dítě schopno chodit nebo i běhat, používají se dynamické konstrukce. Pokud jsou dolní končetiny i v případě deformit na dobré funkční úrovni a ortézy by spíše omezovaly dítě při hrách a sportu, mohou se při těchto činnostech vynechat a režim jejich nošení takto upravit. Děti, které jsou odkázány při lokomoci na vozík, mají dolní končetiny ortézovány statickými pevnými typy pro nápravu deformit a udržení délky svalů, jak bylo popsáno výše (Volsky, 2020; Developmental Medicine & Child Neurology, 2007).

- **Kyčelní abdukční ortéza HO** znemožňuje u dětí s DMO hyperaddukci v kyčelním kloubu. Zároveň se jedná o ortézu funkční, protože umožňuje dětem plazení a vertikalizaci. Zvyšuje efektivitu chůze, neboť brání nůžkovité chůzi. Udržením abdukce navíc rozšiřuje bázi pro sed, čímž se zvyšuje stabilita trupu na invalidním vozíku nebo židli. Také brání subluxaci kyčelního kloubu a chrání tak před velkými bolestmi a nutností lékařských zákroků (Ofluoglu, 2009; Volsky, 2020; Koman et al., 2004). Někteří autoři však zpochybňují její efektivitu. Často se používá pouze při rehabilitacích nebo doma při sezení a stání v opoře, protože děti s větším funkčním deficitem dolních končetin potřebují další lokomoční pomůcky, kterým tato ortéza může překážet. Někteří složitější chodítka ji navíc

mohou plně nahradit. Někdy i děti samotné se mohou za ni stydět, a tak ji mohou odmítat nosit na veřejných místech (Volsky, 2020).

Důležité je také zmínit to, že pravá hyperaddukce není u dětí s DMO tak častá. Spíše se jedná o flexi a vnitřní rotaci v kyčli (způsobenou např. anteverzí krčku femuru nebo spasticitou), které vytvářejí zdánlivou addukci přiblížením kolen k sobě. V takovém případě použití abdukční ortézy nemusí být tolik přínosné a namísto ní se využívá rotační ortéza vytvářející rotační síly (často v podobě elastické tkaniny), tzv. **twister ortéza**. Její použití je však dočasné, neboť může zhoršovat spasticitu. Je využívána krátkodobě s tím, že v pozdějších letech bude provedena operace (Koman et al., 2004).

Kyčelní ortézy mnohdy operaci kvůli dislokaci hlavice kyčle nezabrání, jen ji oddálí. Po operaci je aplikován **ortotický kyčelní závěs**, kterým je možné postupně nastavovat flexi a abdukci v kloubu (Koman et al., 2004).

- **HKAFO ortéza** zahrnuje celou dolní končetinu a bývá aplikována u nechodících dětí k polohování kloubů, k udržení délky svalů a rozsahu v kloubech. V léčbě DMO má pouze malý význam. Je těžká a její nasazování je složité, navíc je v ní dítě velmi fixované, což ho funkčně omezuje (Kruglov et al., 2014; Miller, 2005).
- **Kolenní ortéza KO** je omezena používáním AFO ortéz, které dokážou kontrolovat kolenní kloub na principu uzavřeného kinematického řetězce (Ofluoglu, 2009). Nejčastější kolenní ortézou u dětí s DMO je **kolenní imobilizér**, používaný v období po chirurgické operaci, aby zabránil nechtěným pohybům v kloubu (Ofluoglu, 2009). Bývá vyroben z textilního materiálu, který je vyztužen kovovými destičkami. Používá se jak v noci, tak během dne, při vertikalizaci i při nácvičku chůze. Fixuje kloub v extenční poloze, čímž pomáhá udržet výsledné nastavení segmentů po operaci. Zároveň se imobilizér může využívat i u nechodících dětí jako prevence vzniku flekčních kontraktur (Volsky, 2020).
- **KAFO ortéza** se používá nejčastěji u nechodících dětí. Brání zkracování svalů a udržuje klouby ve správném postavení (Ofluoglu, 2009; Miller, 2005). Existuje ve formě statické pevné konstrukce nebo dynamické konstrukce s klouby. Ta se však používá zřídka, protože nepřináší žádné funkční výsledky (Volsky, 2020).

Podle některých autorů KAFO ortéza nebývá u dětí s DMO indikována (Koman et al., 2004). Jiní autoři však uvádějí, že nečleněné pevné KAFO se u dětí s DMO používá jako noční ortéza po dobu nejméně jednoho roku po jednorázové víceúrovňové operaci dolní končetiny (Volsky, 2020).

- **Kotníková AFO** je nejčastěji používaná ortéza u dětí s DMO (Tatiana et al., 2020; Koman et al., 2004). Má totiž velké funkční uplatnění, neboť podporuje stabilitu, koriguje deformity a zlepšuje chůzi (Developmental Medicine & Child Neurology, 2007).

Využívá se přes den i v noci jako prevence progresu deformity pes equinus a její dynamickou kontrakturu pomáhá korigovat. Díky jejímu použití je zajištěna stabilní základna pro vertikalizaci, chůzi, pro přesuny ve stoji, ale i pro stabilní sed díky možnosti opřít se do podložky celou ploškou nohy (Developmental Medicine & Child Neurology, 2007). Také ovlivňuje nastavení proximálně uložených kloubů přes uzavřený kinematický řetězec. Je tedy možné stabilizaci kotníku a nohy podporovat zlepšení kontroly kolenního a kyčelního kloubu. Ortéza navíc při chůzi brání přílišné plantární, ale i dorzální flexi chodidla (Developmental Medicine & Child Neurology, 2007). Tato kotníková ortotická pomůcka existuje v mnoha modelech s různými konstrukcemi (Volsky, 2020; Ofluoglu, 2009).

