

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
2.LÉKAŘSKÁ FAKULTA
OBOR FYZIOTERAPIE

**MOŽNOSTI TERAPIE PŘI LÉČBĚ
PES EQUINOVARUS CONGENITUS**

Bakalářská práce

Praha 2006

vedoucí práce: MUDr. Miloš Barna
vypracovala: Anna Šafářová

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci zpracovala samostatně a že jsem vyznačila prameny, z nichž jsem pro svou práci čerpala, způsobem ve vědecké práci obvyklým.

V Praze dne

Anna Šafářová

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucímu své práce MUDr. Miloši Barnovi za čas, který mi věnoval, za trpělivost, ochotu, rady a připomínky při psaní této bakalářské práce.

OBSAH

1	ÚVOD	6
2	CÍL PRÁCE	6
3	ANATOMIE	7
3.1	KOSTRA NOHY.....	7
3.2	KOSTI NOHY	7
3.3	KLOUBY NOHY	7
3.4	VAZIVO	8
3.5	SVALY PRO FUNKCI NOHY	8
3.6	ROZSAHY POHYBŮ NOHY	9
4	VÝVOJ	10
4.1	ONTOGENETICKÝ VÝVOJ	10
4.2	OSIFIKACE.....	12
5	FUNKCE NOHY	13
5.1	NOŽNÍ KLENBA.....	13
5.1.1	<i>Příčná klenba</i>	14
5.1.1.1	Přední příčné klenutí	14
5.1.1.2	Střední příčné klenutí	14
5.1.1.3	Zadní příčné klenutí	14
5.1.2	<i>Podélná klenba</i>	14
5.1.2.1	Mediální podélné klenutí.....	14
5.1.2.2	Laterální podélné klenutí.....	15
6	PES EQUINOVARUS CONGENITUS	16
6.1	DEFINICE PES EQUINOVARUS CONGENITUS	16
6.2	ETIOLOGIE.....	16
6.3	KLINICKÝ OBRAZ	17
6.4	KLASIFIKACE	18
6.5	PATOGENEZE.....	19

6.6	PATOLOGICKÁ ANATOMIE	19
6.7	RTG OBRAZ	20
6.8	DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKA	22
7	TERAPIE	23
7.1	KONZERVATIVNÍ LÉČBA	23
7.1.1	<i>Redresní fáze</i>	<i>23</i>
7.1.2	<i>Retenční fáze</i>	<i>24</i>
7.1.3	<i>Fyzioterapie.....</i>	<i>25</i>
7.1.3.1	Techniky měkkých tkání (TMT).....	26
7.1.3.2	Pasivní manuální terapie	26
7.1.3.3	Vojtova metoda	27
7.1.3.4	Bobath koncept.....	28
7.1.3.5	Senzomotorická stimulace (SMS).....	28
7.1.3.6	Proprioceptivní nervosvalová facilitace.....	29
7.1.4	<i>Fyzikální terapie.....</i>	<i>29</i>
7.2	OPERAČNÍ LÉČBA	30
7.2.1	<i>Přehled operačních výkonů podle věku.....</i>	<i>31</i>
7.3	KOMPLETNÍ TERAPIE SOUVISEJÍCÍ S PEC.....	33
8	DISKUZE.....	34
9	ZÁVĚR.....	36
10	SEZNAM ZKRATEK.....	37
11	POUŽITÁ LITERATURA.....	38

1 Úvod

„Noha je umělecký výtvar složený z 26 kostí, 107 vazů a 19 svalů“

Leonardo da Vinci

Pes equinovarus congenitus, takzvaná vrozená noha kososvislá, neboli vrozená koňská noha vtočená, je vada známá odnepaměti a provází lidstvo samo již přes 3000 let. První zprávy o výskytu této deformity se kupříkladu vyskytují už ve Starém Egyptě a například Aztékové k léčbě používali pomůcky k dlahování postižených nožek. Ale jako první ji zřejmě popsal Hippokrates, který současně navrhl jednu z prvních léčebných metod. Z těchto metod se ostatně při léčbě vychází dodnes. K velké škodě často léčba nezahrnuje řádnou fyzioterapii.

V anglo-americké literatuře se běžně používá termín „clubfoot“ nebo „talipes equinovarus“, u nás zůstáváme u označení pes equinovarus congenitus.

