

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

STUDIJNÍ PROGRAM: SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ B 5345

Denisa Sochorová

STUDIJNÍ OBOR: ORTOTIK- PROTETIK (534R026)

**VYBRANÉ ORTOPEDICKÉ VADY NOHY, MOŽNOST
ŘEŠENÍ IDIVIDUÁLNÍM ZDRAVOTNICKÝM
PROSTŘEDKEM**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Petra Poková

PLZEŇ 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů

V Plzni dne 29. 3. 2018

.....

vlastnoruční podpis

Poděkování

Děkuji Mgr. Petře Pokové za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů. Dále bych chtěla poděkovat Bc. Vladanovi Princovi za poskytnutí materiálních podkladů a odborných rad.

ANOTACE

Příjmení a jméno: Sochorová Denisa

Katedra: Rehabilitačních oborů

Název práce: Vybrané ortopedické vady nohy, možnost řešení individuálním zdravotnickým prostředkem

Vedoucí práce: Mgr. Petra Poková

Počet stran – číslované: 50

Počet stran – nečíslované: 22

Počet příloh: 13

Počet titulů použité literatury: 32

Klíčová slova: ortopedické vady nohy, individuální zdravotnický prostředek, pes equinovarus congenitus, plochá noha, pes metatarsus varus congenitus, pes cavus

Souhrn:

Tato práce se zabývá vybranými ortopedickými vadami nohou a možnostmi řešení individuálním zdravotnickým prostředkem. Pro tyto účely byly vybrány vady pes equinovarus congenitus, plochá noha, pes metatarsus varus congenitus a pes cavus. V první části jsou vybrané vady popsány a charakterizovány. Druhá část krátce seznamuje s oborem ortotika, která je nedílnou součástí léčby vad nohou. Dále se práce věnuje návržení vhodných ortotických řešení pomocí ortéz, dlah, speciálních vložek nebo ortopedické obuvi. Cílem této práce je shromáždit co nejvíce informací na zadané téma, vycházejících z dostupné literatury. Dosažené výsledky jsou diskutovány v kapitole diskuze a následně shrnuty v závěru.

ANNOTATION

Surname and name: Sochorová Denisa

Department: Rehabilitation branches

Title of thesis: Selected orthopedic foot defects treatment, options with individual medical device

Consultant: Mgr. Petra Poková

Number of pages – numbered: 50

Number of pages – unnumbered: 22

Number of appendices: 13

Number of literature items used: 32

Keywords: orthopedic foot defects, individual medical device, pes equinovarus congenitus, flat foot, pes metatarsus varus congenitus, pes cavus

Summary:

This thesis is dealing with selected orthopedic foot defects and options of treatment with individual medical device. For these purposes were selected defects of pes equinovarus congenitus, flat foot, pes metatarsus varus congenitus and pes cavus. In the first part are selected defects described and characterized. The second part briefly introduces the branch of orthotics, which is an integral part of the treatment of foot defects. Furthermore, the work is devoted to proposing suitable orthotic solutions by using braces, splints, special insoles or orthopedic footwear. The objective of this work is to assemble as much information as possible on the given topic based from available literature. Reached results are discussed in the discussion chapter and then summarized in the conclusion.

OBSAH

ÚVOD.....	12
CÍL A ÚKOLY PRÁCE.....	13
1 ONTOGENEZE NOHY	14
1.1 Vývoj postavení dolní končetiny	14
1.2 Vývoj skeletu nohy	14
1.3 Vývoj svalstva.....	15
1.4 Další vývoj nohy po narození	15
1.5 Nožní klenba	16
2 KINEZIOLOGIE NOHY	18
2.1 Kostí nohy.....	18
2.2 Svaly nohy	18
2.2.1 Skupina dlouhých svalů nohy.....	18
2.2.2 Skupina krátkých svalů nohy.....	19
2.3 Pohyby nohy	20
3 TYPOLOGIE NOHY	21
3.1 Varózní zánoží	21
3.1.1 Kompenzovaná varozita zánoží.....	22
3.1.2 Nekompenzovaná varozita zánoží.....	22
3.2 Valgózní zánoží	22
3.3 Varózní předonoží.....	23
3.3.1 Kompenzovaná varozita předonoží	23
3.3.2 Nekompenzovaná varozita předonoží	23
3.4 Valgózní předonoží.....	23
3.4.1 Flexibilní valgózní předonoží.....	24
3.4.2 Rigidní valgózní předonoží	24
4 VROZENÉ VADY NOHY	25

4.1	Polohové vady nohy.....	25
4.2	Nepolohové vady nohy	26
5	PES EQUINOVARUS CONGENITUS	28
5.1	Etiologie.....	28
5.2	Klasifikace	28
5.3	Klinický obraz.....	29
5.4	Terapie	29
5.4.1	Konzervativní léčba.....	29
5.4.2	Ponsetiho metoda.....	30
5.4.3	Operační léčba	32
6	PLOCHÁ NOHA.....	34
6.1	Dětská plochá noha	34
6.1.1	Etiologie	34
6.1.2	Klinický obraz	35
6.1.3	Terapie	36
6.2	Získaná plochá noha dospělých	36
6.2.1	Klinický obraz	37
6.2.2	Terapie	37
7	PES METATARSUS VARUS CONGENITUS	38
7.1	Klinický obraz.....	38
7.2	Terapie	38
7.2.1	Operační léčba	39
7.3	Srpovitá noha	39
8	PES CAVUS.....	40
8.1	Etiologie.....	40
8.2	Klinický obraz.....	40
8.3	Terapie	41

8.3.1	Operační léčba	41
9	INDIVIDUÁLNÍ ZDRAVOTNICKÝ PROSTŘEDEK.....	43
10	ORTOTIKA.....	46
10.1	Historie vývoje ortopedických pomůcek.....	46
10.2	Definice ortézy	46
10.3	Principy působení ortéz.....	47
10.4	Kontraindikace ortéz	47
10.5	Nejpoužívanější materiály.....	47
10.6	Ortotické řešení pes equinovarus congenitus	48
10.6.1	Dlahy	49
10.6.2	Ortézy	50
10.6.3	Antivarózní obuv	51
10.7	Ortotické řešení pes planovalgus.....	52
10.7.1	Flexibilní pes planovalgus	52
10.7.2	Rigidní pes planovalgus	54
10.8	Ortotické řešení pes metatarsus varus congenitus.....	55
10.9	Ortotické řešení pes cavus.....	55
11	DISKUZE	57
	ZÁVĚR.....	59
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	61
	SEZNAM ZKRATEK	64
	SEZNAM PŘÍLOH	65
	PŘÍLOHY	66

ÚVOD

Noha hraje primární roli z hlediska nosnosti a z hlediska vzpřímeného stoje. Normální funkce nohy při chůzi vyžaduje, aby noha byla flexibilní při švihové i stojné fázi kroku. (Hsu, 2008) Ideální tvar nohy je těžko definovatelný, často i významnější deformity nezpůsobují svým nositelům po celý život žádné potíže. Normální fyziologická noha je pružná, s plantigrádním došlapem a vytvořenou podélnou i příčnou klenbou a s fyziologickým rozsahem v jednotlivých kloubech. (Dungl, 2014)

Práce je zaměřena na vybrané ortopedické vady nohou a možnost jejich léčby pomocí individuálního zdravotnického prostředku. Seznamuje čtenáře s vadami: pes equinovarus congenitus, plochou nohou, pes metatarsus varus congenitus a pes cavus.

Práce je zaměřena na čtyři druhy ortopedických vad, ze kterých je nejčastější vrozenou vadou pes equinovarus congenitus. Tato vada postihuje ve větší míře chlapce. Zahrnuje čtyři hlavní složky: equinus, varus, adductus, cavus. Zredukováním těchto čtyř složek dosáhneme funkční, plantigrádní nohy bez nutnosti nosit ortopedickou obuv. Druhou vybranou vadou z hlediska ortopedických vad je plochá noha. Statistiky uvádí, že se vyskytuje až u 90 % dětí pod 2 roky. (Hong Jae-Lee a kol., 2015) Další vadou, která je v práci zmíněna, je pes metatarsus varus congenitus, jejíž incidence se udává na 1 z 1000 narozených dětí. Pes cavus je poslední popisovanou vadou, která je uvedena v rámci bakalářské práce. Tato vada nohy nejčastěji vzniká na základě neurologického onemocnění.

V této práci budou předloženy doposud využívané možnosti léčby vybraných vad nohou pomocí ortéz, vložek a ortopedické obuvi. Tato léčba vyžaduje pochopení nohy a jejích součástí jako celku. Ortotická léčba nohou by měla brát v úvahu tvar chodidla, korigovat abnormality a umožnit dolní končetině fungovat během chůze. Tyto služby bývají hrazeny zdravotní pojišťovnou buď v plném rozsahu, nebo alespoň částečně. Úspěšná léčba však nezahrnuje pouze léčebný prostředek, ale také mezioborovou spolupráci s lékaři, fyzioterapeuty a dalšími odborníky. (Baumgartner, 2016)

Cílem této bakalářské práce je popsat vybrané ortopedické vady nohou a pokusit se zmapovat dostupné prameny zabývající se řešením vybraných vad nohou za pomoci individuálně zhotoveného zdravotnického prostředku z oblasti ortotiky–protetiky.

CÍL A ÚKOLY PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je zjistit co nejvíce informací o možnostech řešení ortopedických vad nohou individuálním zdravotnickým prostředkem.

Pro dosažení cíle je nutno splnit následující body:

1. Najít a prostudovat odbornou literaturu ke zvolenému tématu
2. Popsat vybrané ortopedické vady nohou
3. Popsat ortotické řešení vybraných vad nohou

Tyto výsledky budou uceleny, porovnány a diskutovány v závěru práce.

1 ONTOGENEZE NOHY

1.1 Vývoj postavení dolní končetiny

Končetinové pupeny jsou zpravidla zřetelné již kolem 4. týdne těhotenství. Jejich temenokostrční délka je 3–6 mm a distální konec pupenu se koncem 6. týdne vyvíjí v digitální ploténku. Dolní končetina je supinovaná, takže plantární plocha směřuje kraniálně. Postupně dochází k pronaci a extenzi kolene, hlezna a prstů se dostávají ventrálně. Zároveň dochází ke štěpení digitální ploténky a začíná nabývat vějířovitého tvaru. Původní přímé postavení nohy vzhledem k bérci postupně přechází v dorziflexi a začíná se zřetelněji projevovat supinační a addukční postavení nohy. „*Na konci 8. postovulačního týdne (stádium 23) jsou plantární plochy nohou postaveny proti sobě a nohy jsou v pozici equinus-varus-adductus.*“ (Vařeka, Vařeková 2009, s. 122)

Postavení nohou se dále mění a koncem 11. týdne dosahuje téměř neutrálního postavení. V tomto období má plod v děloze dostatek místa, takže změny postavení či jejich případný chybný vývoj jsou určeny předprogramovaným skeletálním a svalovým vývojem. (Vařeka, Vařeková, 2009)

1.2 Vývoj skeletu nohy

Vývoj skeletu dolní končetiny probíhá v proximodistálním směru. Jako první dochází ke kondenzaci mezenchymu budoucí tibie a fibuly. Následně jsou chondrifikovány všechny kosti nohy s výjimkou sezamských kostí. Později dochází k vaskulární invazi a zahájení enchondrální osifikace. V noze, jako první z kostí, osifikuje calcaneus a talus, ostatní kosti osifikují v 7. měsíci nebo později. „*Chrupavčité můstky, které se občas vyskytují mezi talem a kalkaneem či mezi 3. metatarzem a os cuneiforme laterale v embryonálním a fetálním období mohou být podkladem pro různé typy tarzálních koalic.*“ (Vařeka, Vařeková 2009, s. 123)

Osifikace femuru začíná v 7. týdnu, metatarzy a články prstů osifikují od 9. týdne. Epifýzy tibie osifikují v 1.–3. roce života, nejdříve proximálně a poté distálně. Fibula o rok později. Patella osifikuje až po 3. roce. (Vařeka, Vařeková, 2009)

1.3 Vývoj svalstva

Zpočátku šlachy a vazy nemají zřetelné ukotvení kolagenními fibrilami do chrupavčité vrstvy. Šlachy se obvykle upínají do fibrózní perichondriální vrstvy, takže kolagenní vlákna šlach a vazů přechází do vláken perichondria. Toto ukotvení je patrné ve 20. týdnu. Na konci embryonálního vývoje jsou pak všechny velké svalové, nervové i cévní struktury končetiny ve formě a uspořádání velmi blízké dospělému. (Vařeka, Vařeková, 2009)

1.4 Další vývoj nohy po narození

U kojenců je v prvním roce života zadní část nohy v lehké varozitě, často ještě spolu se supinovaným předonožím. Štěrba hlezenního kloubu je asi do 3 let věku orientována ve frontální rovině šikmo. Zatěžováním při vertikalizaci vznikají síly, které i při malém oslabení vazivového aparátu mají za následek pokles zadní části nohy do valgozity. Během dalšího růstu má osa hlezenního kloubu téměř horizontální průběh, čímž přispívá ke stabilizaci podpůrného systému nohy. Do 6. roku věku je obvykle dokončena pronace krčku talu a předonoží.

Paralelním nálezem při narození jsou fyziologická genua vara. V souvislosti se vzpřímeným stojem a chůzí se okolo 1. a 2. roku života objevuje pronace předonoží a valgozita paty, vznikají tak genua valga. V tomto období pak fyziologická genua valga zesilují valgozitu paty, ale na přechodu 2. a 3. roku života je valgozita paty do 15° považována za normu. Patologie vzniká při nálezu větším jak 20°. K vymizení valgozity kolen i pat dochází kolem 6. roku života.

Již při narození je založen kostní základ podélné klenby, v kojeneckém věku je ale vyplněn tukovým polštářkem. Mediální oblouk podélné klenby je zřetelný kolem 2. roku života. Při formování nohy se tedy uplatňují jednotlivé faktory:

- genetické – dané genetickým programem
- zevní síly – tíhové síly, statické a dynamické síly během stoje a chůze
- vnitřní síly – svalová aktivita

Vývoj stavby a funkce nohy je tedy výrazně ovlivněn především stupněm zatěžování. U dětí spících na bříšku či dlouhodobě sedících v jedné poloze (žabí sed,

krejčovský sed) jsou typické poruchy postavení dolních končetin. Dalším příkladem jsou děti trpící dětskou mozkovou obrnou (DMO), která je způsobena prenatálním nebo perinatálním poškozením centrálního nervového systému (CNS). Poruchy pohybu a koordinace vedou k těžkým deformitám nohou, čímž se ztěžuje bipedální lokomoce. Vývoj nohy ovlivňuje i to, zda je člověk více bos nebo v obuvi. Prokazatelný je i vliv špatného obouvání např. vysoké podpatky. (Vařeka, Vařeková, 2009)

1.5 Nožní klenba

Nožní klenba je výsledkem vývoje pronatorního zkrutu, který se zastavil na úrovni zánoží ve vertikále a na úrovni hlaviček metatarzů v horizontále. Klenba nohy má významnou roli z hlediska statiky tím, že přenáší působící zatížení na pilíře. „*Ve vrcholu klenby se nachází klenák, který má zásadní význam pro stabilitu celé konstrukce.*“ (Vařeka, Vařeková 2009, s. 43)

Je nutné rozlišovat mezi pojmy klenba, klenutí a oblouk. Noha má tři oblouky (vnitřní, zevní, příčný) a tyto oblouky se sbíhají do tří pilířů, které se opírají o podložku v místě hlavičky 1. a 5. metatarzu a dorzální části patní kosti. Klenutí je podélné a příčné.