- **Pevné AFO** je vyrobeno z tvrdého neohebného materiálu a nemá žádný kloub. Využívají se při odpočinku pro polohování, korekturu flexibilních deformit a pro prevenci zkracování svalů. Zároveň mohou být využívány pro zajištění stability ve stoji a sedu (Volsky, 2020; Ofluoglu, 2009).
- **Dynamické AFO (DAFO)** jsou pružné a tenké ortézy. Využívány jsou u dětí s vysokými spastickými reflexy k jejich snížení. Omezeně umožňují pohyb kotníku a podporují dynamickou klenbu chodidla potřebnou pro správný stoj a chůzi (Ofluoglu, 2009).
- **Kloubové (závěsné) AFO** se využívá u chodících dětí s větší funkční úrovní. Díky němu může být korigována inverze a everze chodidla a deformita pes equinus. Umožňuje dětem lepší chůzi a prodlužuje délku kroku (Volsky, 2020).
- **AFO s reakcí na zem (GRAFO)** vypadají jako pevné AFO, ale nahoře na přední straně je kryt uzavřen. Tento typ podporuje extenzi kolene tím, že brání translaci tibie dopředu. GRAFO ortéza je kontraindikována u dětí s kontrakturami flexorů kolene nebo Achillovy šlachy (Volsky, 2020; Ofluoglu, 2009).
- **Anti-recurvatum AFO** je typ kotníkové ortézy, která opět pomáhá nastavovat správné postavení kolene při chůzi, konkrétně brání genu recurvatum, čímž výrazně zlepšuje mechanismus chůze (Volsky, 2020).
- **Posterior Leaf Spring (PLS)** je typ AFO ortézy, která pomáhá dětem v lepším funkčním stavu. I přes to, že se jedná o konstrukci bez kloubu, umožňuje pasivní dorziflexi. Konstrukce je tvořena u chodidla laterálními výběžky končícími

na posteriorní straně kotníku. Ortéza nezabírá na lýtku moc místa, což umožňuje dětem větší pohyblivost, zároveň pomáhá udržovat chodidlo ve správném postavení, které je potřebné k chůzi (Volsky, 2020; Ofluoglu, 2009).

- **FO ortézy** se podle výšky dělí na inframalleolární a supramalleolární ortézy. **Inframalleolární ortéza** neovlivňuje pohyby kotníku v sagitální rovině, ale ve frontální. Aplikuje se u dětí s hypotonií, např. v případě existence deformity pes planovalgus. **Supramalleolární ortéza** sahá mírně nad kotníky. Používá se u mírné spasticity, dynamické pes equinus a v případě mediolaterální nestability u pes varus či pes planovalgus. Do této skupiny může být zařazena i dynamická AFO ortéza (Ofluoglu, 2009; Crenshaw et al., 2000).

3.3 Vady trupu u dětí s DMO a jejich ortotické řešení

Mezi deformity páteře, vyskytujících se u DMO, se řadí skolióza, zvýšená hrudní kyfóza či hyperlordóza bederní páteře (Koman et al., 2004; Garrido-Ardila et al., 2021). Jinou vadou pohybového aparátu, která může omezovat děti s DMO, je hypotonický trup (Santamaria et al., 2016).

Příčinou vzniku deformit je špatná kontrola trupu při působení gravitace. Předpokládá se, že tonus trupu je u většiny dětí nízký, i když je na končetinách zjištěna spasticita, a tak svaly nejsou schopné udržet fyziologické postavení trupu a hlavy a dochází ke zhroucení páteře. Setrvávání v tomto postavení vede k nerovnoměrnému kostnímu růstu, vytvoření deformity a k její následné fixaci (Brunner, 2020).

U malých dětí bývá nález deformit páteře flexibilní, u dospívajících dochází ke ztrátě pružnosti a deformity se stávají rigidními, čímž se snižuje možnost řešit vadu konzervativním způsobem, ortézami (Howard et al., 2019). U DMO nejčastěji vznikají skoliotické křivky ve tvaru písmene C, i když u funkčně zdatnějších dětí dochází i k vytvoření zakřivení páteře ve tvaru písmene S (Brunner, 2020; Ryabykh et al., 2020).

Bylo zjištěno, že větší pravděpodobnost výskytu deformit páteře u dětí je spojena s větším funkčním deficitem, tzn. více jsou ohroženy nechodící děti (Tatiana et al., 2020; Brunner, 2020). Brunner (2020) uvádí, že děti v nejtěžším stavu mají 90 % riziko výskytu deformit páteře. Skolióza je zároveň spojována se současným výskytem dislokace kyčle, který může vést k jejímu vytvoření (Howard et al., 2019; Brunner, 2020).

Také průběh progresu deformity páteře souvisí s vážností funkčního stavu. Děti s lepšími funkčními výsledky mají průběh skoliózy podobný idiopatické skolióze,

v opačném případě je průběh progresu křivky neuromuskulárního rázu (Howard et al., 2019), tzn. těžko ovlivnitelný a pokračuje i po dosažení kostní zralosti (Volsky, 2020). Progrese skoliózy je největší během období zvýšeného kostního růstu a může pokračovat, jak už bylo uvedeno, i po dosažení kostní zralosti (Ryabykh et al., 2020).

Mělo by být také zmíněno, že vady páteře vedou k deformaci i hrudního koše a poruchám funkce vnitřních orgánů, jako jsou plíce a srdce (Ryabykh et al., 2020).

3.3.1 Omezení výkonu ADL vadami trupu

Pro výkon běžných denních činností je nutná posturální kontrola, stabilita trupu a jeho správné nastavení. Pokud je trup hypotonický, je narušena stabilita stoje, chůze a sedu. Navíc jsou znesnadněny dosahové aktivity a manipulace s předměty (Curtis et al., 2015; Santamaria et al., 2016; Panibatla, 2017).