2 Cíl práce

Cílem práce není pouze utvoření přehledu možností konzervativní terapie při léčbě pes equinovarus congenitus, ale také shrnutí diagnostických a operačních postupů.

3 Anatomie

3.1 Kostra nohy

Skelet nohy odlišuje člověka od všech jeho předků. Obsahuje 26 kostí, které dohromady tvoří dvě klenby nožní, příčnou a podélnou. Kostru nohy tvoří 7 kostí tarzálních, kostí metatarzálních a 14 kostí falangeálních.

Všechny kosti nohy jsou jednak spojeny mezi sebou klouby a kloubními pouzdry a jednak ligamentózním aparátem. Kosti nohy jsou kloubně spojeny s kostrou bérce. [21,22]

3.2 Kosti nohy

Kosti nohy, ossa pedis, se skládají z:

Kosti zánártní, ossa tarsi – talus, kost hlezenní; calcaneus, kost patní; os naviculare, kost loďkovitá; ossa cuneiformia (os cuneiforme mediale, intermediale, laterale) kosti klínové; os cuboideum, kost krychlová

Kosti nártní, ossa metatarsi – jsou označovány jako I. – V. metatarsus a tvoří část nohy nazývanou nárt - metatarsus

Kosti prstců nohy, ossa digitorum – phalanges, články prstců, jsou po třech kromě palce, ten má pouze dva

Sezamské kůstky, ossa sesamoidea – vyskytují se ve dvojici u matatarsophalangového kloubu palce. [1]

3.3 Klouby nohy

Klouby nohy můžeme rozdělit na několik částí, které zahrnují:

Horní kloub zánártní, articulatio (art.) talocruralis, kloub hlezenní – skloubení vidlice bérceových kostí s kostí hlezenní.

Dolní kloub zánártní, ke kterému patří: art. subtalaris – samostatný kloub mezi talem a kalkaneem; art. talocalcaneonavicularis – skloubení talu, kalkaneu a os naviculare; art. calcaneocuboidea – kloubní spojení mezi

kalkaneem a os cuboideum; art. cuneonavicularis – spojení kloubů mezi os naviculare a ossa cuneiformia; art. tarsometatarsales – spojení zánártních kostí s nártními kostmi; art. intermetatarsales – skloubení bazí sousedních nártních kostí; art. metatarsophalangeae – spojení kloubů mezi hlavicemi nártních kostí a proximálních článků prstů; art. interphalangeae pedis – kloubní spojení článků prstců.

Chopartův kloub – Chopartova kloubní linie jdoucí napříč nohou, ve které na sebe navazují spojení talonavikulární šterbiny v tibiální části a art. calcaneocuboidea ve fibulární.

Lisfrankův kloub – označujeme takto Lisfrankovu linii tarsometatarsálních kloubu, která jde napříč nohou. [1]

3.4 Vazivo

Vazivový aparát můžeme rozdělit na ligamenta zpevňující klenbu nohy a ligamenta zpevňující skloubení. Jsou to aponeurosis plantaris, které udržuje klenbu nožní; podélnou klenbu zpevňuje ligamentum (lig.) plantare longum a lig. calcaneocuboideum a lig. calcaneonaviculare tvoří lig. bifurcatum, které je tzv. klíčem Chopartova kloubu. [1,22]

3.5 Svaly pro funkci nohy

Svaly pro funkci nohy se mohou rozdělit do dvou odlišných skupin – na dlouhé zevní svaly a na krátké vnitřní svaly. Dlouhé zevní svaly působí v oblasti lýtky a bérce (zevní svaly nohy) a krátké svaly jsou v oblasti nohy (vnitřní svaly nohy) a rozdělují se do skupin. [22]

Zevní svaly nohy – extrincis muscles

Do této skupiny patří následující skupiny svalů: dorzální flexory nohy, plantární flexory nohy, svaly působící everzi (pronaci) nohy a svaly působící inverzi (supinaci) nohy. [22]

Vnitřní svaly nohy – intrinsic muscles

Tuto skupinu svalů rozdělujeme do 3 skupin podle jejich funkce. Jsou to: svaly prstců, svaly palce a svaly malíku. [21]

3.6 Rozsahy pohybů nohy

Dorzální flexe – 20 – 30° je pohyb špičky ze středního postavení směrem k bérce. Probíhá především v kloubu talokrurálním, méně v kloubech tarzálních a metatarzálních.

Plantární flexe – 30 – 50° je pohyb špičky opačným směrem.