Podélné klenutí je ohraničeno mediálním a laterálním obloukem. Mediální oblouk se nachází mezi hlavičkou 1. metatarzu a výběžky patní kosti. Je nejvyšší, nejdelší a musí odolávat největšímu zatížení ve stoji i v lokomoci. Oblouk je tvořen pěti kostmi: 1. metatarz, os cuneiforme mediale, os naviculare, talus a calcaneus. Laterální oblouk se nachází mezi hlavičkou 5. metatarzu a výběžky patní kosti. Tvoří jej pouze tři kosti: 5. metatarz, os cuboideum a calcaneus.

Příčné klenutí je v podstatě po celé délce nohy. Je tvořeno příčnými oblouky, které mají různý tvar i stavbu podle jednotlivých úrovní. Přední oblouk se nachází mezi hlavičkami 1. a 5. metatarzu a na podložce spočívají sezamské kůstky. Střední oblouk se nachází v úrovni klínových kostí. Zadní oblouk se nachází v úrovni os naviculare a os cuboideum.

Při zatěžování nohy dochází ke vzájemnému posunu jednotlivých segmentů. „*Dochází k oploštění klenby, pronaci zánoží a relativní supinaci a abdukci předonoží vzhledem k zánoží*“ (Vařeka, Vařeková 2009, s. 43)

Distální část calcanea a baze 1. metatarzu klesají k podložce zároveň s talem, který se navíc sune dorzolaterálně po více klesajícím calcaneu. Také os naviculare klesá a zároveň stoupá po hlavici talu. Laterální oblouk se oploští a celé zánoží se předsune do addukce, pronace a lehké flexe. Talus a tuber calcanei lateralis se sunou mediálně. Předonoží, jde do pronace, ale méně než zánoží. Dostává se tím do abdukce, extenze a supinace, což je důsledek torze v transverzotarzálním kloubu. (Vařeka, Vařeková, 2009; Dylevský, 2009)

2 KINEZILOGIE NOHY

Noha zprostředkovává styk těla s terénem, po kterém se pohybujeme, a je přizpůsobena pro lokomoci ve stoji. „Noha je schopna „uchopovat“ aktivně terénní nerovnosti a tím zajišťovat potřebnou oporu pro lokomoci po nerovném terénu.“ (Véle 2006, s. 257)

2.1 Kostí nohy

Kostní struktura nohy je složitá, skládá se z 26 kostí, z toho 7 tarzálních kostí, talus, calcaneus, os naviculare, os cuboideum, ossa cuneiforma, 5 metatarzů a 14 falangů. Jednotlivé segmenty jsou zpevněny kloubními pouzdry a mohutným ligamentózním aparátem. Velmi důležitá jsou především ligamenta zpevňující talokrurální kloub, který spojuje tibií a fibulu s talem. Důležité je také ligamentózní spojení tarzálních kostí, dále kloubů metatarzofalangeálních, kloubů tarzometatarzálních a kloubů interfalangeálních. (Véle, 2006; Dylevský, 2009)

2.2 Svaly nohy

Svaly pro funkci nohy se dají rozdělit do dvou skupin a to na dlouhé zevní svaly a krátké vnitřní svaly. Dlouhé svaly jsou lokalizovány v oblasti lýtky a bérce, krátké svaly v oblasti vlastní nohy.

2.2.1 Skupina dlouhých svalů nohy

Přední skupina svalů lýtkových

- M. tibialis anterior provádí dorziflexi a inverzi, spojuje tibií se skeletem nohy.
- M. extensor digitorum longus provádí dorziflexi prstců, pomáhá při dorzální flexi a everzi nohy. Spojuje tibií a fibulu se 2.–4. metatarzem.
- M. extensor hallucis longus extenduje palec, podporuje dorziflexi a inverzi. Spojuje fibulu s palcem.
- M. peroneus longus provádí everzi, pomáhá při plantární flexi nohy a spojuje tibií a fibulu se skeletem nohy.
- M. peroneus brevis provádí everzi, podporuje plantární flexi nohy a spojuje tibií se skeletem nohy.

„Jestliže dojde k oslabení předních svalů, dojde vždy ke zkrácení *m. triceps surae* a důsledkem toho vzniká deformita nohy typu *pes calcaneus*.“ (Véle 2006, s. 257)

Zadní skupina svalů lýtkových

- *M. triceps surae* je tvořen dvěma hlavami *mm. gastrocnemii*, uloženými na povrchu lýtky. Třetí hlavou je *m. soleus* uložený pod nimi. Pomáhá při flexi v koleni, provádí plantární flexi a brání přepadnutí těla dopředu. Pokud se při předklonu příliš natáhne, nutí stehno k pokleku anebo zvedá patu a nutí k vykročení. Hraje roli i v supinaci nohy, tím, že zvedá vnitřní okraj, a tak udržuje podélnou klenbu. Tři hlavy tricepsu dohromady tvoří Achillovu šlachu.
- *Mm. gastrocnemii* (*medialis, lateralis*) mají dvoukloubový charakter, ale účinek na kolenní kloub je relativně malý oproti účinku na nohu. Spojuje femur a tuber calcanei.
- *M. soleus* provádí plantární flexi a spojuje tibií a fibulu s tuber calcanei. Kompenzuje v klidu mírný sklon tibie dopředu a při chůzi odvíjí nohu. Ve stoji na plantě s mírně pokrčenými koleny extenduje nohu i kolenní kloub současně, jestliže pánev může uhnout nahoru. Není-li to možné, extenduje nohu a flektuje kolenní kloub. Vsedě s plantou opřenou o podložku se aktivuje soleus a zvedá se pata, flektuje se koleno i kyčel. Stejného účinku se pak dosahuje i aktivitou *m. iliopsoas*. (Véle, 2006; Dylevský, 2009)

2.2.2 Skupina krátkých svalů nohy

- *M. extensor digitorum brevis* provádí extenzi 2.–4. metatarzu a spojuje os calcaneum s 2.–4. metatarzem.
- *M. flexor digitorum brevis* provádí flexi 2.–4. metatarzu, přitlačuje terminální falangy k zemi a spojuje tuber calcanei s 2.–4. metatarzem.
- *M. quadratus plantae* flektuje 2.–5. metatarz, účastní se na podélné klenbě nohy a spojuje os calcaneum se šlachou *m. flexor digitorum longus*.
- *Mm. lumbricales pedis* provádějí flexi proximálního článku a extenzi distálního článku 2.–5. metatarzu a spojuje os calcaneum se šlachou *m. flexor digitorum longus*.

- Mm. interossei pedis mají podobnou funkci jako stejnojmenné svaly na ruce, dělí se na dorzální a plantární.
- M. extensor hallucis provádí extenzi palce, spojuje os calcaneum s palcem.
- M. abductor hallucis provádí abdukci palce a ostatních prstů. Spojuje os calcaneum se sezamskou kůstkou palce.
- M. flexor hallucis brevis provádí flexi proximálního článku palce a spojuje os cuneiforme s palcem.
- M. adductor hallucis provádí addukci palce ke druhému prstu a spojuje os cuboideum a palec. (Véle, 2006; Dylevský 2009)

2.3 Pohyby nohy

Dorsální flexe je pohyb planty středního postavení směrem k bérce a má rozsah 20–30°.

Addukce je pohyb nohy dovnitř kolem její vertikální osy.

Abdukce je pohyb nohy ven kolem její vertikální osy. „Rozsah mezi abdukci a addukci je asi 35–45° při extenzi v koleně, při flektovaném koleně vzrůstá a zvýší se ještě při současné rotaci v kyčli.“ (Véle 2006, s. 260)

Pronace je rotační pohyb planty kolem podélné osy nohy laterálně 15°. Od podložky se zvedá malíková strana nohy a palcová zůstává na podložce. Nožní klenba se tím pádem snižuje.

Supinace je rotační pohyb planty kolem podélné osy nohy mediálně 35°. Od podložky se zvedá palcová strana, malíková strana je na zemi. Nožní klenba se tím pádem zvyšuje.

Inverze je pohyb spojený z addukce a supinace.

Everze je pohyb spojený z abdukce a pronace. (Véle, 2006; Dylevský 2009)

3 TYPOLOGIE NOHY

Pokusů o vypracování typologie nohy byla provedena celá řada. V současné době asi nejpropracovanější z hlediska anatomie i (pato)kineziologie je Rootova typologie, která vznikla v 60. letech 20. století. Root rozděluje nohu na 4 typy: varózní zánoží, varózní předonoží, valgózní předonoží a normální typ nohy. Tato typologie přinesla zcela nový pohled na kineziologii, patokineziologii a biomechaniku chodila. Stala se základem pro kompenzační ortézy, využívající podpěry a klíny, zabraňující samovolným kompenzačním mechanismům jednotlivých segmentů nohy a jejich negativními důsledky. (Vařeka, Vařeková, 2009; Marenčáková a kol., 2016)

3.1 Varózní zánoží

Jedná se o nejčastější odchylku od normálního postavení nohy. Rozlišujeme tzv. subtalární varozitu a tibiální varozitu. Jako příčina subtalární varozity se uvádí nedostatečná intrauterinní rotace calcaneu, klínovitý talus, nerovnoměrný růst epifýz nebo případně kombinace těchto příčin. Příčina tibiální varozity je nedostatečný přechod tibie z infantilní varozity 15° do fyziologické valgozity 5°, genua vara, Blountova nemoc či opět kombinace těchto tří příčin. Nicméně určitý stupeň varozity při neutrálním postavení subtalárního kloubu je normou. „V případě varózního zánoží se kalkaneus nachází v supinaci a pata ve varózním postavení. Ve varózním postavení může být i bérec či jeho dolní 1/3 (při zakřivení tibie ve frontální rovině), což vynikne zvláště při zatížení (došlápnutí).“ (Vařeka, Vařeková 2009, s. 71)

Při zatížení nohy dochází ke kompenzaci na úrovni subtalárního kloubu, ve kterém probíhá výrazná pronace. Ta umožní plný kontakt zánoží s podložkou a pokračuje, dokud se do kontaktu s podložkou nedostane i předonoží. Zároveň dochází k plantární flexi talu a s jeho addukcí, která ovlivní postavení v proximálních kloubech dolní končetiny. V závislosti na velikosti deformity a možnosti pronace dochází při zatížení k plné či částečné kompenzaci, případně ke kompenzaci nedojde vůbec. Při omezené pronaci v subtalárním kloubu je kompenzace částečně zajištěna plantární flexí prvního paprsku, ale na kompenzaci se může podílet i modifikace chůze. Lidé s varózním zánožím vytácejí při chůzi špičky zevně. (Vařeka, Vařeková, 2009)

3.1.1 Kompenzovaná varozita zánoží

Při kompenzované varozitě zánoží s dostatečnou pronací v subtalárním kloubu vzniká tzv. hyperpronační syndrom. Hyperpronace paty může a nemusí být ve stoji zřetelná. Díky hyperpronaci zánoží dochází k oploštění klenby. Hyperpronace calcaneu dráždí burzy na laterálním okraji úponu Achillovy šlachy a může docházet ke vzniku burzitidy a následně Haglundovy deformity. Zároveň dochází k přetížení supinátorů nohy. V těžších případech může docházet i ke vzniku kladívkovitého 5. prstu.

Zatímco calcaneus pronuje, talus je v addukci a plantární flexi, což vede k napínání calcaneonavikulárního vazů a části talonavikulárního kloubního pouzdra a to může časem vést až k laxitě vazů a kloubního pouzdra. Napínáním mediální části plantární aponeurózy mohou vznikat plantární ostruhy.

Hyperpronace která přetrvává i během fáze střední opory a jen pomalu ustupuje ve fázi odrazu, působí problémy na úrovni hlezenního kloubu, bérce, kolene, kyčelního kloubu a dolní části zad. (Vařeka, Vařeková, 2009)

3.1.2 Nekompenzovaná varozita zánoží

Nekompenzovaná varozita zánoží bývá většinou jako důsledek pooperační či posttraumatické kostní fúze. V subtalárním kloubu není možná dostatečná pronace, takže zatížení při došlapu zůstává na laterálním okraji nohy. Jako náhradní kompenzace se uplatňuje plantární flexe 1. paprsku, což zvýrazní mediální oblouk nožní klenby. Důsledkem této kompenzace je špatné tlumení dopadu paty. Problémy se často přenášejí na celou dolní končetinu a dolní část zad. Typická bývá např. bolest kolen, kyčlí, zad a laterální nestabilita hlezna s tendencí k distorzím. Na plosce nohy bývají zřetelné hyperkeratózy (rohovatění kůže) na laterálním okraji a taktéž podrážka bot bývá na laterálním okraji více sešlapaná. Z hlediska ortotického řešení se doporučuje v případě nekompenzované varozity zánoží podložit celý mediální okraj nohy. (Vařeka, Vařeková, 2009)

3.2 Valgózní zánoží

Primární valgózní zánoží je velmi vzácná deformita a vzniká obvykle kongenitálně či po úrazu. „*V období fyziologické valgosity kolen, což je 2.–8. rok a 11.–15. rok, je do určité míry fyziologická i valgozita zánoží.*“ (Vařeka, Vařeková 2009, s. 74)

Valgozita kolen bývá výraznější u žen, kvůli širší pánvi, ale také u obézních osob a pacientů postižených DMO. (Vařeka, Vařeková, 2009)

3.3 Varózní předonoží

Za příčinu varózního předonoží se považuje nedostatečná pronace krčku talu během intrauterinního vývoje. V literatuře se nachází četné námitky nejen k tématu etiologie této vady, ale i k existenci vady jako takové. Obvyklejší je přestavba měkkých tkání při dlouhodobé hyperpronaci v rámci jiné deformity nohy nebo u poruch postavení proximálních segmentů, což se nazývá supinované předonoží.