Deformity páteře jsou také příčinou narušené stability trupu, a tím i příčinou poruchy manipulace s předměty. Zároveň, jak už bylo uvedeno výše, způsobují deformity hrudníku vedoucí k poruchám funkce srdce a plic. Mohou také vést ke vzniku dekubitů a rozvoji bolesti. Tím je značně ovlivněno běžné fungování při hrách, sebeobslužných činnostech a socializaci a také dochází ke zvýšení nároků na pečovatele dítěte (Howard et al., 2019; Ryabykh et al., 2020).

Porucha stability u dětí s DMO je tedy způsobena jak hypotonickým svalstvem trupu, tak deformitami páteře. Výsledkem pak bývá neschopnost udržet hlavu ve vzpřímené poloze, natáhnout se pro předmět a provádět bimanuální činnosti (Brunner, 2020). Je to závažná překážka pro běžné i zájmové činnosti dítěte, limitující jeho kvalitu života. Proto ergoterapeuti i rodiče dítěte hledají všechny dostupné možnosti řešení.

3.3.2 Trupové ortézy

Jejich úkolem u dětí s DMO je zajistit podporu stability, usnadnit vzpřímené držení hlavy, podpořit funkce horních končetin, korekce vad a zpomalit progresi deformace páteře, a tím zvýšit kvalitu života dítěte (Howard et al., 2019; Brunner, 2020; Ryabykh et al., 2020). Brunner (2020) uvádí, že jejich používání by mělo být omezeno pouze na dobu, kdy dítě je ve vzpřímené poloze, neboť je tím sníženo riziko atrofie svalů a také zkrácena doba jejich nošení.

- **Ortézy na deformity páteře** mají za úkol zpomalit progresi křivky a oddálit operaci páteře, dokud dítě nedosáhne kostní zralosti. Bohužel samotné nemohou zabránit zhoršování stavu a nelze jimi dosáhnout korekce deformity. V tom je také rozdíl mezi neuromuskulární

a idiopatickou skoliózou, u níž je náprava možná. Nicméně pomáhají stabilizovat trup a usnadňují dítěti denní činnosti (Koman et al., 2004; Howard et al., 2019; Brunner, 2020; Ofluoglu, 2009).

Ke korekci deformit páteře a zpomalení jejich progresu se využívají různé typy korzetů (Volsky, 2020). Ty mohou být aplikovány u flexibilních deformit, kdy je ještě možná konzervativní léčba. U fixních deformit je třeba podstoupit chirurgickou operaci (Howard et al., 2019).

Pro zpomalení progresu skoliózy se používá **thorako-lumbo-sakrální ortéza** (Howard et al., 2019; Ofluoglu, 2009). Co se týče deformit páteře v sagitální rovině, tedy hyperkyfózy a hyperlordózy, zde je ortézování daleko náročnější. Např. korekce hyperlordózy vyžaduje tlak zepředu, který není dobře snášen a může vést ke gastroezofageálnímu refluxu (Brunner, 2020).

Před výrobou trupové ortézy je nutné vytvořit sádrový odlitek, který bývá odebrán po vyloučení gravitačních sil na vertikální osu trupu, tzn. odebírá se vleže, aby páteř byla co nejvíce napřímená. K tomu je však třeba dodat, že hlavním úkolem ortézy je umožnit pohodlný sed a funkční držení těla, proto nadměrná korekce deformity nemusí být nutná (Developmental Medicine & Child Neurology, 2007).

- **Ortézy pro děti s hypotonií trupu** jsou v současnosti vyráběny z textilního elastického materiálu, např. z lycry. Mají formu návleků a oblečků, které po obléknutí vytvářejí síly stahující oblasti trupu a dochází tak k jejich zpevnění (Garavaglia et al., 2018). Zpevněný trup umožňuje stabilnější sed, stoj i chůzi, také dochází ke zlepšení kontroly hlavy a k usnadnění manipulace s předměty (Santamaria et al., 2016; Curtis et al., 2015; Panibatla, 2017).

Garavaglia a kolegové (2018) k tomu uvádějí, že používání těchto návleků je na zvážení. Ve své práci vysvětlují, že pro větší kontrolu trupu je potřeba větších sil tvořených elastickou textilií. Ty mohou působit na dítě velmi nepříjemně a omezují jeho pohyb, a tak mohou ovlivňovat kvalitu jejich života. El-Shamy a El-Kafy, autoři studií z roku 2021 a 2022, však představují ortotický obleček TheraTogs, který úspěšně zlepšuje stabilitu a držení těla bez nepříjemných pocitů. Více pozornosti mu budu věnovat v následující kapitole.

3.4 Dyskinetická forma DMO u dětí a ortotické řešení

Dyskinetická forma se projevuje změnami tonu a mimovolnými pohyby, které narušují výkon pracovních, zájmových i sebeobslužných činností (Monbaliu et al., 2017). V současné době se ortotické řešení těchto problémů stále vyvíjí a mělo by se zaměřovat na podporu motorické kontroly (Garavaglia et al., 2018). Ortézování dětí s touto formou DMO má svá specifika, proto je na místě tomuto tématu věnovat samostatnou kapitolu.

Některé elastické návleky, vesty, šňůry a pásky na trup i končetiny (např. **vesta z lycry, oblek Spiral, oblek Adeli**), navrhované pro dyskinetickou formu DMO, generují velké síly, neboť pro udržení kontroly trupu jsou nutné těsnější ortézy, které ale mohou vyvolávat nepříjemné pocity. Navíc mohou být jimi omezeny i volní pohyby a také podporovány napínavé reflexy způsobující hypertonické stažení svalů (Garavaglia et al., 2018).