Addukce je pohyb nohy kolem osy dovnitř a *abdukce* je vybočení chodidla kolem osy ven. Rozsah dukcí je asi 40°, při flektovaném kolenu vzrůstá. Zvýší se i při současné rotaci v kyčelním kloubu, maximálně může dosáhnout až 90°.

Pronace – asi 15° je rotační pohyb planty kolem podélné osy tak, že se vytáčí laterálně.

Supinace – asi 35° je rotační pohyb nohy v opačném směru tak, že se vtáčí mediálně.

Inverze je addukce spojená se supinací a *everze* je abdukce spojená s pronací. [21,22]

4 Vývoj

4.1 Ontogenetický vývoj

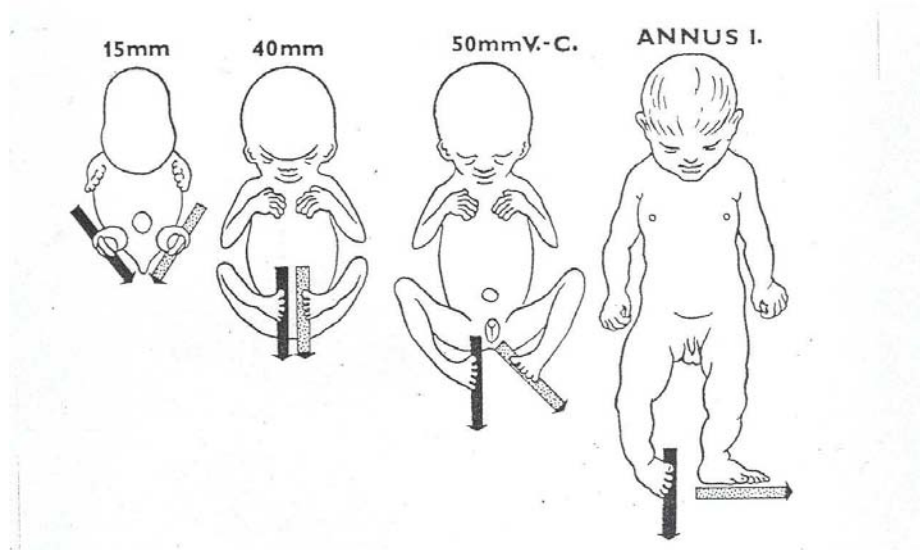
Kostra končetin (skeleton membrorum) se vyvíjí během nitroděložního života z mezenchymových končetinových základů, z tzv. končetinových pupenů. Zahuštěním mezenchymu dojde k vytvoření základů kostí, které připomínají uspořádání kostry ploutve fosilních lalokoploutvových ryb.

Mezenchymový základ kostí končetin se přemění na chrupavkový. Tento proces se děje koncem 4 týdne, kdy se na konci pupenu objeví oploštění, které je základem budoucí nohy. Základy kostí na dolních končetinách se vyvíjejí později než na horních končetinách, zhruba kolem 2. měsíce nitroděložního vývoje. Nejdříve vznikne základ pro os coxa, potom následuje femur, tibia, fibula a kosti nohou.

V dalším vývoji se postupně vytvářejí ostatní části pohybového aparátu, tj. svaly, vazy, nervy a cévy .[8]

Ve vývoji lidské nohy v první polovině prenatalního vývoje jsou fyziologické pozice, které simulují PEC. Rozlišujeme 4 stadia dle Böhma [17] (viz obr.1) :

1. stadium – druhý měsíc – tvar nohy je výrazně equinozní v 90° stupňové plantární flexi a současně těžká addukce zadní a přední nohy
2. stadium – začátek 3. měsíce – noha rotuje dovnitř, je naznačena supinace, ale zůstává plantární flexe, I. metatarzus je v addukci
3. stadium – polovina 3. měsíce – ustupuje equinozita do středního postavení, zůstává výrazná supinace a zvýrazňuje se metatarzus varus
4. stadium – začátek 4. měsíce – noha je v mírné supinaci s lehkým metatarzus varus



Obr. 1 Mechanismu vzniku equinovarózního postavení nohy [17]

Stupeň vývoje nohy a její schopnosti zaujmout svou statickou a dynamickou funkci můžeme sledovat pomocí vyšetření primitivních reflexů (úchopový reflex nohy) a podle spontánní motoriky dítěte.