Častější bývá varózní předonoží u dětí s nedokončenou pronací krčku talu před 6. rokem věku. Celkově je tato vada mnohem vzácnější než valgózní předonoží, které se u dětí i dospělých vyskytuje častěji. Varózní předonoží je definováno pasivním držením subtalárního kloubu v neutrální poloze a uzamčením transverzotarzálního kloubu díky tlaku do planty pod distální částí 5. metatarzu, čímž se předonoží vzhledem k zánoží nachází v supinaci. (Vařeka, Vařeková, 2009)

3.3.1 Kompenzovaná varozita předonoží

Patokineziologie je podobná jako u kompenzovaného varózního zánoží. Hyperpronace calcaneu je však výraznější, tudíž závažnější jsou i následky projevující se na dolní končetině. Při dopadu paty dochází k její valgotizaci, vzniká laxicita vazů a mediální oblouk je pokleslý. Právě pokles mediálního oblouku je u této vady nejvýraznější ze všech funkčních subtypů. (Vařeka, Vařeková, 2009)

3.3.2 Nekompenzovaná varozita předonoží

Dochází k přetěžování laterálního okraje nohy pod hlavičkou 5. metatarzu při stojné fázi a při odrazu k přetěžování mediálního okraje 1. interfalangeálního kloubu. Projevuje se to otlaky na plosce nohy. (Vařeka, Vařeková, 2009)

3.4 Valgózní předonoží

Jedná se o nejčastější deformitu předonoží ve frontální rovině. Příčinou je hyperpronace krčku talu, vrozená deformita calcaneocuboidního kloubu, případně kompenzace nekompenzované varozity zánoží. Obecně se rozlišují dva podtypy – flexibilní a rigidní. (Vařeka, Vařeková, 2009)

3.4.1 Flexibilní valgózní předonoží

Je častější než rigidní forma a vyznačuje se dostatečnou možností kompenzace pomocí supinace předonoží kolem podélné osy transverzotarzálního kloubu, případně v kombinaci s plantární flexí 1. paprsku. Předonoží tedy může v zatížení dosáhnout plného kontaktu s podložkou, a proto není nutná kompenzační supinace v subtalárním kloubu. (Vařeka, Vařeková, 2009)

3.4.2 Rigidní valgózní předonoží

Je to strukturální vada, bez možnosti kompenzace supinace v transverzotarzálním kloubu. Projevuje se vysokým mediálním obloukem se supinovanou patou při odlehčení i během chůze, vznikem bolestí bérce, entezopatií, otlaky pod hlavičkou 1. a 5. metatarzu. V období odrazu je zvýšené nebezpečí distorze hlezna. Díky supinaci zánoží během oporné fáze dochází ke zvýšenému tření mezi calcaneem a okrajem boty, výsledkem může být retrokalkaneární burzitida, případně Haglundova deformita. Dále mohou vznikat drápovité nebo kladívkové prsty. V neposlední řadě také dochází k bolestem kolene, kyčle a bolestivým změnám aponeurózy, které mohou vyústit až v únavové zlomeniny tibie. (Vařeka, Vařeková, 2009)

4 VROZENÉ VADY NOHY

Vrozené vady rozdělujeme na polohové a strukturální. Polohové vrozené vady lze rozcvičit a uvolnit, kdežto strukturální, které jsou dány patologicko–anatomickým defektem, rozcvičit nelze. (Koudela, 2004)

4.1 Polohové vady nohy

Polohové vady nohy vznikají polohou nohy v průběhu intrauterinního vývoje. Projevují se řadou deformit, které ale bývají zpravidla hned po porodu korigovatelné.

Pes calcaneovalgus tvoří 30–50 % všech vrozených vad. Noha je v maximální dorziflexi hlezna, everzi a hřbet nohy bývá někdy až přiložen na přední část bérce. Vada je častější u dívek, prvorozených a dětí mladých matek. Diagnosticky je třeba rozlišit pes calcaneovalgus od pes planovalgus, kde bývá strmě postavený talus. V úvahu se musí brát i neurogenní onemocnění či artrogrypóza. Léčebně si vystačíme s rehabilitací, případně jsou na noc přikládány noční polohovací dlahy. Prognóza je dobrá. Rezidiem však může být dětský pes planovalgus.

Pes varus se často zaměňuje s vadou pes equinovarus congenitus. Předonoží bývá v addukci, zadní část nohy v inverzi, ale není omezena dorziflexe nohy. Léčba je opět rehabilitace nebo noční polohovací dlahy či sádrové polohovací obvazy.

Pes valgus je vzácnější než pes varus. Jedná se zhroucení podélné klenby. Léčba je konzervativní, indikují se vložky s podporou podélné klenby.

Pes metatarsus adductus zahrnuje předonoží v addukci proti zadní části nohy, která je v normálním postavení. Lékař musí tuto vadu odlišit od varózního postavení metatarzů, které je rigidní. Léčba je stejná.

Pes equinovarus congenitus (PEC) se dělí na polohový a nepolohový a je těžké tyto dva typy od sebe odlišit. Polohový PEC dobře reaguje na konzervativní léčbu. Skládá se z předonoží v addukci, varózní paty a equinózního postavení v hlezenním kloubu. (Koudela, 2004; Dungal, 2014)

4.2 Nepolohové vady nohy

Nepolohové neboli strukturální vady nohy jsou velice závažné. Jejich léčení je dlouhé, složité a často končí operací.

PEC je nejčastější nepolohová vada, klinický obraz stejný jako u polohového PEC. Často nutné operační řešení.

Meatatarsus varus congenitus – „*Vrozeně varózní metatarzy mohou být trojího typu, a to vrozený metatarsus varus, reziduální deformita po léčení pes equinovarus congenitusa srpovitá noha.*“ (Koudela a kol. 2004, s. 254)

Vrozený metatarsus varus je charakterizován mediální subluxací v tarzometatarzálních kloubech a všechny metatarzy jsou v addukci a inverzi. Pata je buď v lehké valgozitě, nebo v normálním postavení. Tato vada vyžaduje nejprve sádrové korekční obvazy nad koleno, modelované tak, aby tlak směřoval laterálně nad metatarzy. V případě přetrvávání deformity, je nutné zvolit operační léčbu.

Srpovitá noha se skládá z valgózní paty a varózních metatarzů. „*Palec je uchýlen do addukce nejvíce a přednoží, vytváří bajonetovitou deformitu, takže některá názvosloví hovoří o pes serpens.*“ (Koudela a kol. 2004, s. 254)

Léčbu zahajujeme nejprve konzervativně a poté pokračujeme operací, pokud je nutná. Tato vada je vzácná.

Vrozený strmý talus vzniká následkem vertikálního postavení talu a malé equinozity paty při současné dorzální luxaci os naviculare. Takto může vznikat i vrozená plochá noha. Talus je ve výrazné plantiflexi a svírá s podélnou osou bércových kostí úhel 170–180°, proto strmý talus. Vždy se provádí operace, jejíž součástí je i prodloužení Achillovy šlachy.

Ostatní vrozené vady nohy jsou velice vzácné. Zahrnují např.:

- deformity nohou při arthrogryposis multiplex congenita
- vrozené vady prstů
- digitus 5. supraductus
- hallux varus

- makrodaktylie, mikrodaktylie
- syndaktylie, polydaktylie
- vrozené kladívkové prsty
- vrozené zkrácení metatarzů
- vrozený rozštěp nohy (Koudela, 2004; Dungl, 2014)

5 PES EQUINOVARUS CONGENITUS

Pes equinovarus congenitus je velmi složitá vada nohy, složená ze čtyř hlavních deformit, které mohou v různé míře převažovat. Je to především ekvinozita v hlezenním kloubu, varozita nohy, která je způsobená supinací patní kosti, exkavace a addukce předonoží. Hlavním činitelem při vzniku této vady je tah m. tibialis posterior. K deformitě dále patří i zkrácení Achillovy šlachy a mediální subluxe v Chopartově kloubu. Anglický název zní congenital talipes equinovarus, častěji se však používá clubfoot (německy Klumpfuss). (Dungl, 2014)

5.1 Etiologie

Příčina idiopatické vady není přímo známa. Za velmi pravděpodobnou se však považuje multifaktoriální dědičnost. „*Vada se stává manifestní při jisté prahové hodnotě genetických faktorů, při menší než prahové hodnotě se vyvine normální noha. Příbuzní v 1. stupni (rodiče–děti, sourozenci) mají 2,9% riziko vzniku této vady, ve 2. stupni (teta–strýc, prarodiče) 0,5% a ve 3. stupni (bratřenci–sestřenice) 0,2%.*“ (Dungl 2014, s. 945)

Jsou-li oba rodiče nositeli této vady, riziko porodu dítěte s PEC je zvýšeno na 10–15%. Nejstarší teorie pochází od Hippokrata, který předpokládá vliv zevních sil při intrauterinním vývoji. Vzhledem k hypotrofii lýtky byla zvažována teorie neuromuskulárního defektu, žádná vyšetření však neprokázala lézi centrálního motoneuronu nebo histologické změny svaloviny.

Pravděpodobnou příčinou je primární vada zárodečného mezenchymu, který vzniká na základě působení doposud neznámé noxy a to v období před 7. týdnem intrauterinního vývoje. Počet výskytu u živě narozených dětí se udává na 1 z 350–750. Častěji jsou postiženi chlapci. V 50 % se PEC vyskytuje oboustranně. (Dungl, 2014; Dungl, 1989; Paneš, 1993; Khas et. al., 2018)

5.2 Klasifikace

PEC se může vyskytovat buď jako polohová vada, která je korigovatelná pomocí konzervativních metod anebo jako vada strukturální, která vyžaduje především léčbu operační a dále dlouhodobé konzervativní doléčení. Ale i polohová vada, která je zanedbávána a ponechána dlouhou dobu v patologickém postavení, vede ke strukturálním

vadám, které lze řešit pouze operačně. Equinovarózní deformity lze rozdělit na vrozené a získané.

U vrozených vad rozlišujeme equinovarus idiopatický, neurogenní, myogenní, osteogenní, kolagenní a chondrogenní, u získaných pak vznikající z cévní nebo neurogenní příčiny. Dále pak můžeme rozeznávat typ:

- polohový, pasivně korigovatelný
- rigidní, pravý
- rezistentní rigidní, sdružený s dalšími vrozenými vadami či artrogrypózou (Dungl, 2014; Dungl, 1989; Paneš, 1993)

5.3 Klinický obraz

Noha s pravým PEC je v plantiflexi, pata je malá, varózní a vysunutá vzhůru, na kůži jsou hluboké příčné rýhy. Předonoží je společně se střední částí nohy v addukci, inverzi a supinaci. Noha je stočena do kornoutu. Deformita může být různě rigidní, ale není manuálním redresem plně odstranitelná. Kůže na konvexní straně nohy je tenčí, napjatá a chybí přirozené rýhy, na rozdíl od strany konkávní, na které jsou kožní rýhy hlubší. Zevní kotník je více vzadu a prominuje, nejnápadnější prominenci tvoří přední část talu. Os naviculare přiléhá těsně k zevnímu kotníku. Při pokusu o pasivní dorziflexi můžeme nahmatat zkrácenou a napjatou Achillovu šlachu. Chodidlo je viditelně kratší a viditelná je i hypotrofie lýtky. Je nutné rozeznat typ vady, pokud se jedná o polohovou vadu, vznikající nedostatkem místa v děloze, bývá konzervativní léčba velmi úspěšná. Bohužel se hned zpočátku nedá typ vady plně rozlišit. (Dungl, 2014; Dungl, 1989; Paneš, 1993)

5.4 Terapie

Terapie se dělí na konzervativní a operační. Tyto metody jsou obvykle považovány za konkurenční.

5.4.1 Konzervativní léčba

Konzervativní léčba spočívá v postupné korekci deformity za pomoci sádrových redresních ob vazů. Způsob jejich přikládání se liší dle jednotlivých autorů. Všeobecně rozlišujeme sádrování korekční (redresní), které má odstranit deformitu a má omezené

trvání, a sádrování retenční, které zajišťuje dosaženou korekci. Při redresním sádrování se nikdy nepoužívá analgetické sedace. V průběhu modelování sádrového obvazu se snažíme nenásilně korigovat všechny deformity současně, redresní tlak nesmí být příliš energický. Směr aplikovaných sil směřuje z mediální strany laterálně, současně je prováděna subtalární derotace a korekce ekvinozity a varozity. Velkou pozornost je třeba věnovat při každé výměně sádry správnému umístění korekčních tlaků.

„Od dob Hippokratových se používal redresní tlak v trojbodovém systému, tj. z mediální strany na přednoží a patu s protitlakem na oblast před zevním kotníkem.“ (Dungl 2014, s. 1083) Na Hippokrata navázal Ambroise Paré (1510–1590), který upřednostňoval včasný začátek s léčbou, pomalou korekci deformity a následné využití bandáží či speciální obuvi. V poslední době se však stala nejpopulárnější tzv. Ponsetiho metoda.

Pokud se podaří redresním sádrováním deformitu zkorigovat, pokračuje se s indikací individuální ortézy nebo léčbou operační. (Dungl, 2014; Dungl, 1989; Paneš, 1993; Peltier, 1993)

5.4.2 Ponsetiho metoda

Ponsetiho metoda koriguje všechny složky deformity současně a dosahuje korekce s méně než 10 výměnami redresních obvazů. Ponsetiho metoda byla všeobecně po detailním přezkoumání přijata v roce 2005. V současné době je jednou z nepoužívanějších konzervativních metod při léčbě PEC.

Ignatio Ponseti popsal svou metodu již v roce 1963, k jejímu rozšíření však došlo až koncem 20. století a začátkem 21. století. Dle Ponsetiho nejde u PEC o embryonální malformaci, nýbrž o normálně vyvíjející se nohu, která se pouze od druhého trimestru těhotenství stáčí do equinovarovního postavení. Toto tvrzení pak dokládá tím, že PEC může být jen zřídka kdy zjištěn před 15. týdnem těhotenství.

Ponsetiho metoda vychází z faktu, že u PEC neexistuje jedna osa pohybu, kolem níž by rotoval talus, jako je to u normální nohy. Pohyb každé tarsální kosti je doprovázen souběžnými posuny přilehlých kostí. Pohyb je závislý na zakřivení kloubních povrchů a orientaci a struktuře spojujících vazů. Korekce mediální dislokace a inverze tarsálních kostí u PEC proto vyžaduje souběžný laterální posun os naviculare, os cuboideum a talu,

a to dříve než jsou evertovány do neutrální pozice. Tento posun lze provést postupným protažením tarzálních vazů na mediální a dorsální straně nohy.

Ostatní metody vycházejí z předpokladu, že Chopartův a subtalární kloub mají danou osu rotace, ta běží šikmo shora anteromedálně dolů a posterolaterálně a prochází přes sinus tarsi. Někteří lékaři věří, že rotací kolem této osy, lze dosáhnout korekce varozity paty a supinace nohy. Ponseti oproti tomu uvádí, že pronace PEC okolo této osy stočí nohu do další pronace, a tím narůstá pes cavus a adduktovaná patní kost je tlačena proti talu. Pata tedy zůstává nezkorigovaná.

U PEC leží přední část patní kosti pod hlavicí talu, a právě toto postavení je důvodem varózní a equinózní deformity paty. Korekce dle Ponsetiho metody se provádí abdukcí nohy v supinaci, zatímco protitlak působí na laterální plochu hlavice talu, zabráníme tak rotaci talu v hlezenním kloubu. Ve zkorigovaném stavu udržuje nohu sádra.

Ideálně s léčbou začínáme ihned po porodu, popřípadě kdykoliv v průběhu novorozeneckého období. Sádrové obvazy obměňujeme v 5 až 8 denních intervalech. K dosažení 60° abdukce je obvykle potřeba 5 sádrových obvazů. Nedosáhneme-li požadovaného stupně, pokračujeme, dokud nedosáhneme požadovaného výsledku. K problémům často dochází u tzv. atypického PEC, který je charakterizován vysokou tuhostí, krátkými baculatými nožkami a hlubokou rýhou na patě a plantárně v plosce nohy. Obtížná korekce je také u jiných neuromuskulárních vad či syndromů jako je např. artogrypóza nebo meningomyelokéla.