Také používání ortotických pomůcek na dolní končetiny, zvláště použití AFO ortéz, by mělo být u dyskinetické DMO zváženo. Pevné tvrdé ortézy mohou způsobovat senzickou deprivaci plantárního povrchu chodidla, což minimalizuje zpětnou vazbu potřebnou pro kontrolu pohybu. Následkem může být snížená pohybová aktivita a zvýšené riziko úrazů způsobených pády (Volsky, 2020).

Vhodné ortézy pro děti s dyskinetickou DMO by měly být elastické, nikoliv fixní a statické, také by měly zajišťovat dynamickou kontrolu postury, tzn. měly by korigovat nastavení těla, ale zároveň umožňovat pohyby. Pro podporu motorické kontroly jsou požadovány i prvky poskytující proprioceptivní zpětnou vazbu (Garavaglia et al., 2018). Garavaglia a kolegové (2018) uvádějí, že neinvazivně produkovanými podněty by mohla být u dětí s dyskinetickou DMO podpořena motorická kontrola a také by mohl být stimulován volní pohyb. Velký přínos by měla i správně zvolená síla generovaná ortézou, neboť by mohlo dojít ke snížení napínavých reflexů a hypertonu. Aplikována by měla být mírná síla s ohledem na svalovou sílu dítěte (Garavaglia et al., 2018).

TheraTogs, ortotická pomůcka splňující předchozí kritéria, zvyšuje funkční schopnosti dítěte s dyskinetickou DMO (El-Shamy & Abd El Kafy, 2021; El-Shamy & El-Kafy, 2022). Jedná se o ortotický obleček složený z propojeného tílka a šortek s otvorem umožňujícím vyprazdňování. Vyrábí se z nylonu, lycry, pěnové vrstvy polyuretanového elastomeru a elastických pásek, tudíž je jeho výsledek lehký a na kůži nevyvolává nepříjemné pocity. Nošen je jako spodní prádlo pod oblečením a měl by ke kůži těsně přiléhat. Zároveň by neměl vyvolávat pocit stahování (El-Shamy & Abd El Kafy, 2021).

TheraTogs zajišťuje vertikální stabilitu trupu, lepší držení těla a chůzi. Je navržen takovým způsobem, aby vedl k uvědomování si vlastního těla při každodenních činnostech, čímž podporuje motorickou kontrolu těla dítěte (El-Shamy & Abd El Kafy, 2021; El-Shamy & El-Kafy, 2022).

4 Diskuze

U dětí s DMO lze popsat řadu vad pohybového aparátu trupu a končetin, které omezují dítě v jeho životě. Bolesti a dekubity, nestabilita trupu, mimovolní pohyby, kontraktury a deformity neumožňující chůzi a manipulaci s předměty apod. snižují kvalitu socializace, zapojení do sebeobslužných či zájmových činností a her (Koman et al., 2004; Makki et al., 2014).

Tyto problémy mohou být řešeny ve spolupráci ergoterapie a fyzioterapie, pomocí farmakologické léčby, chirurgických operací a využitím ortotických pomůcek. Bylo zjištěno, že nejlepší výsledky intervence mají ty osoby, u nichž byla prevence či léčba vad pohybového aparátu zahájena již v raném dětství (Ofluoglu, 2009; Garrido-Ardila et al., 2021; Hedberg-Graff et al., 2019; Koman et al., 2004; Volsky, 2020).

Ortézování dětí má svá specifika. Děti rychle rostou, především pak v období puberty, čímž je nutná relativně častá modifikace ortéz, aby nadále odpovídaly velikosti segmentů a plnily svoji funkci (Volsky, 2020). Také je nutné s ohledem na věk, vývoj, hmotnost a funkční schopnosti dítěte vybírat materiál pro zhotovení ortotické pomůcky (Volsky, 2020). Ten by měl být lehký, příjemný, snadno aplikovatelný a zároveň pevný, aby výsledek byl funkční (Garavaglia et al., 2018; Volsky, 2020). Nejčastěji jsou dětské ortézy vyráběny z vysokoteplotních polymerů, textilních materiálů a kůže nebo jejich kombinací (Volsky, 2020).

Neměl by být opomíjen ani design, aby dítě bylo motivováno pomůcku nosit (Schwartz, 2014). V některých případech mohou být ortézy dětmi ze studu na veřejnosti odmítány a jsou nošeny pouze v domácím prostředí nebo při terapii, čímž se snižuje jejich účinnost (Volsky, 2020; Brunner, 2020). Ta může být snižována i jejich špatnou aplikací. Proto je potřeba je nasazovat přesně dle pokynů ortotika, fyzioterapeuta či ergoterapeuta (Brunner, 2020; Koman et al., 2004).

Využití ortéz u dětí s DMO je rozmanité. Existuje mnoho typů, které lze použít pro snížení spasticity, pro prevenci vzniku kontraktur, korekci deformity, pro stabilizaci, podporu funkce pohybového aparátu, zvýšení motorické kontroly a pro ochranu v pooperačním období (Ofluoglu, 2009; Volsky, 2020). Nicméně vzhledem ke složitosti onemocnění DMO se názory a doporučení na jednotlivé ortotické pomůcky u různých zdravotníků liší (Orthotic management of cerebral palsy, 2007), což lze sledovat i ve studiích. Mnozí funkčnost některých ortéz potvrzují, jiní negují (Ofluoglu, 2009; Garavaglia et al., 2018; Volsky, 2020). Garrido-Ardila a kolegové (2021) ve své studii uvádějí, že 56,1 % dotazovaných zdravotníků označilo ortotické pomůcky u dětí s DMO za nedostatečné. Garavaglia a kolegové (2018)

naopak zdůrazňují, že existuje málo kvalitních studií, které potvrzují účinnost jednotlivých ortéz.