Přítomnost úchopového reflexu můžeme sledovat od narození do přibližně 9. měsíce života. Po nabytí opěrné a stereognostické funkce nohy úchopový reflex mizí. [25]

Ze spontánní motoriky je důležitá hlavně úchopová schopnost nohy, kterou dítě později využije v chůzi při „uchopování“ terénu a souhra ruka – noha – ústa. Tato souhra se objevuje přibližně v 7. měsíci a znamená to, že noha byla začleněna do tělesného schématu. [25]

Pro vývoj klenby je důležitá ochrana chodidel tukovými polštářky, ve kterých jsou pevné vazivové pruhy, které vykonávají funkci jako ortopedické vložky. Tukové polštářky mají za úkol chránit nožní klenbu před přetížením, a tím před možnou deformací. Tyto tukové výplně vykonávají svou ochrannou a podpůrnou funkci dokud nejsou dokonale vyvinuty a přizpůsobeny všechny vazy a svaly nohy na zátěž. Poté tukové polštářky postupně mizí a klenby se objevují i na povrchu nohy. Tento proces bývá ukončen kolem 4. – 6. roku života. [28]

Centrální program pro držení nožní klenby dozrává přibližně v pěti letech [11].

4.2 Osifikace

Osifikace kostí začíná koncem 2. a v průběhu 3. měsíce. Kompletní osifikace u většiny kostí končí v různém období po narození.

Tarzální a metatarzální kosti osifikují mezi 3. - 9. měsícem nitroděložního vývoje. Ossa tarsi mají každá jedno osifikační centrum, ossa metatarsi osifikují v 3. měsíci z dialýz a postnatálně z epifýz. Kostí prstů nohou mají první osifikační centra v distálních článcích prstů mezi 9. – 12. týdnem nitroděložního vývoje. V proximálních článcích prstů jsou první osifikační jádra přítomna v průběhu 4. měsíce a v středních článcích na konci 4. měsíce nitroděložního vývoje. Epifýzy článků prstů osifikují po narození [1,8].

5 Funkce nohy

Noha slouží k přenosu zátěže na podložku, o kterou se opíráme při stoji, chůzi, běhu a skoku. Nese tíhu celého těla a má funkci udržet kontakt s terénem, tlumit nárazy, které vznikají při chůzi. Vnitřní svaly nohy slouží k adaptaci na terén, vnímá kvalitu terénu. Zevní svaly nohy slouží k udržování stabilní polohy ve vzpřímeném stoji, ale také k udržení nožní klenby. [23]

K podpoře všech funkcí nohy, k ochraně měkkých částí a k zajištění flexibility nohy slouží klenba nožní.

Klenbu nohy můžeme popsat jako systém, který je podepřený třemi oblouky, které se dotýkají podložky ve třech hlavních oporných bodech (hlavička prvního a pátého metatarzu, hrbol kosti patní). Tyto body rozdělují klenbu nožní na příčnou, laterální a mediální podélnou. [1]

Architektonika spongiosní kosti zobrazuje přenos sil v klenbě. Oblouky se vytváří z distálního konce tibie přes talus dozadu do kalkaneu a dopředu až do hlavic metatarzálních kostí.

K udržení všech kleneb se podílí kosti, krátké a dlouhé svaly nohy a vazy. Stále však není jednoznačné, která složka má hlavní vliv na držení klenby. Na tento fakt poukazuje Véle, který uvedl EMG studie, které ukázaly, že krátké svaly nohy se neaktivují ve stoji, ale při odvíjení nohy. Ze studie dále vyplývá, že při statické zátěži je klenba nohy držena ligamentózním aparátem a při dynamické zátěži se připojí svalová činnost. Z toho plyne, že se klenba zhoršuje při dlouhodobém stoji a zlepšuje při chůzi. [22]

5.1 Nožní klenba

Jak již bylo uvedeno, klenba nožní slouží k zajištění různých funkcí, udržování stability a k ochraně měkkých částí nohy. Popisuje se několik systémů nožní klenby. [1,22,23]

5.1.1 Příčná klenba

Příčné klenutí nohy je po celé její délce. Můžeme rozlišovat tři různá klenutí:

5.1.1.1 Přední příčné klenutí

Je tvořeno hlavičkami metatarzálních kostí na úrovni I. a V. metatarzu. Vrcholem klenutí je hlavička II. metatarzu. Díky měkkým tkáním a dosti plochému klenutí je noha v kontaktu po celé své délce. Jeho klenutí zajišťují ligg. intermetatarsalia a m. adductor hallucis caput transversum. [1,22,23]