Sádrový obvaz klademe od prstů na stehno až po tříslo, koleno je při tom ohnuto do 90°. V jednotlivých sádrách se koriguje varozita paty, addukce, inverze předonoží a kavózní složka deformity, ekvinozitu nekorigujeme, ta se upraví sama po repozici patní kosti. Signálem k ukončení je hmatný interval mezi vnitřním a vnějším kotníkem a kostí loďkovitou, dále pak hmatný přední výběžek na patní kosti, addukce nohy do 60° a patní kost v neutrálním či lehce valgózním postavení. Jsou-li všechna kritéria splněna, ale ekvinozita nadále přetrvává, indikujeme tenotomii Achillovy šlachy. (Dungl, 2014; Dungl, 1989; Ponseti, 1992; Staheli, 2010)

5.4.2.1 Komplikace sádrování

Komplikace obecně nebývají časté, pokud je pečlivě dodržována správná technika. Rocker bottom deformita – je způsobena příliš časnou dorziflexí nohy oproti velmi tuhé Achillově šlaše. Nejčastěji dochází k těmto komplikacím:

- natěsnání prstů – příliš těsné sádrování přes prsty
- oploštění paty – tlakem sádry nad kotníkem
- povrchové puchýře – vznikají nedostatečným podložením sádrového obvazu
- otlaky – jsou zapříčiněny špatnou technikou, přičemž nejčastější místa otlaků jsou hlavice talu, pata, pod hlavičkou 1. metatarzu, podkolenní a třísla (Staheli, 2010)

5.4.3 Operační léčba

První článek publikovaný na téma operační léčby PEC byl publikován v roce 1988. Názory na volbu operace se v literatuře příliš neshodují. Nejvíce je používána tzv. cesta malých kroků, kdy jsou postupně korigovány jednotlivé složky deformity s nevýhodou opakovaných operací a prodlouženého sádrování, nebo jednorázová kompletní korekce, která je prováděna za cenu většího operačního výkonu, náročného na operační techniku.

Příčinou obtížnosti léčení, častých recidiv a nedokonalých výsledků je především vrozeně vadný tvar talu, který se bohužel nedá ovlivnit. Operačním výkonem můžeme dosáhnout aktuální korekce, zejména však chceme operací vytvořit příznivé podmínky k dalšímu vývoji. Operační léčba je indikována zpravidla tehdy, přetrvává-li PEC i přes dlouhodobou konzervativní léčbu. Načasování operace záleží z velké míry na zkušenostech operátora, jako dolní hranice se však uvádí 3 měsíce pro zadní výkon a 6 měsíců pro kompletní peritalární uvolnění.

Zadní uvolnění používáme zejména u těch případů, kde se podaří včasnou konzervativní terapií nohu korigovat, u kterých ale přetrvává equinózní postavení ze zkrácené Achillovy šlachy. Po operaci sádrujeme nad koleno po dobu 6 týdnů a zpravidla 10. pooperační den vyměníme sádrový obvaz za podloženou cirkulární fixaci. Po sejmutí sádrových obvazů, doléčujeme plastovou dlažkou v everzi, dorziflexi, zevní rotaci chodidla a v 90° v kolenním kloubu. Dále je pak předepisována antivarózní obuv nejméně do 3 let věku dítěte.

Kompletním peritalárním uvolněním dosáhneme korekce pomocí nenásilné manipulace nohy do fyziologického postavení. Délka chodidla se zpravidla prodlouží o 1,5 až 3 cm. Tato technika je velmi náročná, má však skvělé výsledky. Po operaci taktéž přikládáme cirkulární, podložený sádrový obvaz a noha je polohována v závěsu. Po zmizení otoku přikládáme definitivní sádrový obvaz v hyperkorekci nohy a flexi 90° v kolenním kloubu po dobu 6 týdnů. Indikujeme krátkou ortézu AFO (ankle foot orthosis). Ideálním věkem pro tuto operaci je 6 (nejlépe 8) měsíců až 3 roky. (Dungl, 2014; Dungl, 1989; Peltier, 1993)

6 PLOCHÁ NOHA

Pojem plochá noha zavedl do praxe poprvé Durlacher v roce 1845. Plochá noha znamená abnormálně sníženou podélnou klenbu nohy nebo její vymizení. „*Integrita podélné a příčné klenby je závislá na konfiguraci kostí a kloubů tarzu a na napětí vazů, spojujících navzájem jednotlivé stavební elementy nohy.*“ (Dungl 2014, s. 970) Vazy a kosti vystavené neustálému tlaku nakonec vždy povolí. Jen aktivní svalové síly mohou situaci zlepšit či úplně zkorigovat. Rozeznáváme:

- a) vrozeně plochou nohu
 - rigidní: vrozený strmý talus a tarzální koalice
 - flexibilní: pes calcaneovalgus, hypoplazie sustentaculum tali, pes valgus při kontraktuře m. triceps surae
- b) získanou plochou nohu
 - způsobená chabostí svalů (Marfanův syndrom, osteogenesis imperfecta)
 - způsobená svalovou slabostí a dysbalancí (DMO, myopatická plochá noha)
 - artritická plochá noha (revmatoidní artritida)
 - plochá noha z kontraktur (Dungl, 2014; Dungl, 1989; Paneš, 1993; Kubát, 1987; Vařeka, Vařeková, 2005, Pauk, Ezerskiy, 2011)

6.1 Dětská plochá noha

Deformita nohy, vznikající v růstovém věku. Vlivem laxity vazů dochází k oploštění mediální části podélné klenby nohy a ke zvýšené valgozitě paty. U některých dětí může vznikat symptomatická kontraktura m. triceps surae. Talus prominuje na vnitřní straně chodidla, protože ztrácí oporu v calcaneu. (Schejbalová, 2008)

6.1.1 Etiologie

Přesná příčina není zcela známá, postižení bývá vrozené. Ke vzniku či prohloubení vady výrazně přispívá např. obezita, oslabení svalů při různých onemocněních, nošení nevhodné obuvi, malnutricie. „*23% normální dospělé populace má pokleslou podélnou klenbu nohy, z toho dvě třetiny má hypermobilní plochou nohu s normální nebo zvýšenou pohyblivostí subtalárního komplexu.*“ (Dungl 2014, s. 971)

Dětské plochonoží se skládá z pěti znaků:

- valgózní postavení patní kosti
- osa hlezenního kloubu ve vnitřní rotaci
- mediální a plantární poklesnutí talu
- předonoží v abdukci
- v počáteční fázi supinace, dále pronace prvního paprsku

V útlém věku bývá štěrbina hlezenního kloubu orientována ve frontální rovině šikmo. Střížné síly v zatížení při oslabení vazivového aparátu mají za následek poklesnutí zadní části nohy do valgozity. V dalším vývoji se pak osa hlezenního kloubu začne stavět horizontálně, což přispívá ke stabilitě nohy.

Podélná klenba nohy je vytvořena již při narození, v kojeneckém věku je však vyplněna tukovým polštářem, což vede k dojmu ploché nohy. Ve druhém roce se klenba stává patrná. Na otisku nohy je vidět mediokonkávní vyklenutí. Za patologický nález se považuje v předškolním věku chybějící mediální vyklenutí nebo konvexita mediální okraje chodidla.

Pata je během zatížení v excesivní everzi, předonoží je v abdukci, tím se vytváří konkávní val na vnitřní straně střední části chodidla. Je tvořen hlavicí talu a os naviculare. Přirozenou ochranou před přetížením je chůze špičkami dovnitř, aby dítě nezakopávalo, vytáčí předonoží zevně, což má za následek oploštění nohy a valgózní patu.

S trváním plochonoží se rozvíjí myostatická kontraktura m. triceps surae. Kost patní a talus se sklání do plantiflexe, valgozita nohy se dále zvětšuje a schopnost kompenzovat chůzi se špičkami dovnitř se vyčerpává. Noha však zůstává až do sekundárních anatomických změn flexibilní a v odlehčení se klenba opět obnoví. (Dungl, 2014; Dungl, 1989; Paneš, 1993; Kubát, 1987)

6.1.2 Klinický obraz

V hlezenním a subtalárním kloubu je normální pohyb, při stoji na špičkách se klenba zdůrazňuje a pata přechází z valgozity do lehké varozity. Hypermobilita nohy je největší kolem 2. roku života a poté klesá.

Flexibilní dětský pes planovalgus je zpravidla asymptomatický. Obézní a starší děti si mohou stěžovat na bolest na vnitřním okraji nohy, která se šíří na přední plochu bérce. Pokud je vyvinuta myostatická kontraktura m. triceps surae, mohou se po námaze objevit bolesti lýtky. K akcentaci potíží vede nevhodná obuv nebo nadměrná zátěž. Vadu můžeme rozlišit podle nálezu na plantogramu, dle závažnosti do tří stupňů. U prvního stupně je klenba pokleslá, ale zároveň ještě patrná. Ve druhém stupni podélná klenba v zatížení mizí. Ve třetím je mediální klenba konvexní. (Dungl, 2014; Dungl, 1989; Paneš, 1993; Kubát, 1987; Hong Jae-Lee et. al., 2015)

6.1.3 Terapie

O způsobu léčby dětské ploché nohy se už léta vedou spory. Tato problematika by byla určitě jasnější, pokud by existovala rozsáhlejší studie ohledně vztahu mezi dětskou plochou nohou a symptomatickou plochou nohou dospělých.

Léčba flexibilní ploché nohy je především konzervativní. Je doporučováno chození naboso po nerovném terénu a protahování m. triceps surae. Pokud dochází u dětských plochých nohou k bolestem, zpravidla souvisí s jinými příčinami, jako jsou zánětlivá postižení, zlomeniny z přetížení nebo vzácně i tumorózní afekce. Plochonoží 1. a 2. stupně se většinou neléčí, ani se nedoporučují ortopedické vložky nebo úpravy obuvi. Ortopedické pomůcky jsou indikovány až od 3. stupně. Pokud bolestivost a únavnost nohy nereaguje na konzervativní léčbu, přistupuje se na léčbu operační. Indikace je výrazná deformita nohy s rychlou deformací obuvi. (Dungl, 2014; Dungl 1989; Schejbalová, 2008; Hong Jae-Lee et. al., 2015)

6.2 Získaná plochá noha dospělých

Jde o statickou deformitu nohy, která může vzniknout kdykoliv po ukončení kostního růstu a to vlivem různých faktorů, z nichž nejvýznamnější roli má dlouhodobé přetížení. Určitá část dětských pes planovalgus přechází i do dospělého věku, získaná plochá noha se však vyvíjí na původně normální noze. Samostatnou jednotku pak představuje spastická plochá noha dospívajících, která je identická s idiopatickou peroneální spastickou plochou nohou. (Dungl, 2014; Dungl, 1989; Paneš, 1993; Kubát, 1987)

6.2.1 Klinický obraz

U pacientů často dochází k bolestem při chůzi i stojí, při vyšetření je nápadné držení nohy v pronaci v subtalárním kloubu a pokus o převedení do supinace bývá bolestivý a vede ke zvýšení fixovaného postavení. Pata je ve valgózním postavení a zevní okraj nohy je nadzdvižen nad podložku.

V prvotních fázích je předonoží drženo v supinaci tahem m. tibialis anterior, zvýšené napětí svalu se projeví bolestí na přední straně bérce. Společně s poklesem podélné klenby se stáčí předonoží do abdukce. Tím se může úpon m. tibialis anterior dostat zevně od osy talu a působit až jako pronátor. V konečné fázi se začnou tvary kostí těmito změnám přizpůsobovat a v kloubech progreduje artrotická degenerace, čímž se trvale fixuje hyperpronované postavení. Statickou získanou plochou nohu dospělých lze rozdělovat dle obtíží a velikosti deformity do čtyř stupňů:

1. Noha je přetížena, unavená, její tvar je zachován, ale po větší námaze dochází k bolesti a pocitu únavy. V noci se mohou objevovat i křeče v lýtku. Při vyšetření je obvyklý nález valgózního postavení paty.
2. Noha ochabla. Podélná klenba klesá v zatížení, v odlehčení se obnoví. Bolest se většinou nevyskytuje.
3. Noha zůstává trvale plochá, ale pasivně korigovatelná, bolesti jsou jen mírné.
4. Fixovaná deformita, pata je valgózní, předonoží v pronaci s přetížným mediálním paprskem, vnitřní okraj nohy konvexní, hlavice talu prominuje medioplantárně. (Dungl, 2014; Dungl, 1989; Paneš, 1993; Kubát, 1987)

6.2.2 Terapie

U bolestivé ploché nohy dospívajících se v narkóze noha zkoriguje do správného postavení a po dobu 6 týdnů se přiloží sádrové obvazy. Je vhodné odebrat podklady pro sádrový odlitek na výrobu ortopedických vložek, které pacient začne nosit ihned po sejmutí sádry.

U statické deformity je terapie složitější. U volných deformit si vystačíme pouze s podepřením mediální klenby a supinační patní zarážkou. U fixovaných deformit je třeba individuálně zhotovená ortopedická obuv. Operační léčba je indikována zřídka. (Dungl, 2014; Dungl, 1989; Paneš, 1993; Kubát, 1987; Schejbalová, 2008)

7 PES METATARSUS VARUS CONGENITUS

Tato deformita nohy je zpravidla nesprávně označována a léčena. Příčina bývá většinou neznámá, ale může ji ovlivňovat intrauterinní pozice plodu. Rozlišujeme tři typy vrozeně varózních metatarzů:

- vrozený metatarsus varus
- reziduální deformitu po léčení PEC
- srpovitou nohu (Dungl, 1989; Cooper, Jones, 2013)

7.1 Klinický obraz

„Vrozený metatarsus varus je charakterizován mediální subluxací v tarzometatarzálních kloubech, všechny metatarzy jsou v addukci i inverzi, pata je v lehké valgozitě nebo v neutrálním postavení.“ (Dungl, 1989, s. 88)

Na rozdíl od PEC není os naviculare v mediální subluxaci, ale je subluxována laterálně a to z důvodu kompenzace varózního předonoží. Mediální okraj nohy je konkávní, zevní okraj konvexní a prostor mezi palcem a druhým prstem je širší než normálně. M. tibialis anterior bývá hyperaktivní a může mít anomální úpon. Na vnitřní straně nohy palpujeme napnutý m. abductor hallucis. U chodících dětí je při fyziologickém postavení paty přetížen zevní okraj předonoží. Vada se projevuje již při narození a bývá jednostranná nebo oboustranná. (Dungl, 2014; Dungl, 1989)

7.2 Terapie

Terapie bývá od počátku konzervativní. Podobně jako u léčby PEC se využívají korekční sádrové obvazy sahající pod koleno. Sádro modelujeme tak, aby opěrný bod byl nad os cuboideum a korekční tlak směřoval nad metatarzy laterálně. Sádrový obvaz měníme každý týden po dobu 6–10 týdnů, dle závažnosti a rigidity vady. Podle Kitea (1970) je nutné, aby před ukončením léčby byla splněna tři kritéria:

- musí být zkorigována konvexita zevního okraje nohy
- baze 5. metatarzu nesmí prominovat
- navození svalové rovnováhy mezi abdukci a addukci

Pokud přetrvává varozita metatarzů i po ukončení konzervativní léčby, je indikována operace. (Dunzl, 2014; Dunzl, 1989)

7.2.1 Operační léčba

Do 2 let věku je indikována mediální kapsulotomie cuneometatarzálního kloubu a protěti šlachy m. abductor hallucis. Také se může provádět tenotomie adduktoru palce nebo vyříznout celý abduktor palce. Po operaci se přikládá sádrový obvaz.

Ve třetím roce věku je indikována tarzometatarzální kapsulotomie dle Herndona a Heymanna. Technicky snazší je však osteotomie metatarzů dle Bermana. Tento zákrok je také indikován k odstranění reziduální varozity po léčbě PEC. (Dunzl, 2014; Dunzl, 1989)

7.3 Srpovitá noha

Je charakterizována varozitou metatarzů a valgozitou paty. Talus je skloněn mediálně a os naviculare je v laterální subluxaci. Palec je uchýlen do addukce a celá noha je zkroucena do serpentiny, z toho vychází název pes serpens.