Některé mají spíše mírný dopad na deformity pohybového aparátu, než že by je dokázaly ovlivnit. Například trupové ortézy, které jsou aplikovány u DMO pro skoliózu páteře, mají pro korekci křivky význam téměř nulový. U neuromuskulárních deformit nelze zabránit progresi skoliotické křivky. Mohou ji pouze oddálit, dokud dítě nedosáhne kostní zralosti a nebude moci podstoupit chirurgickou operaci. Zároveň slouží jako stabilizátor trupu (Brunner, 2020; Howard et al., 2019; Koman et al., 2004). Chirurgická operace se doporučuje u skoliotického úhlu většího než 40° (Ryabykh et al., 2020; Brunner, 2020; Howard et al., 2019). Ještě komplikovanější je to s trupovými ortézami pro deformity páteře v sagitální rovině, tedy pro hyperlordózu a hyperkyfózu. Síly působící pro korekci těchto deformit mohou vyvolávat jiné komplikace, např. tlak působící na korekci hyperlordózy může vyvolávat gastroezofageální reflux (Brunner, 2020).

Také ortotické oblečky pro děti s hypotonií trupu nebo s dyskinetickou formou DMO nejsou plně přijímány a jejich vývoj není zdaleka u konce. Některé typy mohou být nepříjemné, protože působí velmi velkými silami, aby mohla být zajištěna kontrola trupu. U dětí s dyskinezi mohou dokonce problémy ještě stupňovat (Garavaglia et al., 2018). Proto je důležité provádět další výzkumy a elastické oblečky zdokonalovat (Garavaglia et al., 2018).

Ani abdukční ortézy pro kyčelní klouby nemusí plnit svoji funkci, pokud příčinou zdánlivé addukce je anteverze krčku femuru nebo spasticita. V tomto případě se dočasně používají tzv. twisterové ortézy pomáhající se správným nastavením dolní končetiny (Koman et al., 2004). K tomu ortézy KAFO, HKAFO, EWHO nejsou moc oblíbené. Jsou těžké a neumožňují potřebné pohyby těla (Volsky, 2020; Kruglov et al., 2014). *Developmental Medicine & Child Neurology* (2007) však uvádí, že i když některé ortotické pomůcky se mohou zdát objemné a zatěžující, mají svůj význam při korekci deformit a v pooperačním období. Tudíž k tomu, aby ortéza mohla být označena za účinnou, není nutné, aby zvýšila funkčnost segmentů těla (Ofluoglu, 2009).

Některé pomůcky naopak přináší dětem s DMO velké benefity. Například u AFO ortéz, které jsou dokonce nejčastěji používanými ortézami při této nemoci (Garrido-Ardila et al., 2021; Koman et al., 2004), bylo potvrzeno, že u dětí s deformitami v hlezenním kloubu, převážně s deformitou pes equinus, zlepšují kvalitu i parametry chůze (Ofluoglu, 2009). Také u trupových oblečků TheraTogs bylo potvrzeno, že podporují motorickou kontrolu trupu u dětí s dyskinetickou formou DMO nebo hypotonickým trupem a zajišťují stabilitu trupu, lepší držení těla a chůzi (El-Shamy & Abd El Kafy, 2021; El-Shamy & El-Kafy, 2022).

U ortéz horních končetin jsou oblíbené WHO ortézy, opoziční palcové ortézy a prstové prstencové ortézy pro korekci deformity labutí šíje. Ty vedou ke zlepšení úchopů předmětů a manipulaci s nimi, tudíž mají velký význam pro zvýšení kvality života dítěte (Volsky, 2020; Developmental Medicine & Child Neurology, 2007; Ofluoglu, 2009).

Ortézy mohou pozitivně ovlivnit výsledky ergoterapeutické intervence. Poskytují prevenci vzniku kontraktur, pomáhají korigovat deformity a podporují stabilitu tělesných segmentů. Díky těmto účinkům může být dítě více soběstačné a může se ve svém životě realizovat. Případně u těžších stavů DMO ulehčují péči (oblékání, hygienu, krmení apod.) rodinným příslušníkům nebo ošetřujícím dítěte. Nicméně je potřeba dalšího výzkumu a zdokonalování ortotických pomůcek s ohledem na nejnovější poznatky o povaze pohybových vad dětí s DMO, aby potenciál ortéz mohl být plně využit.

Závěr

Tato bakalářská práce byla zaměřena na problematiku využití ortotických pomůcek končetin a trupu u dětí s DMO. Tyto děti často trpí řadou motorických poruch a vad, které výrazně ovlivňují výkon ADL v manipulaci s předměty, lokomoci, stabilitě sedu apod. Jedna z možností konzervativního řešení je aplikace ortéz, které mohou výrazně zvýšit kvalitu života.

O účinnosti některých ortéz se však vedou spory. Chybí výzkumy, které by potvrdily nebo vylučovaly jejich význam pro dětské pacienty s DMO, a tak není možné jejich potenciál zcela využít. U některých bylo potvrzeno, že přináší velké benefity pro výkon ADL, např. u AFO, WHO ortéz, u opoziční palcové a prstencové ortézy a u textilního oblečku TheraTogs atd. U jiných byl přínos shledán minimální nebo dočasný, např. trupové ortézy pro korekci deformit páteře, některé elastické trupové oblečky působící velkými silami, abdukční ortézy u zdánlivé addukce a dočasné rotační twister ortézy. KAFO, HKAFO a EWHO pro svoji váhu a nepohodlnost také nejsou moc používány, i když v péči o dítě s DMO mají své místo.

Z dosavadních výzkumů vyplývá, že správně zvolená ortéza může dětským pacientům s uváděnou nemocí pomoci zvýšit kvalitu života. Je však třeba dalšího výzkumu jejich účinků a případná modifikace dle nejnovějších poznatků o chování pohybových vad u dětí s DMO, aby ortézy mohly být více užívány.