5.1.1.2 Střední příčné klenutí

Skládá se z os cuboideum a ossa cuneiformia. Vrcholem klenutí je os cuneiforme intermedium. Kontakt s podložkou zastává os cuboideum. Na zakřivení klenby se podílí m. peroneus longus. [1,22,23]

5.1.1.3 Zadní příčné klenutí

Zahrnuje os naviculare a os cuboideum. Vrcholem klenutí je os naviculare, v kontaktu s podložkou je os cuboideum. Na udržování klenby se podílí m. tibialis posterior. [1,22,23]

5.1.2 Podélná klenba

Podélná klenba má rozdílnou výšku. Na straně tibiální je vyšší a na straně fibulární je nižší. Tuto klenbu tvoří:

5.1.2.1 Mediální podélné klenutí

Je tvořeno z pěti kostí – I. metatarz, os cuneiforme mediale, os naviculare, talus a kalkaneus. Kontakt s podložkou tvoří mediální výběžek

kalkaneu a hlavička I. metatarzu. Vrcholem mediálního klenutí je os naviculare, dolní baze je vzdálena od země asi 15 – 18 mm.

Klenutí zajišťuje lig. calcaneonaviculare plantare, ligg. talocalcanearia a m. tibialis posterior, m. peroneus longus, m. flexor hallucis longus, m. flexor digitorum longus, m. abductor hallucis longus. [1,22,23]

5.1.2.2 Laterální podélné klenutí

Skládá se ze tří kostí – kalkaneus, os cuboideum a V. metatarz. V kontakt s podložkou tvoří laterální výběžek kalkaneu a V. metatarzu. Vrcholem laterálního klenutí je os cuboideum, dolní baze klenutí je od země vzdálena 3 – 5 mm. Díky měkkým tkáním se dotýká podložky po celé své délce.

Na zakřivení klenby se podílí lig. plantare longum, lig. calcaneocuboideum plantare a m. peroneus brevis, m. peroneus longus, m. abductor digiti minimi. [1,22,23]

6 Pes equinovarus congenitus

6.1 Definice pes equinovarus congenitus

„Pes equinovarus congenitus je složitá deformita nohy, složená ze čtyř hlavních komponent, které mohou v různé míře převažovat. Jsou to ekvinozita v hlezenním kloubu způsobená supinací patní kosti, exkavace (vyklenutí střední části nohy) a addukce přednoží.“ (Dungl 2005)

6.2 Etiologie

Pes equinovarus congenitus (dále PEC) je druhou nejčastější vrozenou vadou pohybového ústrojí.[13]

Jedná se o komplexní deformitu nohy. Equinovarus se vyskytuje jako primární nebo jako sekundární deformita přidružená k jinému onemocnění.

Jedním z hlavních činitelů při vzniku a udržování této deformity je tah m. tibialis posterior. K deformitě také patří mediální subluxace v Chopartově kloubu a zkrácení Achillovy šlachy.[2]

Jednou z mála nejasností u této vady je fakt, že autoři publikací se neshodují na jednotné příčině vzniku PEC. Shodují se na několika teoriích příčin vzniku.

1. *teorie muskulární* – porucha nervového zásobení má za následek vznik svalové nerovnováhy. Postižení může být na jakékoli úrovni a na různém podkladě. Nervové buňky v předních rozích míšních může poškodit např. intrauterinní virová infekce během embryonálního vývoje plodu. Také amniocentéza provedená v časnějších fázích prvního trimestru může být spojována s vyšším výskytem ortopedických vad nohy včetně PEC.
2. *teorie zastavení vývoje nohy na stupni embryonálním* – existují určité pozice nohy, které se podobají svým tvarem PEC.
3. *teorie špatného vývoje talu* – zřejmou příčinou je primární defekt zárodečného mezenchymu, který vzniká na základě působení dosud

neznámé noxy v období před 7. týdnem nitroděložního vývoje. Talus má změněný tvar krčku, který je skloněn medioplantárně.

4. *teorie multifaktoriální dědičnosti* - vada se stává manifestní při jisté prahové hodnotě genetických faktorů. Při menší než prahové hodnotě se vyvine normální noha. Příbuzní v 1. stupni mají riziko vzniku této vady 2,9%, ve 2. stupni 0,5% a ve 3. stupni 0,2%. Riziko porodu dalšího dítěte s PEC je zvýšeno na 10 – 15%, jsou-li nositeli vady oba rodiče [2,6,19].