Léčba probíhá konzervativně stejně jako u varozity metatarzů. Pokud je indikována operace, je nutné řešit dvě složky, varozitu předonoží a valgozitu paty. Primárně se ovšem řeší valgozita paty. (Dunzl, 1989; Schejbalová, 2008)

8 PES CAVUS

„Abnormální elevace podélné klenby nohy ve spojení s ekvinozitou přednoží a varozitou až strmým postavením patní kosti, doprovázející různá neurologická postižení.“ (Dungl 2014, s. 981)

Může se však vyskytnout i jako vada idiopatická a vždy jsou přítomny i dráповité kontraktury prstů. Podle lokalizace vrcholu vyklenutí lze deformitu rozdělit na tři základní typy:

- přední pes cavus s vrcholem v oblasti cuneometatarzálního skloubení
- střední pes cavus s vrcholem v oblasti mezi Chopartovým a Lisfrancovým kloubem
- zadní pes cavus či pes calcaneocavus s vertikálně postavenou patní kostí a plantárním calcaneárním úhlem větším než 30° (Dungl, 2014; Dungl, 1989)

8.1 Etiologie

Etiologie bývá obvykle neurologická. Společný znak pro všechny onemocnění způsobující pes cavus je dysbalance svalů nohy. Příčiny cerebrospinální jako jsou DMO, Friedreichova ataxie, poliomyelitida, myelomeningokéla, diastematomyelie jsou doprovázeny kavovarózní deformitou nohy. U příčin jako je onemocnění Charcot–Marie–Tooth a jiných periferních neuropatií bývá pes cavus prvním manifestním příznakem. Mezi další příčiny patří např. Dejerinova–Sotosova intersticiální hypertrofická neuritida, roztroušená skleróza, syringomyelie nebo poškození nohy chladem a atrogrypóza.

Může se vyskytovat i po neošetřené ruptuře Achillovy šlachy, po špatně zhojených frakturách bérce a hlezna. Asi 20 % příčin vzniku pes cavus je idiopatických a v 80–100 % bývá spojena s nálezem vady spina bifida occulta a vždy bývá oboustranná. (Dungl, 2014; Dungl, 1989)

8.2 Klinický obraz

Pes cavus se může dělit na tři stupně, které následně přecházejí do závažnějších deformit. Nejmírnějším stupněm je prostá elevace klenby tzv. vysoký nárt, druhým stupněm je pes cavovarus s dráповitou kontrakturou prstů a posledním stupněm je strmé postavení paty při pes calcaneocavus a tento stupeň je zcela rigidní.

Prostý pes cavus se vyznačuje nejen vysokým nártem, ale také přetížením 1. a 5. metatarzu a přechází postupně do rigidní deformity s dráповitou kontrakturou prstů a těžkými plantárními otlaky. Nejčastější je pes cavovarus, který vzniká plantární flexí 1. metatarzu při elevaci klenby, 1. metatarz je oproti ostatním pronován. Při došlapu se předonoží stáčí do supinace a pata je uchýlena do varozity. Tento typ deformity se často vyskytuje u chabých obrn.

Pacienti si často stěžují na bolestivé otlaky a můžou vznikat i kuří oka. Nejnižším místem nohy je pata a pacienti při každém kroku tvrdě došlapují na hrbol patní kosti. Je zkrácena účinná délka kroku a k vyrovnání rovnováhy je proto nutné chodit krátkými kroky s výrazně zkrácenou švihovou fází. (Dungl, 2014; Dungl, 1989; Kubát, 1987; Vařeka, Vařeková, 2005)

8.3 Terapie

Pro terapii je především důležité rozeznat flexibilní deformitu od fixované. Fixovanou deformitu vyšetřujeme pomocí Colemanova testu (Coleman block test), při níž si pacient patou a laterálním okrajem nohy stoupne alespoň na 2 cm vysoké prkénko a mediální část předonoží visí do úplné pronace. Pokud jde pata do valgozity, jedná se o flexibilní deformitu, pokud se varozita paty nezmenšuje, jedná se o fixovanou deformitu.

U lehkých stupňů pes cavus je doporučováno pouze nošení dostatečně prostorné obuvi, protože pacienti často mívají problém, se do běžných bot dostat. Konzervativní léčba však u plně rozvinutých pes cavus, calcaneocavus a cavovarus nemá smysl. Základním typem výkonu pro řešení pes cavus je plantární fasciotomie. (Dungl, 2014; Dungl, 1989; Kubát, 1987)

8.3.1 Operační léčba

Plantární fasciotomii popsal v roce 1920 A. Steindler. „*Důležitou součástí této operace je protěti začátků krátkých flexorů palce a prstů a m. abductor hallucis při jejich inzerci na patní kost.*“ (Dungl 1989, s. 134)

Z podélné incize na mediální straně paty se protínají plantární fascie výše uvedených svalů, včetně abduktoru 5. prstu. Směrem ke calcaneocuboidnímu kloubu se odřízne

i ligamentum plantare longum. Při této operaci nesmí být nijak poškozena patní kost, jinak může později dojít k tvorbě osifikací v této oblasti.

Pokud je vyklenutí fixováno tvarem kostí, připojíme tarzální osteotomii. Dále se doporučuje klínovitá osteotomie v oblasti os naviculare a os cuboideum. K vyrovnání vyklenutí je ovšem nutné vytnout kostní blok a to vede ke zkrácení chodidla. Toto nežádoucí zkrácení se řeší V-osteotomií tarzu. U složitějších deformit je doporučována lineární osteotomie tarzu a kosti patní. Těžké deformity spojené se svalovou dysbalancí jsou řešeny trojí dézou sub talo a dolní věková hranice tohoto výkonu je 10–12 let. Také drápovité deformity prstů vyžadují chirurgické řešení, provádí se šlachové přenosy. (Dungl, 2014; Dungl, 1989)

9 INDIVIDUÁLNÍ ZDRAVOTNICKÝ PROSTŘEDEK

§ 2

(1) Zdravotnickým prostředkem se rozumí nástroj, přístroj, zařízení, programové vybavení včetně programového vybavení určeného jeho výrobcem ke specifickému použití pro diagnostické nebo léčebné účely a nezbytného ke správnému použití zdravotnického prostředku, materiál nebo jiný předmět, určené výrobcem pro použití u člověka za účelem

- a) stanovení diagnózy, prevence, monitorování, léčby nebo mírnění onemocnění,
- b) stanovení diagnózy, monitorování, léčby, mírnění nebo kompenzace poranění nebo zdravotního postižení,
- c) vyšetřování, náhrady nebo modifikace anatomické struktury nebo fyziologického procesu, nebo
- d) kontroly početí,

a které nedosahují své hlavní zamýšlené funkce v lidském těle nebo na jeho povrchu farmakologickým, imunologickým nebo metabolickým účinkem; jejich funkce však může být takovými účinky podpořena.

(2) Při splnění obecného vymezení podle odstavce 1 je zdravotnickým prostředkem zejména

- a) aktivní implantabilní zdravotnický prostředek,
- b) diagnostický zdravotnický prostředek in vitro,
- c) individuálně zhotovený zdravotnický prostředek,
- d) výrobek určený k podání léčiva, s výjimkou výrobku uvedeného na trh tak, že zdravotnický prostředek a léčivo tvoří jediný integrální výrobek určený výlučně k jednorázovému použití v této kombinaci; takový výrobek se považuje za léčivý přípravek,
- e) výrobek, který obsahuje jako svou integrální součást látku, která může být při samostatném použití považována za léčivý přípravek, a to v případě, že její působení představuje pouze doplňkový účinek k účinku zdravotnického prostředku, a

- f) výrobek, který obsahuje jako svou integrální součást látku, která může být při samostatném použití považována za složku léčivého přípravku nebo léčivý přípravek pocházející z lidské krve nebo lidské plazmy, a to v případě, že její působení představuje pouze doplňkový účinek k účinku zdravotnického prostředku.

(3) Zdravotnickým prostředkem není

- a) léčivý přípravek,
- b) lidská krev a výrobek z krve, lidská krevní plazma, krevní buňka lidského původu
a prostředek obsahující v době svého uvedení na trh takový výrobek z krve, krevní plazmy nebo buňky, s výjimkou výrobku podle § 2 odst. 2 písm. f),
- c) transplantát, tkáň nebo buňka lidského původu, výrobek z nich odvozený a výrobek obsahující tkáň nebo buňku lidského původu, s výjimkou výrobku podle § 2 odst. 2 písm. f),
- d) transplantát, tkáň nebo buňka zvířecího původu, s výjimkou zdravotnického prostředku vyrobeného s využitím neživé zvířecí tkáně nebo neživého výrobku ze zvířecí tkáně odvozeného,
- e) doplněk stravy,
- f) kosmetický prostředek a
- g) biocidní přípravek.

(4) Aktivním zdravotnickým prostředkem se rozumí zdravotnický prostředek, jehož činnost je závislá na zdroji elektrické nebo jiné energie, která není přímo dodávána lidským organismem nebo gravitací.

(5) Aktivním implantabilním zdravotnickým prostředkem se rozumí aktivní zdravotnický prostředek určený k úplnému nebo částečnému zavedení do lidského organismu, který má zůstat po zavedení na místě. Příslušenství aktivního implantabilního zdravotnického prostředku se považuje za jeho součást.

(6) Diagnostickým zdravotnickým prostředkem in vitro se rozumí zdravotnický prostředek, který je činidlem, výsledkem reakce činidla, kalibrátorem, kontrolním materiálem, soupravou, nástrojem, přístrojem, zařízením nebo systémem používaným samostatně nebo

v kombinaci, který je výrobcem zamýšlen k použití in vitro pro zkoumání vzorků, včetně darované krve a tkání získaných z lidského těla výhradně nebo převážně s cílem zajistit informace o fyziologickém nebo patologickém stavu, o vrozené anomálii, pro stanovení bezpečnosti a kompatibility s možnými příjemci nebo pro sledování léčebných opatření. Za zdravotnický prostředek in vitro se považuje i nádoba vakuového nebo jiného typu specificky určená výrobcem pro primární uskladnění a uchování vzorků získaných z lidského těla za účelem diagnostického vyšetření in vitro. Výrobky pro všeobecné laboratorní použití nejsou zdravotnickými prostředky in vitro, pokud tyto výrobky nejsou z hlediska své charakteristiky výrobcem specificky pro použití in vitro určené.

(7) Zdravotnickým prostředkem pro sebetestování se rozumí diagnostický zdravotnický prostředek in vitro, který je výrobcem určen k použití v domácím prostředí osobou, která nemusí být zdravotnickým pracovníkem.

§ 3

Individuálně zhotoveným zdravotnickým prostředkem se rozumí zdravotnický prostředek určený pouze pro jednoho konkrétního pacienta, pokud je speciálně vyrobený podle individuálního návrhu charakteristik jeho provedení navržených zdravotnickým pracovníkem s odpovídající odbornou a specializovanou způsobilostí. Hromadně vyráběný zdravotnický prostředek, který vyžaduje úpravu, aby splnil zvláštní požadavky kvalifikovaného zdravotnického pracovníka, se za individuálně zhotovený zdravotnický prostředek nepovažuje. (Zákon č. 268/2014 Sb. *Zákon o zdravotnických prostředcích*)

Za individuální zdravotnický prostředek je považována i ortotická pomůcka. *„Pomůcky ortopedicko-protetické individuálně zhotovované předepisuje smluvní lékař Pojišťovny odbornosti ORP, ORT, CHR, REH, NEU, S5 na Poukaz. Výrobce individuálně zhotovované ortopedickoprotetické pomůcky musí mít na tuto činnost uzavřenou smlouvu s příslušným pracovištěm Pojišťovny (dále jen „výrobce“).“* (Metodika SZP ČR k Číselníku zdravotnických prostředků SZP ČR, 2017)

10 ORTOTIKA

Obecně je ortotika součástí ortopedické protetiky a zabývá se především indikací, konstrukcí a aplikováním ortéz. Ortotika se prolíná napříč klinickými obory. Pro úspěšnou péči je důležité, přesně definovat funkční požadavek na pomůcku. Týká se to především načasování aplikace pomůcky, účelu použití, mechanismu působení i samotné funkce pomůcky. Ke splnění těchto požadavků je nutné, aby jednotliví členové terapeutického týmu mezi sebou komunikovali a spolupracovali. (Kolář, 2009; Půlpán 2011)

10.1 Historie vývoje ortopedických pomůcek

Nejstarší zachovaná písemná zpráva o ortopedické pomůcce je od řeckého dějepisce Herodota z 5. století př. n. l. Herodotos popisuje případ zajatého řeckého vojáka, který si uřízl nohu, aby se osvobodil z okovů a mohl ze zajetí utéct. Potom nosil dřevěnou ortézu, se kterou mohl dokonce i bojovat. O rozvoj ortopedických pomůcek se zasloužili i Johan Georg Heine a Fridrich Hessig. Hessig vybudoval v druhé polovině 19. století léčebný ústav a vypracoval zásady konstrukce trupových korzetů, z nichž některé platí dodnes.

Také rozvoj a aplikování ortéz, které sloužily k snížení dopadu tělesného postižení, je starodávné umění. Využívání berlí bylo např. zobrazeno na reliéfech před více než 4500 lety a dlaha na zlomeniny byla využívána již v dobách starověkého Egypta v 5. egyptské dynastii. Z historického vývoje je zřejmé, že navrhování ortopedických pomůcek měli na starosti především lékaři a výrobu řemeslníci. (Koreň, 2016; Hsu, Michael, Fisk, 2008)

10.2 Definice ortézy

„Ortéza je externě aplikovaná pomůcka, využívaná k modifikaci strukturálních nebo funkčních charakteristik nervového, svalového a skeletárního systému (norma ISO 8549)“
(Kolář, 2009, s. 516)

Obecně rozdělujeme ortézy:

- dle lokalizace na těle na ortézy pro horní končetinu, pro dolní končetiny a trupové ortézy
- dle způsobu vyhotovení na ortézy s kloubem a bez kloubu

- dle užitého materiálu (kov, textil, kůže, plast, kompozitní materiály)
- dle způsobu výroby na sériově vyráběné a individuální
- dle ovlivňování jednotlivých segmentů na ortézy statické a dynamické (Kolář, 2009)

10.3 Principy působení ortéz

- kontaktní plocha – fixování v kloubu, mimo kloub či v celém rozsahu končetiny nebo trupu
- třibodový systém
- derotace – u ortopedických vložek, končetinových a trupových ortéz
- distrakce – distrakční působení na daný segment
- reklinace – napřimující efekt (u trupových ortéz)
- princip míče – stlačování dutiny břišní proti bederní lordóze (u trupových ortéz)
- analgetická bandáž – elastická fixace nebo termobandáž (Kolář, 2009)

10.4 Kontraindikace ortéz

Kontraindikace ortézy vychází z klinického vyšetření, anamnézy a zhodnocení terapeutických a technických možností. Dle Koláře (2009) jsou tyto kontraindikace:

- nevhodná svalová síla pro aplikaci končetinových ortéz (vysoká energetická náročnost)
- kardiopulmonální nedostatečnost
- insuficience venózního systému, tromboflebitidy
- nestabilní obvod končetin
- stav kožního krytu
- intolerance déletrvajícího konstantního tlaku na kožní kryt
- nespolupráce pacienta a nemožnost zajištění následné péče a pravidelných kontrol (Kolář, 2009)

10.5 Nejpoužívanější materiály

Mezi nejpoužívanější materiály řadíme polypropyleny, kopolymery, polyethyleny, surlyn (ionomer), kopolyestery, polykarbonáty a kydex.