Referenční seznam

Bax, M., Flodmark, O., & Tydeman, C. (2007). From syndrome toward disease. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49, 39-41. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.tb12627.x>

Blair, E., Badawi, N., & Watson, L. (2007). Definition and classification of the cerebral palsies: the Australian view. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49, 33-34. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.tb12625.x>

Brauner, R. (2004). Komplementární metody léčebné rehabilitace. In J. Kraus, T. Belšan, R. Brauner, K. Chamoutová, I. Chmelová, P. Kanikovský, P. Kolář, L. Paulas, Z. Seidl, A. Scheibalová, I. Šáchová, F. Schneiberk, J. Süsová, M. Tichý, I. Ulč, H. Ulčová, P. Zoban, & I. Zounková, *Dětská mozková obrna* (pp. 219-242). Grada.

Brunner, R. (2020). Development and conservative treatment of spinal deformities in cerebral palsy. *Journal of Children's Orthopaedics*, 14(1), 2-8. <https://doi.org/10.1302/1863-2548.14.190127>

Cans, C. (2000). Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 42(12), 816-824. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2000.tb00695.x>

Cans, C., Dolk, H., Platt, M. J., Colver, A., Prasauskene, A., & Rägelo-Mann, I. K. (2007). Recommendations from the SCPE collaborative group for defining and classifying cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49, 35-38. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.tb12626.x>

Cantero, M. J. P., Medinilla, E. E. M., Martínez, A. C., & Gutiérrez, S. G. (2021). Comprehensive approach to children with cerebral palsy. *Anales de Pediatría (English Edition)*, 95(4), 276.e1-276.e11. <https://doi.org/10.1016/j.anpede.2021.07.002>

Cerebral Palsy Alliance Research Foundation. (©2015-2023). Retrieved February 26, 2024, from <https://cparf.org/what-is-cerebral-palsy/severity-of-cerebral-palsy/treatments-interventions-for-cerebral-palsy/>

Colver, A. (2007). Classification of cerebral palsy: paediatric perspective. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49, 15-16. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.tb12611.x>

Crenshaw, S., Herzog, R., Castagno, P., Richards, J., Miller, F., Michaloski, G., & Moran, E. (2000). The Efficacy of Tone-Reducing Features in Orthotics on the Gait of Children with Spastic Diplegic Cerebral Palsy. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 20(2), 210-216. <https://doi.org/10.1097/01241398-200003000-00015>

Curtis, D. J., Butler, P., Saavedra, S., Bencke, J., Kallemose, T., Sonne-Holm, S., & Woollacott, M. (2015). The central role of trunk control in the gross motor function of children with cerebral palsy: a retrospective cross-sectional study. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 57(4), 351-357. <https://doi.org/10.1111/dmcn.12641>

Damiano, D. (2007). Classification of cerebral palsy: clinical therapist's perspective. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49, 16-17. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.tb12612.x>

Dammann, O., & Kuban, K. (2007). 'Cerebral palsy'- rejected, refined, recovered. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49, 17-18. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.tb12613.x>

Developmental Medicine & Child Neurology. (2007).

El-Shamy, S. M., & Abd El Kafy, E. M. (2021). Efficacy of axial TheraTogs on gait pattern in children with dyskinetic cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 26(1), 1-7. <https://doi.org/10.1186/s43161-021-00030-2>

El-Shamy, S. M., & El-Kafy, E. M. A. (2022). Combined effect of orthotic intervention and conventional exercise training on balance and gait performance in cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 27(1), 1-7. <https://doi.org/10.1186/s43161-022-00071-1>

European Academy of Childhood Disability [EACD]. (©2023). *CP definition: Post-neonatally acquired CP*. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe. Retrieved January 4, 2024, from <http://scpe.edu.eacd.org>

Flodmark, O. (2007). The brain imaging perspective. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49, 18-19. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.tb12614.x>

Garavaglia, L., Pagliano, E., Baranello, G., & Pittaccio, S. (2018). Why orthotic devices could be of help in the management of Movement Disorders in the young. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12984-018-0466-8>

Garrido-Ardila, E. M., Caro-Puertolas, B., Jiménez-Palomares, M., Montanero-Fernández, J., Rodríguez-Domínguez, T., & Rodríguez-Mansilla, J. (2021). Orthopaedic Disorders in Cerebral Palsy in International Cooperation Projects: A Descriptive Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(15). <https://doi.org/10.3390/ijerph18157872>

Gilles, F. (2007). Classification of cerebral palsy: neuropathologist's perspective. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49, 19-21. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.tb12615.x>

Graham, H. K. (2007). Classification of cerebral palsy: the surgeon's perspective. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49, 21-23. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.tb12616.x>

Hedberg-Graff, J., Granström, F., Arner, M., & Krumlinde-Sundholm, L. (2019). Upper-limb contracture development in children with cerebral palsy: a population-based study. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 61(2), 204-211. <https://doi.org/10.1111/dmcn.14006>

Howard, J. J., Sees, J. P., & Shrader, M. W. (2019). Management of Spinal Deformity in Cerebral Palsy. *Journal of the Pediatric Orthopaedic Society of North America*, 1(1), 1-11. <https://doi.org/10.55275/JPOSNA-2019-8>

Chibirov, G., Pliev, M., & Popkov, D. (2020). Results of Reconstructive Surgery in Upper Limb in Patients with Cerebral Palsy. In D. A. Popkov (Ed.), *Understanding in children with Cerebral Palsy: Orthopedic Problems* (pp. 307-318). NOVA Science Publishers. https://www.researchgate.net/publication/344450522_Understanding_in_children_with_Cerebral_Palsy_Orthopedic_Problems

International Organization for Standardization. (2007). Prosthetics and orthotics — Categorization and description of external orthoses and orthotic components (ISO 13404:2007).

International Organization for Standardization. (2020a). Prosthetics and orthotics — Vocabulary — Part 1: General terms for external limb prostheses and external orthoses (ISO 8549-1:2020).

International Organization for Standardization. (2020b). Prosthetics and orthotics — Vocabulary — Part 3: Terms relating to orthoses (ISO 8549-3:2020).

International Society for Prosthetics and Orthotics [ISPO], US Agency for International Development [USAID]. (2017). *Standards for prosthetics and orthotics: Part 2: Implementation manual*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241512480>

Kinsner-Ovaskainen, A., Lanzoni, M., Delobel-ayoub, M., Ehlinger, V., Arnaud, C., & Martin, S. Surveillance of cerebral palsy in Europe: Development of the JRC-SCPE central database and public health indicators (2017). Publications Office of the European Union.

Kolář, P. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Galén.

Koman, L. A., Smith, B. P., & Shilt, J. S. (2004). Cerebral palsy. *The Lancet*, 363(9421), 1619-1631. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)16207-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)16207-7)

Kraus, J. (2004). Úvod. In J. Kraus, T. Belšan, R. Brauner, K. Chamoutová, I. Chmelová, P. Kanikovský, P. Kolář, L. Paulas, Z. Seidl, A. Scheibalová, I. Šáchová, F. Schneiberk, J. Süsová, M. Tichý, I. Ulč, H. Ulčová, P. Zaban, & I. Zounková, *Dětská mozková obrna* (pp. 21-33). Grada.

Kraus, J. (2020). Dětská mozková obrna a komplexní terapie spasticity. In P. Kršek, J. Lebl, P. Černý, T. Doušová, P. Kolář, J. Kraus, M. Kynčl, P. Libý, K. Roženkova, A. Schejbalová, O. Souček, E. Vyhnálková, & P. Zaban, *Dětská mozková obrna: mezioborový přístup : motolské pediatrické semináře 7* (pp. 29-37). Galén.

Krawczyk, P., & Rosický, J. (2014a). *Ortotika 1: studijní opora* (Vyd. 1). Ostravská univerzita.

Krawczyk, P., & Rosický, J. (2014b). *Ortotika 2: studijní opora* (Vyd. 1). Ostravská univerzita.

Krawczyk, P., & Rosický, J. (2014c). *Ortotika 3: studijní opora* (Vyd. 1). Ostravská univerzita.

Krawczyk, P., & Rosický, J. (2014d). *Ortotika 4: studijní opora* (Vyd. 1). Ostravská univerzita.

Kruglov, A. V., Lein, G. A., Pavlov, I. V., & Gusev, M. G. (2014). Modern aspects of orthopedic supplies for the cerebral palsy disabled. *All-Russian Prosthetists and Orthopedists Guild Bulletin*, 32-34.

Leonchuk, S., Mingazov, E., Gorbach, E., Diachkov, K., & Vorobeva, A. (2020). Correction of Flexible Planovalgus Foot Deformity in Children with Cerebral Palsy. In D. A. Popkov (Ed.), *Understanding in children with Cerebral Palsy: Orthopedic Problems* (pp. 139-151). NOVA Science Publishers.
https://www.researchgate.net/publication/344450522_Understanding_in_children_with_Cerebral_Palsy_Orthopedic_Problems

Love, S. (2007). Better description of spastic cerebral palsy for reliable classification. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49, 24-25. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.tb12618.x>

Makki, D., Duodu, J., & Nixon, M. (2014). Prevalence and pattern of upper limb involvement in cerebral palsy. *Journal of Children's Orthopaedics*, 8(3), 215-219. <https://doi.org/10.1007/s11832-014-0593-0>

Mantovani, J. F. (2007). Classification of cerebral palsy: clinical genetic perspective. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49, 26-27. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.tb12619.x>

McIntyre, S., Goldsmith, S., Webb, A., Ehlinger, V., Hollung, S. J., McConnell, K., Arnaud, C., Smithers-Sheedy, H., Oskoui, M., Khandaker, G., & Himmelmann, K. (2022). Global prevalence of cerebral palsy: A systematic analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 64(12), 1494-1506. <https://doi.org/10.1111/dmcn.15346>

McIntyre, S., Morgan, C., Walker, K., & Novak, I. (2011). Cerebral Palsy—Don't Delay. *Developmental Disabilities Research Reviews*, 17(2), 114-129. <https://doi.org/10.1002/ddrr.1106>

Miller, F. (2005). Durable Medical Equipment. In *Cerebral Palsy* (pp. 181-249). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/0-387-27124-4_6

Monbaliu, E., De Cock, P., Mailleux, L., Dan, B., & Feys, H. (2017). The relationship of dystonia and choreoathetosis with activity, participation and quality of life in children and youth with dyskinetic cerebral palsy. *European Journal of Paediatric Neurology*, *21*(2), 327-335. <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2016.09.003>

Morris, C. (2007). Definition and classification of cerebral palsy: a historical perspective. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *49*, 3-7. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.tb12609.x>

Ofluoglu, D. (2009). Orthotic management in cerebral palsy. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, *43*(2), 165-172. <https://doi.org/10.3944/AOTT.2009.165>

Orthotic management of cerebral palsy. (2007). *Developmental Medicine & Child Neurology*, *49*(10), 791-796. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.00791.x>

Oskoui, M., Coutinho, F., Dykeman, J., Jetté, N., & Pringsheim, T. (2013). An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *55*(6), 509-519. <https://doi.org/10.1111/dmcn.12080>

Panibatla, S. (2017). Relationship Between Trunk Control and Balance in Children with Spastic Cerebral Palsy: A Cross-Sectional Study. *JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH*, *11*(9), 5-8. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/28388.10649>

Patel, D. R., Neelakantan, M., Pandher, K., & Merrick, J. (2020). Cerebral palsy in children: a clinical overview. *Translational Pediatrics*, *9*(S1), S125-S135. <https://doi.org/10.21037/tp.2020.01.01>