- polypropyleny (PP) – využívají se v případech, kdy ortéza musí být pevná
- kopolymery (CP) – využití nachází u ortéz, vyžadujících flexibilitu
- polyethyleny (PE) – využívají se především na korzety a ortézy horních končetin, kde je požadována flexibilita
- surlyn (ionomer) – je transparentní a pevný (ne tolik jako PP) a využívá se na všechny druhy ortéz
- kopolyester – velmi pevný, využíván pro výrobu zkušebních lůžek
- polykarbonát – hydrofilní, taktéž využíván pro výrobu zkušebních lůžek
- kydex – vhodný pro výrobu thoracolumbosakrálních ortéz (TLSO) a krčních ortéz (Hsu, Michael, Fisk, 2008)

10.6 Ortotické řešení pes equinovarus congenitus

Materiál musí umět snášet velké síly, které jsou na něj kladeny s minimálním požadavkem na prostor. Ortéza musí sedět výborně nejen na noze, ale také v botě. (Baumgartner, Stinus, 2001)

Předškolní věk – zkorigovaný PEC musí být ve své pozici udržen. Na rozdíl od sádry musí být dodržována maximální volnost pohybu, přičemž výsledek korekce není ohrožen. Kodaňská dlahu formuje přirozené postavení nohy pomocí stehenní sádry. Fixuje kotník v 90°, odlehčuje Achillovu šlachy, slouží ke korekci ekvinozity, supinace a addukce předonoží a předchází sklouznutí ortézy z nohy. Aby byly mechanické síly účinné, je obzvláště důležité, aby pata byla dostatečně fixována. Při zbytkové supinaci je možné, že bude zapotřebí přidat ještě příčná táhla. Po narození může být tento typ dlahy používán do 2 let věku dítěte a později pak bez stehenní objímky.

Školní věk – v tomto období, kdy dítě stojí a chodí, má ortéza za úkol především působit mechanickými silami ve správném směru a zabránit recidivě addukce předonoží a zánoží. Tento cíl však nesmí zasahovat na úkor přirozeného pohybu. Dítě by si mělo hrát se svými vrstevníky a ve škole se může neomezeně věnovat jak sportům, tak tělesné výchově. Všechny tyto ortézy fungují na principu páky ve třech rovinách. Pata ve tvaru těsné patní misky je opět pevně fixována, patní miska musí tedy končit těsně nad kotníkem.

Do ukončení růstu – jsou vhodnější tenisky se speciální vložkou. Noční dlahy už nejsou indikovány. Dítě může vykonávat jakýkoliv sport, pokud nedojde k recidivě

addukce předonoží nebo varózní paty. Poté je na místě operační řešení nebo sádra na kotník, umožňující chůzi.

Po ukončení růstu – pata je o něco užší, ploska nohy kratší, bříška prstů širší než u normální nohy. (Baumgartner, Stinus, 2001)

10.6.1 Dlahy

Smysl a účel nočních dlah jsou s přibývajícím věkem dítěte diskutabilní. Noční polohovací dlahy se indikují do 3–4 let věku dítěte.

Denis Brownovy dlahy – jsou nejznámějšími dlahami pro léčbu PEC. Denis Brown je popsal již v roce 1934. Léčba zahrnuje připevnění chodidla ke kovové dlaze, což zajišťuje zachování pozice získané manipulací s nohou. Ponseti doporučuje nastavit špičky do 70° zevní rotace, 15° dorziflexe v kotníku a ohnout dlahy tak, aby korigovaly valgozitu předonoží. V případě jednostranného PEC se u zdravé nohy nastavuje úhel 30-40° zevní rotace. Tyč by měla být nastavena podle šířky ramen. Toto nastavení se dodržuje po dobu 3 měsíců, nebo dokud nezačne dítě lézt. Modernější Denis Brownovy dlahy mají nastavitelné kovové podložky se šrouby navrženými tak, aby odpovídaly šroubovým závitům v podrážce bot. S botičkami se tedy dá lépe manipulovat a korigovat vadu.

Fillauerovy dlahy – jsou další možností léčby, skládají se ze svorkového mechanismu pro připevnění jakékoliv velikosti boty, mají tedy nastavitelnou délku. Typicky jsou navrženy tak, aby držely nohu v zevní rotaci. Zvětšování addukce předonoží je zajištěno botičkami, které zároveň zajišťují zevní rotaci kotníků. Dlahy se může frekventovaně ohýbat tak, aby byla zajištěna korekce valgózního předonoží. Kovové podložky jsou silně orientovány do zevní rotace, což umožňuje i dorziflexi v kotníku. Délka dlahy by měla korespondovat s šířkou pánve dítěte.

Dlahy Johna Mitchela – zahrnují kožené páskové boty, které jsou uvnitř vystlány silikonem. Botičky jsou lehce odnímatelné, což usnadňuje manipulaci s dítětem.

Abduction Dorsiflexion Mechanism – ADM dlahy se uvádí jako novinka pro starší děti. Je založena na dvou pružných spojích, které jsou anatomicky vycentrované se subtalárním a tibiotalárním kloubem. Dlahy se liší tím, že se neskládá z kovové tyče, nýbrž tvoří dvě samostatné boty s objímkou v lýtkové části. Tento mechanismus pak vytváří

požadovaný tlak. Dají se uplatnit jako noční i denní, přičemž u denního nošení se lýtková část dlahy připevní na tenisku. (Staheli, 2010; Podotech, 2016) (Příloha 1) (Příloha 2) (Příloha 3)

10.6.2 Ortézy

Antonio Scarpa v roce 1803 podal jako první detailní popis ortézy pro léčbu PEC. Vybavením byla kotníková AFO ortéza s kovovými dlahami nahoře a objímkou v proximální části lýtky, kotníku a místem pro udržení zánoží. Umožňovala pronaci a abdukci předonoží. Téměř před 200 lety sestrojil André Venel (1740–1801) aktivní ortézy pro léčbu PEC a dostavily se překvapivě dobré výsledky v kombinaci s předchozí léčbou velmi podobnou Ponsetiho metodě. Dále byly adaptovány i kolenní KAFO (knee ankle foot orthosis) ortézy.

Všeobecně je u ortéz uplatňován tříbodový systém:

- mediální tlak na tuberositas calcanei
- laterální tlak na bazi hlavičky 5. metatarzu
- mediální tlak na tělo 1. metatarzu

Z toho vyplývá, že čím více jsou body, na které působíme fyziologické, tím je korektura lepší. Princip korekce u KAFO ortéz:

- noha s kolenem ohnutým od 70–90° (lehčí vady 70°, těžší 90°)
- redrese nohou v maximální pronaci a abdukci
- tříbodový systém
- koleno a kotník musí být v ose

Flexibilní – vyrábí se z flexibilního materiálu, dovoluje tak noze malou pohyblivost a lepší snášenlivost. Sandál a horní část ortézy nebývá napevno.

Funkční – kloub je umístěn vzadu za osou otáčení, čímž se zvětší rameno páky a korekce předonoží. Extenzi a flexi zajišťuje kladkový kloub ve výšce nad kotníkem. Lepším řešením je však tenký ocelový pásek vzadu na lýtku. Umožňuje lepší adaptaci. Supinaci a pronaci zajišťuje jednoduchý otočný kloub. Nejlepší je využívat v léčbě pouze 2 tahy a jeden tah na korekci předonoží, elasticita se určuje dle stupně deformity.

Volba mezi funkční a flexibilní variantou závisí na:

- věku
- stupni deformity
- pohyblivosti kloubů

Všeobecně se k výrobě ortéz používají karbonová vlákna. (Baumgartner, Möller, Stinus, 2016; Baehler, 1996; Hsu, Michael, Fisk, 2008; Pratt, 1995; Khase, 2018; Hohmann, Uhlig, 2005; Peltier, 1993) (Příloha 4) (Příloha 5)

10.6.3 Antivarózní obuv

Používá se jednak v rámci konzervativní léčby ke korekci dětských pes adductus a PEC a jednak v rámci pooperační léčby. Antivarózní obuv funguje na těchto principech:

- korekční tvar vložky
- pata je mediálně vyvýšená
- vyvíjí laterální tlak
- poskytují dostatečný prostor pro vsunutí ortézy do boty
- velká stojná plocha
- výplň horních okrajů
- srovnání os

Podpatek musí být nízký, jinak vede ke vzniku pes equinus. Řez profilem podrážky musí směřovat do abdukce. Tyto požadavky antivarózní obuv splňuje.

U tohoto typu obuvi funguje také tříbodový systém. První korekční bod je na vnitřní straně paty, druhý v oblasti Lisfrancova kloubu. Tyto dva body mají podpořit zánoží a zabránit torzy v kotníku během rotace předonoží. Třetí bod se nachází pod metatarzem palce, tento bod působí největší korekci, jelikož přetáčí předonoží do správného postavení. Tato léčba se uplatňuje pouze v případě, kdy vnější rotace nohy je alespoň 8°. Bez individuálních úprav ovšem obuv sama o sobě svůj účel nemusí vždy splnit. (Dungl, 1989; Baumgartner, Stinus, 2001; Hsu, Michael, Fisk, 2008; Baehler, 1996; Baumgartner, Michael, Stinus, 2001; Staheli, 2010; Schein) (Příloha 6)

10.7 Ortotické řešení pes planovalgus

V řešení vady pes planovalgus rozlišujeme, zda je vada flexibilní či rigidní.

10.7.1 Flexibilní pes planovalgus

Flexibilní forma vady pes planovalgus znamená, že noha má normální podélnou klenbu i patu, pokud není zatěžována, jakmile se ale noha zatíží, podélná klenba se zploští a pata jde do valgozity. Obvykle je toto způsobeno nestabilitou mezi tarzometatarzálním a naviculocuneiformálním kloubem s talem orientovaným více vertikálně než je norma a calcaneem ve valgozitě. Flexibilita bývá demonstrována pasivní dorziflexí palce, což zlepší výšku oblouku. Korekce je možná bez použití síly. Využíváme stabilnější a tvrdší materiály. (Baumgartner, Möller, Stinus, 2016; Baehler, 1996; Hsu, Michael, Fisk, 2008; Baumgartner, Stinus, 2001)

10.7.1.1 Ortézy

Obecně se vyrábějí ortézy z pevnějších materiálů, podporující podélný i příčný oblouk nohy. Dále se využívá podpory pod sustentaculum tali a snažíme se zlepšit valgozitu paty. Tím dojde k úlevě od bolesti a také ke zlepšení postury. Léčba ortézami by se měla zahajovat nejdříve od 6 let věku. Indikace k této léčbě je:

- bolest na mediální straně chodidla
- tzv. chůze Charlieho Chaplina (sinus tarsi syndrom) – změny chůze
- bolesti paty
- nestabilita při stoji na jedné noze
- ztráta elevace při stoji na špičkách
- generalizovaná hypotenze svalů a šlach

Aharoson a kolektiv (1992) využívá k diagnostice přístroj, který hodnotí rozložení tlaků, které jsou kladeny přes střední zátěžovou oblast na plosku nohy v zatížení. Jejich metoda demonstruje, že klín správné výšky pod mediální část paty přináší optimální korekci valgozity zánoží a zároveň obnovuje podélný oblouk. Helfet (1956) zase doporučuje tzv. patní misky (heel cap). Jay a kolektiv (1995) vynalezli dynamický stabilizační systém, který koriguje patu do varozity bez patní misky a tím zároveň kontroluje hyperpronaci. Na univerzitě v Californii v roce 1967 v biomechanických laboratořích vynalezli tzv. UCBL (University California Biomechanic Laboratory) ortézu.

Zahrnuje speciální tvarování, které respektuje tvar sustentaculum tali a přímo odolává zhroucení subtalárního kloubu a patní misku, která přispívá ke korekci valgozity zánoží či mediální podpoře po stranách. Tato ortéza se distálně rozšiřuje pod metatarzy, takže bývá přidávána i podpora příčné klenby. Jako výrobní materiál se nejčastěji volí polypropyleny.

Klasicky se dělají krátké AFO ortézy se supinačním patním klínem a podporou podélného oblouku. Primárně se snažíme zkorigovat valgozitu paty. Aby bylo možné udržet polohu calcanea vzpřímeně, vyrábí se těsná patní miska, která objímá patu. Důležitý je bezproblémový přechod patní misky, čím horší je, tím dříve se opotřebují boty, v nichž se ortéza nachází. Nejlepší jsou samozřejmě dobře padnoucí a kvalitní boty, nabízející lepší uzavření paty bez náhlých přechodů.

Pokud přetrvává supinační postavení předonoží, využívá se detorzní typ ortézy s diagonálním řezem dle Hohmanna. Dobrý vliv také mají senzomotorické ortézy z měkkých materiálů. V tomto případě pak bývá mediální a laterální podpora velmi přesně umístěna s ohledem na tarzální kosti. Toto řešení je reálné pouze za současné podpory a aktivace m. tibialis posterior, peroneálních svalů a správného působení na Achillovu šlachu. (Baumgartner, Möller, Stinus, 2016; Baehler, 1996; Hsu, Michael, Fisk, 2008; Baumgartner, Stinus, 2001; Hong Jae-Lee et. al., 2015; Pauk, Ezerskiy, 2011; Hohmann, Uhlig, 2005) (Příloha 7)

10.7.1.2 Vložky

Účinná vložka musí držet patu při došlapu v korigovaném inverzním postavení a předonoží musí mít v botě dostatek místa. Výhodou vložky je zvýšená pata a lepší odval. Vždy se doporučuje lehký podpatek. Největší chyba při výrobě vložky je snaha o přílišnou korekci. Podpora podélného oblouku nohy vyžaduje totiž i podporu paty. Pokud není dostatečně držena pata, začne se smekat do valgozity a deformovat obuv na zevní straně. Využívají se např. tzv. skořepinové vložky, známé také jako Helfetovy patní vložky. Skládají se z klínů a pelot vlepených do boty a mají výhodu v tom, že jsou levné. Tato korekce je ovšem vhodná spíše pro lehčí formy plochonoží.