Physiopedia. (©2024). *Introduction to Orthotics*. Physiopedia. Retrieved March 13, 2024, from https://www.physio-pedia.com/Introduction_to_Orthotics

Rosenbaum, P., Paneth, N., Leviton, A., Goldstein, M., Bax, M., Damiano, D., Dan, B., & Jacobsson, B. (2007). A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *49*, 8-14. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.tb12610.x>

Ryabykh, S., Gubin, A., Savin, D., Ryabykh, T., & Sergeenko, O. (2020). Spinal Pathology in Cerebral Palsy. In D. A. Popkov (Ed.), *Understanding in children with Cerebral Palsy: Orthopedic Problems* (pp. 275-283). NOVA Science Publishers. https://www.researchgate.net/publication/344450522_Understanding_in_children_with_Cerebral_Palsy_Orthopedic_Problems

Sanger, T., Russman, B., & Ferriero, D. M. (2007). A neurological perspective on definition and classification. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49, 30-31. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.tb12623.x>

Santamaria, V., Rachwani, J., Saavedra, S., & Woollacott, M. (2016). Effect of Segmental Trunk Support on Posture and Reaching in Children With Cerebral Palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 28(3), 285-293. <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000273>

Schwartz, D. (2014). *Orthotic fabrication for kids*. Orfit Industries. Retrieved April 10, 2024, from <https://www.orfit.com/physical-rehabilitation/blog/orthotic-fabrication-for-kids>

Tatiana, R. A., Rakotoanadahy, R. L., Tatamo, R. F. H., & Duval, S. G. (2020). Orthopedic Lower Limb Deformities in Cerebral Palsy. *The Journal of the International Society of Physical and Rehabilitation Medicine*, 3(4), 112-115. https://doi.org/10.4103/jisprm.jisprm_17_20

Volsky, G. (2020). The Role of Orthotics in Preoperative and Postoperative Management of Children with Cerebral Palsy. In D. A. Popkov (Ed.), *Understanding in children with Cerebral Palsy: Orthopedic Problems* (pp. 41-58). NOVA Science Publishers. https://www.researchgate.net/publication/344450522_Understanding_in_children_with_Cerebral_Palsy_Orthopedic_Problems

Živný, B., & Bendová, P. (2006). Dětská mozková obrna. In P. Bendová (Ed.), *Komprehenzivní rehabilitace u dětí s dětskou mozkovou obrnou: sborník příspěvků z cyklu seminářů „Aspekty komprehenzivní rehabilitace u dětí s dětskou mozkovou obrnou v praxi“* (pp. 10-11). Univerzita Palackého v Olomouci.

Seznam zkratek

ADHD	porucha pozornosti s hyperaktivitou, z anglického Attention Deficit Hyperactivity Disorder
ADL	activities of daily living = běžné denní aktivity
AFO	ortéza zahrnující hlezno a celé chodidlo nebo jeho část, z anglického ankle-foot orthosis
AO	atlantookcipitální skloubení
CMP	cévní mozková příhoda
CO	cervikální ortéza
CTLSO	cerviko-thorako-lumbo-sakrální ortéza
CTO	cerviko-thorakální ortéza
DAFO	dynamická kotníková ortéza
DMO	dětská mozková obrna
EO	ortéza působící na loketní kloub, z anglického elbow orthosis
EWHO	ortéza zahrnující loketní kloub, zápěstí a ruku, z anglického elbow-wrist-hand orthosis
FO	nožní ortéza zahrnující celé chodidlo nebo jeho část, z anglického foot orthosis
FO	prstová ortéza, z anglického finger orthosis (pro horní končetinu)
GRAFO	kotníková ortéza s reakcí na zem
HIV	virus lidské imunitní nedostatečnosti, z anglického Human Immunodeficiency Virus
HKAFO	ortéza působící na kyčelní, kolenní, hlezenní kloub a chodidlo, z anglického hip-knee-ankle-foot orthosis
HKO	ortéza zahrnující kyčelní a kolenní kloub, z anglického hip-knee orthosis
HO	ortéza působící na kyčelní kloub, z anglického hip orthosis
HO	ortéza zahrnující celou ruku nebo její část, z anglického hand orthosis
ISO	International Organization for Standardization
KAFO	ortéza zahrnující kolenní kloub, hlezno a chodidlo, z anglického knee-ankle-foot orthosis
KO	ortéza působící na kolenní kloub, z anglického knee orthosis
LSO	lumbo-sakrální ortéza
MRI	magnetická rezonance
PAS	poruchy autistického spektra

PE	polyethylen
PLS	typ kotníkové ortézy s laterálními výběžky u chodidla vybíhající na posteriorní stranu kotníku, z angl. posterior leaf spring
PVC	polyvinylchlorid
SCPE	Surveillance of Cerebral Palsy in Europe
SEO	ortéza zahrnující na ramenní a loketní kloub, z anglického shoulder-elbow orthosis
SEWHO	ortéza zahrnující ramenní, loketní kloub, zápěstí a ruku, z anglického shoulder-elbow-wrist-hand orthosis
SIO	sakroiliakální ortéza
SO	ortéza působící a ramenní kloub, z anglického shoulder orthosis
TLSO	thorako-lumbo-sakrální ortéza
TO	thorakální ortéza, ortéza na hrudní oblast
TO	palcová ortéza, z anglického toe orthosis (pro dolní končetinu) / thumb orthosis (pro horní končetinu)
WHO	ortéza působící zápěstí a ruku, z anglického wrist-hand orthosis

Seznam tabulek

Tabulka 1: Ortézy horních končetin.....	21
Tabulka 2: Ortézy dolních končetin	22
Tabulka 3: Trupové ortézy.....	22