U dětí děláme jen takovou korekci, která je možná i při pasivním pohybu. Obvykle je předtím nutné vyhotovit přesný sádrový otisk. Vložka by se měla nejméně po půl roce vyměnit a celková doba nošení by neměla přesáhnout 2 roky. (Baumgartner, Möller,

Stinus, 2016; Baehler, 1996; Hsu, Michael, Fisk, 2008; Baumgartner, Stinus, 2001; Hohmann, Uhlig, 2005)

10.7.1.3 Úpravy konfekční obuvi

Lepší efekt korekce je při nošení vyšší obuvi, ale není nutné, aby děti tyto boty nosily i v létě, mohlo by je to vylučovat z kolektivu. V létě mohou nosit speciálně upravené sandály. U konfekční obuvi obvykle zvyšujeme podpatek anebo vnitřní okraje boty. Všechny úpravy nejprve musí být alespoň 6 měsíců testovány a následně můžeme obuv ještě upravit nebo obnovit stávající korekci. Korekce nikdy nesmí bránit přirozenému pohybu a naopak musí stimulovat trénink svalů. (Baumgartner, Stinus, 2001)

10.7.2 Rigidní pes planovalgus

Rigidní forma vady pes planovalgus se obvykle vyznačuje absencí podélného oblouku a noze chybí normální pohyblivost. Hlavně talokalkaneární kloub je zablokován v pronaci (je valgózní). Noha je tlačena do strany. Kolmice osy tibie neběží kolmo ke středu podrážky, ale na vnitřní okraj nohy nebo ještě více mediálně. Tento stav se u dětí ve většině případů nevyskytuje. Příčiny vzniku:

- vrozené malformace
 - talonaviculární nebo kalkaneární koalice
 - vertikální talus (řešitelný pouze operací)
 - aplasie fibuly – fibula chybí, často spojené s chyběním laterálního paprsku nohy a celé zánoží je ve valgozitě
- osteogenesis imperfecta
- ochrnutí – narušení svalové rovnováhy
- neléčený PEC
- post traumatický pes planus (např. tříštivé zlomeniny calcaneu po pádu z výšky)
- ruptura šlachy m. tibialis posterior

Ve většině případů ortotické řešení nebývá součástí léčby. Ortéza není schopná korigovat rigidní vady, může jedině ulevit od bolesti. Cílem bývá snížení tlaku pomocí přesného odpružení nohy a to pomocí vyztužení paty. V některých případech se využívají speciálně na zakázku vyrobené ortopedické boty. (Baumgartner, Möller, Stinus, 2016; Baehler, 1996; Hsu, Michael, Fisk, 2008; Baumgartner, Stinus, 2001)

10.7.2.1 Operační léčba

Operační léčba spočívá v utahování a zvedání mediální strany nohy. Kalkaneární osteotomie ke zlepšení postavení paty nebo prodloužení laterální strany nohy a subtalární artrodézy (dvojí nebo trojí artrodézy) nebo artrorýzy k omezení talokalkaneární nestability. (Dungl, 1989; Baumgartner, Möller, Stinus, 2016)

10.8 Ortotické řešení pes metatarsus varus congenitus

Před tím, než dítě začne chodit, jsou aplikovány sádrové dlahy, ale poté jsou už využívány noční polohovací ortézy. U těžších vad je vhodná stehenní objímka. Jsou založené na principu tříbodové korekce, podobné jako u řešení PEC. Síly působí mezi patou, 1. metatarzem a os cuboideum. Na mediální straně je ortéza v kontaktu s patou a 1. metatarzem a na laterální straně je kladen tlak na tuberositas 5. metatarzu. Na rozdíl od ortéz pro PEC, tato léčba poskytuje narovnání a podporu supinace s maximálním efektem pod sustentaculum tali kvůli valgózní pozici paty a zploštělému mediálnímu podélnému oblouku. Na zajištění stability se využívá supinační klínek (u PEC pronační klínek). Je důležité, aby přední vyvýšení nezasahovalo do metatarzophalangeového kloubu palce a neomezovalo tak jeho pohyb. Tento systém může být využíván u ortéz dle von Volkmanna nebo skořepinových ortéz. Pro výrobu se nejčastěji využívá korek nebo termoplasty jako jsou Plexidur nebo Ortholene.

V některých případech může být addukce předonoží léčena pomocí antivarázních bot nebo Hausner–Federovo aparátem, který je pružný a nastavitelný. Dobré výsledky také přináší využívání senzomotorických vložek do ortéz. Jsou možné i modifikace běžné obuvi, ale záleží na uspořádání předonoží a zánoží. Využívá se především rozšíření laterálního prostoru pro patu nebo trojúhelníkové podrážky. Pokud tato léčba nezabírá, je možné využít ortopedickou obuv, kde je také prostor pro patu. (Dungl, 1989; Baumgartner, Stinus, 2001; Hsu, Michael, Fisk, 2008; Baehler, 1996; Baumgartner, Michael, Stinus, 2001; Hohmann, Uhlig, 2005) (Příloha 8) (Příloha 9) (Příloha 10)

10.9 Ortotické řešení pes cavus

Nejlehčí stupně pes cavus nevyžadují léčení, pouze prostornou obuv. Při ortotické léčbě se snažíme především o splnění následujících bodů:

- kompenzovat velký výškový rozdíl mezi předonožím a zánožím
- korigovat varozitu zánoží a pronaci předonoží
- přinést úlevu od bolesti pod hlavičkami metatarzů (metatarzalgie)
- poskytnout prstům dostatek prostoru
- pomoc s odvalem
- prodloužit podélný oblouk

Vložky ani ortézy nesmí obsahovat podporu podélné klenby, tím se deformita může zhoršit. Princip korekce spočívá v prodlužování podélného oblouku pomocí vložky do bot upravené do dvou nakloněných rovin (přizpůsobení je obtížné). Opotřebenění stélky je časté, i přes dobré přizpůsobení, a to hlavně kvůli malému prostoru v oblasti předonoží. V této oblasti také pacienti často pociťují nepříjemné bolesti, kvůli namáhání plantárních svalů. Lepší efekt má přizpůsobení se dorsálnímu prohnutí nohy.

Podle Hohmanna (2005) vložka musí pronovat patu, supinovat paprsek 1. metatarzu a současně korigovat nadměrnou plantární flexi nohy. Vložka zahrnuje retrokapitální srdíčkové polštářky s příčnou podporou. Na obuvi zvyšujeme podpatek i podrážku (zpravidla o 3–4 cm). Toto vyvýšení musí být stejné u podpatku i u podrážky. Varózní postavení paty je řešeno laterálním rozšířením podpatku, případně dalším zvýšením vnějšího okraje podrážky. Jazyk obuvi by měl být široký a polstrovaný, aby byla možná elevace hřbetu nohy. Pokud je zánoží flexibilní, léčíme ortézami s laterální příčnou elevací 5 mm. Tímto způsobem se zánoží narovná a 1. paprsek bývá snížen, aby bylo dosaženo ortográdní (přímé) pozice. Boty by měly zasahovat až nad kotníky, pokud je noha ve varozitě více než 10°. (Dungl, 1989; Baumgartner, Stinus, 2001; Hsu, Michael, Fisk, 2008; Baehler, 1996; Baumgartner, Michael, Stinus, 2001; Stumpf, 2012; Hohmann, Uhlig, 2005; Burns et al., 2005) (Příloha 11) (Příloha 12) (Příloha 13)

11 DISKUZE

Problematika ortopedických vad nohou a jejich konzervativní řešení je velmi obsáhlá a v poslední době se toto téma stává stále aktuálnější. Pokud tyto vady chceme účinně řešit, musíme především znát a chápat nohu jako celek z hlediska kineziologie, anatomie i biomechaniky. Jako jeden z prvních se na problematiku biomechaniky zaměřil v 60. letech 20. století Merton L. Root, který vypracoval komplexní typologii nohy jako funkčního celku. Na Rootovu typologii navazují manželé Vařekovi (2005), kteří ji označují za nejpropracovanější, ale zároveň přiznávají, že má i své nedostatky, o jejichž odstranění se snaží nová paradigmatata posledních let. Cílem typologií je především přinést do klinické praxe větší přehlednost a možnost zařadit každého jedince do určité skupiny. Z hlediska ortotiky ovšem toto není možné, protože ke každému pacientovi musíme přistupovat individuálně a dbát především na jeho potřeby.

Konzervativním ortotickým řešením se snažíme o zlepšení nebo zjednodušení bipedální lokomoce, což je hlavní a nejdůležitější funkce nohy. Každý krok začíná noha jako flexibilní struktura a dokončuje jej jako rigidní páka, udržující balanci těla. (Dungl, 1989) Vařekovi (2005) uvádějí, že má noha výbornou adaptační schopnost, což je klíčové právě pro řešení ortopedických vad nohou. Pokud dojde k jakékoliv strukturální změně, začne se noha ihned této změně podřizovat a přizpůsobovat, a právě tento adaptační mechanismus vede často ke zhoršení či prohloubení vady.

Jednou z nejznámějších, ale také nejčastěji diskutovanou, vadou nohy je pes equinovarus congenitus. Jedná se o komplexní deformitu nohy s jasně popsány, ale v jednotlivých případech různě vyjádřenými znaky. Právě závažnost vlastní deformity určuje léčebný postup i prognózu léčby, protože jednotná klasifikace prozatím neexistuje. Způsob léčby je dodnes předmětem častých diskuzí a polemik. (Kamínek a kol., 2003) Většina autorů se shoduje, že k nejefektivnější konzervativní léčbě patří využívání Ponsetiho metody sádrovými redresními obvazy. Ponsetiho metoda je v podstatě založena na metodě Jean-André Venela "sabot de Venel" staré přes 200 let, která trvala měsíce až roky a zahrnovala teplé koupele, protahování, masáže, manuální korekci nohy a využívání aktivních ortéz. V nejnovějších výzkumech Kanwaljit S. Khas poukazuje na ortézy zahrnující korekci ve třech rovinách, která ovlivňuje nohu ve třech směrech: inverze–

everze, extenze–flexe, addukce–abdukce. Tento druh ortéz byl indikován novorozencům s idiopatickým oboustranným PEC a měl skvělé výsledky. (Khas, 2018) Nejvíce totiž můžeme deformitu ovlivnit hned po narození a dále pokračovat léčbou v období růstu. Po ukončení růstu se nabízí možnost speciálních vložek, ortopedické obuvi nebo krátkých AFO ortéz. AFO ortézy ovšem Ponseti v léčbě této vady považuje za naprosto nevhodné, protože nedokáží správně plnit funkci a udržet nohu ve správném zkorigovaném postavení.

Další často diskutovanou ortopedickou vadou nohy je plochá noha. Někteří autoři se domnívají, že plochá noha je u dětí fyziologická a okolo 12.–13. roku života vymizí. Výzkum Pauka a Ezerskiyeho (2011) však dokazuje opak, plochá noha ve věku od 7 do 15 let stále vyžaduje korekci. V konzervativní léčbě se pak vcelku jednotně jednotliví autoři shodují na pozitivních účincích individuálně vyhotovených ortéz a vložek.

Jako reziduální deformita PEC, pokud nevznikne samostatně, je považován pes metatarsus varus congenitus. Frejka (1966) ji považuje za předstupeň PEC a Slavík (1967) za třetinový equinovarus, za jeho nejstarší složku. Postup léčby je podobný jako u léčby PEC jen s využitím jiných tlakových bodů ke korekci. Cooper a Jones (2013) uvádějí, že až 86 % všech případů pes metatarsus varus congenitus se obejde bez aktivní léčby.

Častou neurologickou deformitou je pes cavus, až v 50 % případů se vyskytuje při onemocnění Charcot-Marie-Tooth. Téměř 2/3 pacientů s pes cavus bez ohledu na etiologii vady udávají bolesti planty, ve srovnání s pouhými 23% zdravých jedinců s normálním typem nohy. (Burns et al., 2005) Bolesti jsou samozřejmě způsobeny nesprávným postavením nohy a vyvíjením přílišného tlaku na hlavičky metatarzů, proto se tuto oblast snažíme ortotickou pomůckou odlehčit a prodloužit podélnou klenbu. Vyřešením těchto modalit můžeme dosáhnout snížení bolesti.

ZÁVĚR

Aby mohly nohy sloužit svému účelu, musí zajišťovat stabilitu, pohyb a sílu. Ne vždy však tento účel splňují a jedním z důvodů bývají právě ortopedické vady nohy. Ve většině případů se dává přednost konzervativní léčbě a právě v tu chvíli přijde na řadu ortotická péče. Cílem této práce bylo vyhledat a zpracovat všechny dostupné zdroje zabývající se ortotickým řešením vybraných ortopedických vad nohou.

Na základě těchto zdrojů se jako nejčastější ortopedická vada nohy jeví pes equinovarus congenitus. Existují dva typy této vady, polohový typ a nepolohový typ, který se musí řešit operativně. Pokud je tato vada polohová, řeší se prvotně přikládáním redresních sádrových obvazů dle Ponsetiho metody, která usiluje o korekci všech složek deformity. Dále se uplatňuje indikace Denis Brownových dlah, které mají korigovat valgózní předonoží a udržet pozici získanou redresním sádrováním. Mohou se využívat i noční polohovací dlahy. S nástupem bipedální lokomoce dítěte je vhodné indikovat AFO či KAFO ortézy, které mají zabraňovat recidivě. Další variantou léčby může být nošení antivarózní obuvi jednak jako součást pooperační léčby, a jednak ke korekci předonoží. Po ukončení růstu dítěte, pokud nedojde k recidivě, se doporučuje nošení speciálně upravených korekčních vložek.

Další velmi důležitou částí bakalářské práce jsou kapitoly zabývající se plochou nohou. Plochá noha zahrnuje dětské plochonoží a získanou plochou nohu dospělých. Dělí se na flexibilní a rigidní. Pokud se vyskytuje u pacientů rigidní varianta ploché nohy, ortotické řešení není vhodné, proto je vhodné řešit tuto vadu prvotně operační léčbou. K největšímu výskytu plochonoží však dochází u dětí a bývá zpravidla flexibilní. Ortotická léčba flexibilního typu ploché nohy zahrnuje využívání ortéz, korekčních vložek, nošení ortopedické obuvi či individuální úpravy konfekční obuvi. Hlavním úkolem této léčby je omezit bolestivost nohy. Ortézy se indikují nejdříve v 6. roce života. Zahrnují podporu příčné i podélné klenby, korigují valgozitu paty a ulevují od bolesti. Na podobném principu fungují i speciálně korekční vložky, které mají nohu udržet v korigovaném postavení a zlepšují odval nohy při chůzi. Při úpravách konfekční obuvi zpravidla zvyšujeme podpatek a vnitřní okraje boty.

Třetí popisovanou ortopedickou vadou nohy je pes metatarsus varus congenitus. Může se vyskytovat ve třech variantách a to jako vrožený pes metatarsus varus congenitus, reziduální deformita po léčbě PEC nebo jako srpovitá noha. Vada se projevuje již při narození a podobně jako u konzervativní léčby PEC se prvotně přikládají sádrové redresní obvazy a později noční polohovací dlahy. Navazující ortotická léčba zahrnuje ortézy se supinačním klínkem s využitím propioceptivních vložek. Dále pak nošení antivarážní obuvi, úpravy běžné konfekční obuvi anebo využívání Hausner–Federovo aparátu.

V poslední kapitole je popsána vada pes cavus, noha vyklenutá, která se často vyskytuje i v kombinaci s drápovitými kontrakturami prstů nohy. Obecně se může dělit na tři typy – přední, střední a zadní typ. Lehčí varianty pes cavus nevyžadují žádnou speciální ortotickou péči, doporučuje se pouze nošení prostornější obuvi. U těžších deformit se k léčbě využívají ortézy i vložky, přizpůsobené dorsálnímu prohnutí nohy. Nejdůležitějším bodem léčby pes cavus je absence podpory podélné klenby. Mohou se provádět úpravy konfekční obuvi, a to především laterálním rozšířením, a zvýšením podpatku a zvýšením podrážky.

Tato práce slouží jako přehled nejčastějších vad nohou a možností jejich řešení pomocí ortotiky. Autorka se snažila využít všech pro ni dostupných materiálů a dat z důvodu sumarizace prvního materiálu vzniklého v českém jazyce o vadách nohy a jejich ortotickém řešení. Práce může sloužit jako studijní materiál pro obor ortotik–protetik.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BAEHLER, André-R. *Orthopädie-technische Indikationen*. Bern : Verlag Hans Huber, 1996. ISBN 3-456-82784-9.

BAUMGARTNER, René, STINUS, Hartmut. *Die orthopädiotechnische Versorgung des Fußes*. Stuttgart : Georg Thieme Verlag, 2001. ISBN 3-13-486603-X.

BAUMGARTNER, René, MÖLLER, Michael a STINUS, Hartmut. *Pedorthics: Foot disorders, foot orthoses, footwear*. C. Maurer Fachmedien GmbH & Co. KG, 2016. ISBN 978-3875170504.

BURNS, Joshua, CROSBIE, Jack, HUNT, Adrienne, OUVRIER, Robert. The effect of pes cavus on foot pain and plantar pressure. *Clinical Biomechanics*. [online] Sydney: Elsevier, 10. 3. 2005. [Citace: 25. únor 2018]. s. 877-882.

COOPER, Anthony, JONES, Stanley. Foot disorders in childhood. *Orthopaedics V: Paediatrics*. [online] Elsevier, 2013. [Citace: 22. únor 2018]. s. 46-49.

DUNGL, Pavel a kol. *Ortopedie*. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8.

DUNGL, Pavel. *Ortopedie a traumatologie nohy*. Praha : Avicenum, 1989. nemá.

DYLEVSKÝ, Ivan. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada Publishing, 2009. ISBN 978-80-247-1648-0.

VÉLE, František. *Kineziologie, přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha : TRITON, 2006. ISBN 80-7254-837-9.

HADRABA, Ivan. *Ortopedická protetika*. Praha : Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1296-8.

HOHMANN, Dietrich, UHLIG, Ralf. *Orthopädische Technik*. Stuttgart : Georg Thieme Verlag, 2005. ISBN 3-13-135929-3.

HSU, John D., MICHAEL, John W., FISK, John R. *AAOS Atlas of Orthoses and Assistive Devices*. Philadelphia: Mosby/Elsevier, 2008. ISBN 9780323039314.

HUSIC, Dr. Ivan. *Ortotika*. místo neznámé : Otto Bock, 2001. nemá.

KAMÍNEK, Petr, GALLO, Jiří, DITMAR, Rudolf. Pes equinovarus congenitus- část I.: klinický obraz, diagnostika. *Pediatric pro praxi*. [online] Olomouc: Solen, 31.12.2003,[Citace: 17. únor 2018]. s. 63-66.

KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009.ISBN 978-80-7262-657-1.

KOREŇ, Mudr. Ján. *Ortopedické pomôcky*. NEOPROT, spol. s r. o., 2016. ISBN 978-80-972338-0-8.

KOUDELA, Karel a kol. *Ortopedie*. Praha: Karolinum, 2004. ISBN 80-246-0654-2.

KUBÁT, Rudolf. *Vady a nemoci nohou*. Praha: Univerzita Karlova, 1987. nemá.

LEE, Hong-Jae et. al. Effect of custom-molded foot orthoses on foot pain and balance in children with symptomatic flexible flat feet. *Ann Rehabil Med*. [online]Korea: Annals of Rehabilitation Medicine, 1.11.2015, [Citace: 15. únor 2018]. 6, s. 905-913. pISSN: 2234-0645.

MARENČÁKOVÁ, Jitka a. kol. Functional clinical typology of the foot and kinematic gait parameters . *Acta Gymnica*. [online] Hradec Králové, 2016, [Citace: 16. únor 2018]. 2, s. 74-81.

PANEŠ, Václav. *Vybrané kapitoly z chirurgie, traumatologie, ortopedie a protetiky*. Olomouc: Epava Olomouc, 1993. ISBN 80-901471-2-7.

PELTIER, Leonard F. *Orthopedics: A history and Iconography*. San Francisco:Norman publishing, 1993. ISBN 0-930405-47-1.

PODOTECH. Podotech.sk. *Podotech Staráme se o váš pohyb*. [online] [Citace: 28. únor 2018]. Dostupné z: <http://www.podotech.sk/viete-co-je-clubfoot-orthotic-treatment/>

PONSETI, Ignacio V. Treatment of congenital club foot.*The Journal of bone and joint surgery* [online] Iowa, březen 1992, [Citace: 25. říjen 2017]. 74,3, s. 448-454.

PONSETI, PONSETI.CZ. *Ponsetiho metoda*. [online] [Citace: 20. únor 2018] dostupné z: <https://www.ponseti.cz/dlahy/>.

PRATT, J. D. Functional foot orthosis. *The foot*. [online] Derby: Pearson Professional Ltd, 1995, [Citace: 15. únor 2018]. 5, s. 101-110.

PŮLPÁN, Rudolf. *Základy protetiky*. Praha: Epimedia Publishing, 2011. ISBN 978-80-260-0027-3.

SCHEIN. mygeneration-schein.de. *My generation by Schein*. [online] [Citace: 14. říjen 2017.] dostupné z: <http://mygeneration-schein.de/>.

SCHEJBALOVÁ, Alena. Ortopedické vady nohy a možnosti terapie. *Postgraduální medicína*. [online] Praha: Mladá fronta a.s., 11.11.2008, [Citace: 20.11.2018]. 8, s. 875-879.

STAHELI, Lynn. *Pes equinovarus congenitus (dále jen PEC)- Ponsetiho metoda*. místo neznámé : Global help, 2010. ISBN 978-1-60189-076-4.

VAŘEKA, Ivan, VAŘEKOVÁ, Renata. *Kineziologie nohy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. ISBN 978-80-244-2432-3.

VAŘEKA, Ivan, VAŘEKOVÁ, Renata. Patokineziologie nohy a funkční ortézování. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. [online] 2005, [Citace: 16. únor 2018]. 4, s. 156-166. ISSN 1805-4552.

SEZNAM ZKRATEK

AFO	ankle foot orthosis
KAFO	knee ankle foot orthosis
PEC	pes equinovarus congenitus
DMO	dětská mozková obrna
CNS	centrální nervová soustava
PP	polypropyleny
CP	kopolymery
PE	polyethyleny
TLSO	thoracolumbosakrálních ortéza
ADM	Abduction Dorsiflexion Mechanism
UCBL	University California Biomechanics Laboratory

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Dennis Brownovy dlahy.....	66
Příloha 2 Dlahy Johna Mitchella	66
Příloha 3 ADM dlahy	67
Příloha 4 Antonio Scarpa ortézy.....	67
Příloha 5 Princip korekce	68
Příloha 6 Anti–varus boty.....	68
Příloha 7 Korekce paty	69
Příloha 8 Korekce pes metatarsus varus congenitus.....	69
Příloha 9 Hausner–Federovo aparát	70
Příloha 10 Vložky pro pes metatarsus varus congenitus	70
Příloha 11 Korekce pes cavus.....	71
Příloha 12 Vložka pro pes cavus	71
Příloha 13 Laterální rozšíření podpatku	72

PŘÍLOHY

Příloha 1 Dennis Brownovy dlahy



Zdroj: Ponseti.cz, dostupné z: <https://www.ponseti.cz/dlahy/>

Příloha 2 Dlahy Johna Mitchella



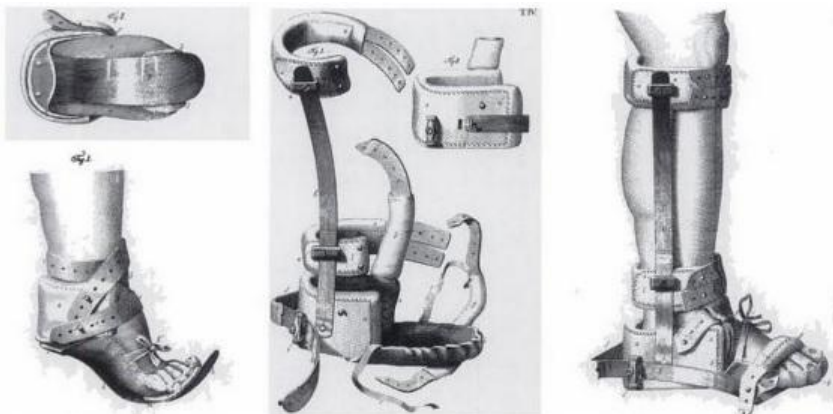
Zdroj: Ponseti.cz, dostupné z: <https://www.ponseti.cz/dlahy/>

Příloha 3 ADM dlahy



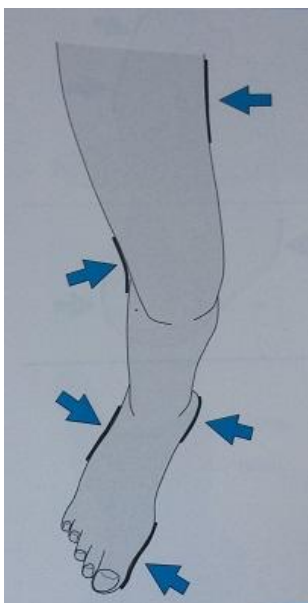
Zdroj: Ponseti.cz, dostupné z: <https://www.ponseti.cz/dlahy/>

Příloha 4 Antonio Scarpa ortézy



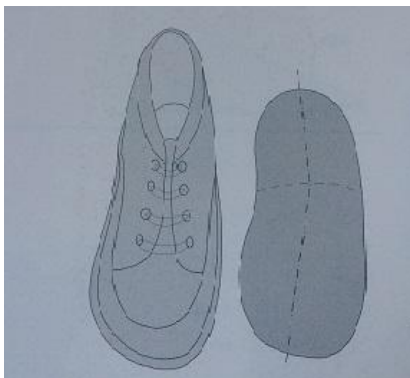
Zdroj: Peltier, 1993

Příloha 5 Princip korekce



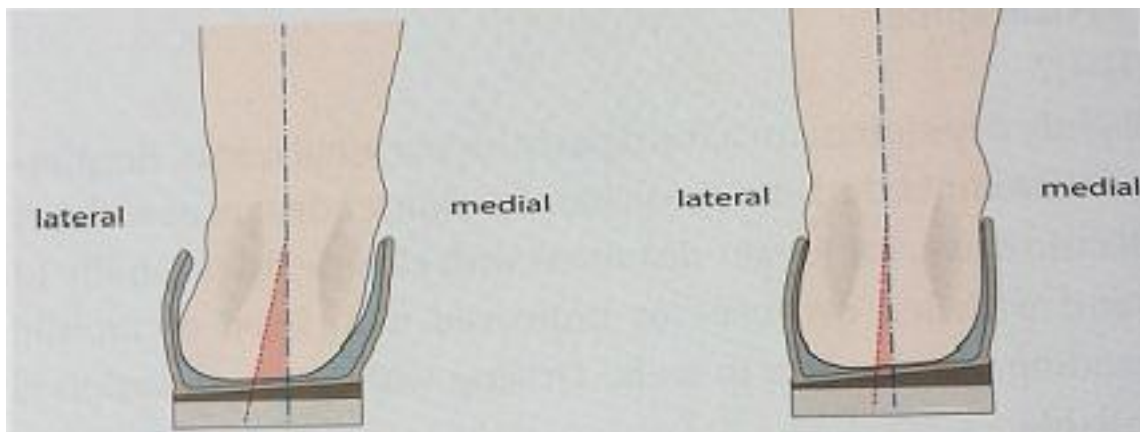
Zdroj: Baumgartner, Stinus, 2001

Příloha 6 Anti-varus boty



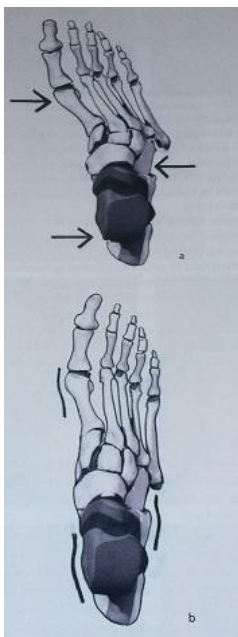
Zdroj: Baumgartner, Stinus, 2001

Příloha 7 Korekce paty



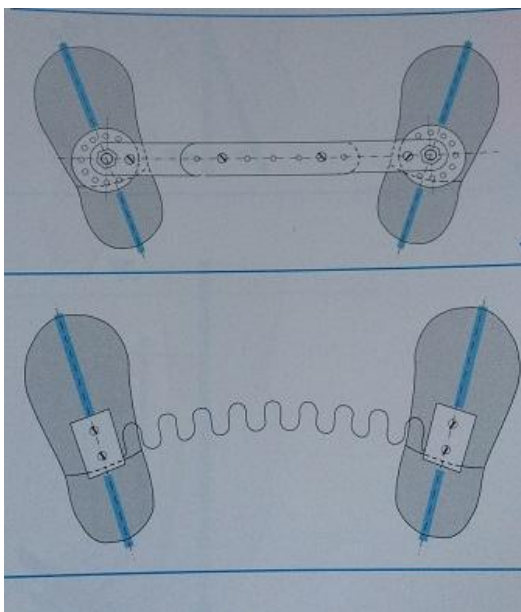
Zdroj: Baumgartner, Möller, Stinus, 2006

Příloha 8 Korekce pes metatarsus varus congenitus



Zdroj: Baumgartner, Möller, Stinus, 2016

Příloha 9 Hausner–Federovo aparát



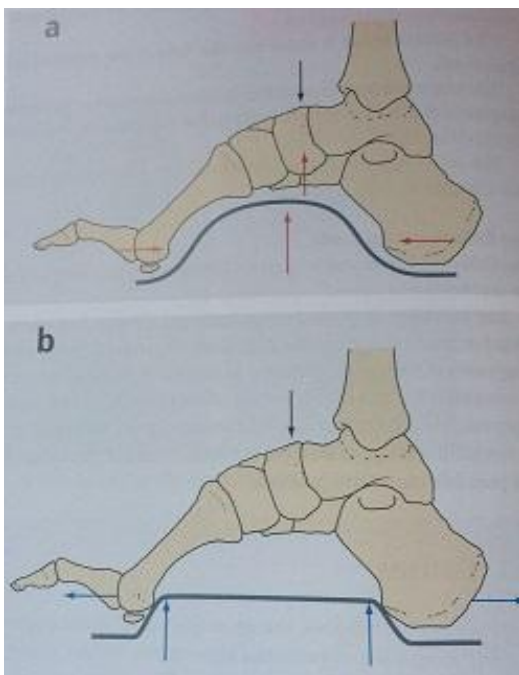
Zdroj: Baumgartner, Stinus, 2001

Příloha 10 Vložky pro pes metatarsus varus congenitus



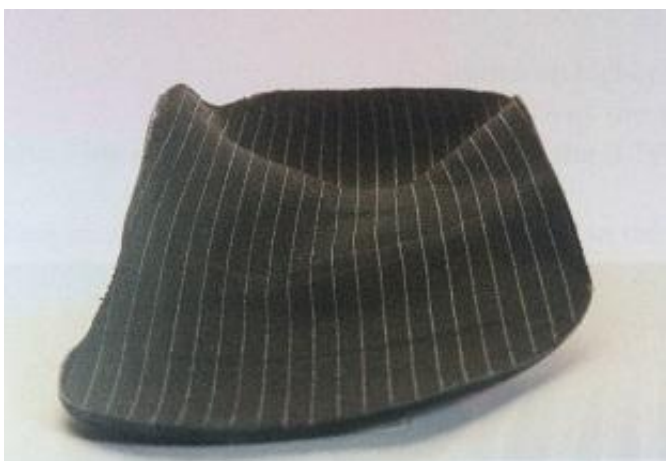
Zdroj: Baumgartner, Möller, Stinus, 2016

Příloha 11 Korekce pes cavus



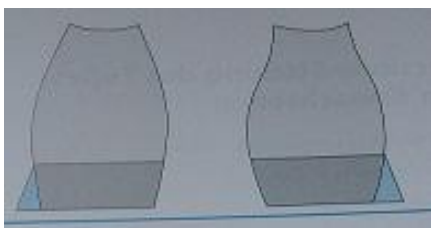
Zdroj: Baumgartner, Möller, Stinus, 2016

Příloha 12 Vložka pro pes cavus



Zdroj: Baumgartner, Möller, Stinus, 2016

Příloha 13 Laterální rozšíření podpatku



Zdroj: Baumgartner, Stinus, 2001