Incidence této vrozené vady je asi 1 na 700 – 1000 narozených dětí. Asi v 50% se vada prezentuje jako oboustranná, je častější u chlapců a to v poměru 2:1 k dívkám. V 10% bývá sdružena s dalšími vrozenými vadami (vrozená dysplazie kyčelních kloubů, kýly, rozštěpy oblouku obratlových těl). Kromě dědičnosti se zde mohou projevat i vlivy zevního prostředí během nitroděložního vývoje, které předpokládal už Hippokrates. [2,15,6]

Kromě vrozeného PEC je důležité zmínit také získaný (neurogenní) pes equinovarus. U neurogenního equinovaru dochází v důsledku centrální léze ke spasticitě svalů a tím ke vzniku equinovarovního postavení.

Odlišení PEC od equinovarovních deformit vzniklých v pozdějším věku není vždy jednoduché. Často teprve až detailní neurologické vyšetření, případně jiné vyšetřovací metody, vyjasní skutečnou příčinu deformity. Equinovarus se může objevit například u myelodysplazie, artrogrypózy, nádorů CNS, poliomyelitidy, progresivní svalové dystrofie distálního typu, centrálních chabých mozkových obrn, choroby Guillain-Barre. [6,11,20]

6.3 Klinický obraz

Vzhled nohy s pravým PEC je charakteristický – noha je v planteflexi, pata je malá, varózní, vysunutá vzhůru. Na kůži v oblasti paty jsou hluboké příčné rýhy. Střední část nohy a přednoží je v addukci, inverzi a supinaci [6].

Nejcharakterističtějšími složkami jsou equinozita spojená s kontrakturou m. triceps surae, varozita, která je vyznačena zejména v zadní části nohy v kloubech subtalární a týká se sklonu patní kosti. Addukce se týká zejména přední části nohy, metatarzů, prstů, ale také Chopartově a Lisfrankově kloubu. K těmto deformitám se často připisuje i exkavace nohy se zkrácením plantární aponeurózy [26].

Vada je nápadná a je diagnostikovatelná ihned po narození podle typického tvaru a držení nožek. Nožky postižené PEC se mezi sebou liší rozsahem vlastních deformit a různým stupněm tuhosti a pasivní korigovatelnosti. Kůže na konvexní straně nohy je napjatá, ztenčená, chybí přirozené rýhy. Zevní kotník je více vzadu a prominuje, přední část talu tvoří nejnápadnější prominenci na laterální straně dorza nohy. Na mediální straně nohy jsou hlubší kožní rýhy. Os naviculare přiléhá těsně k vnitřnímu kotníku, takže palpací není možné vypalovat mezeru mezi oběma kostmi. Při pokusu o dorziflexi můžeme palpatovat zkrácenou a napjatou Achillovu šlachu. Pravidelně bývá přítomna hypotrofie lýtky. Chodidlo bývá kratší [2,12].

Od rigidních PEC je potřeba odlišit polohové vady, které vznikají nedostatkem místa v děloze. Tyto jsou méně rigidní a téměř zcela korigovatelné do správného postavení. Aspekci není zpravidla možné tyto dvě skupiny odlišit.

PEC lze diagnostikovat ještě před narozením, ale equinovarovní postavení nohy viditelné na prenatalním ultrazvukovém vyšetření nevypovídá nic o charakteru vady a eventuální následné ortopedické léčby [12].

6.4 Klasifikace

Základní a obecně akceptované je dělení PEC na dva typy – typ polohový a pravý (rigidní). Praktické rozlišení jednotlivých typů není jednoduché. Často až po neúspěšné konzervativní léčbě nebo recidivě po operaci se pozná pravá podoba vady [6].

Polohový typ

Je zde možná pasivní korekce do správného postavení a šance na vyléčení konzervativními metodami. Pokud je noha ponechána dostatečně dlouhou dobu v patologickém postavení, dojde sekundárně ke strukturálním změnám, které se řeší operační cestou.

Pravý (rigidní typ)

Jedná se o strukturální vadu, vyžadující operační řešení a dlouhodobé konzervativní doléčení

Rezistentní rigidní typ

Jedná se o typ sdružený s dalšími mnohočetnými kongenitálními malformacemi a systémovými vadami skeletu. [2,19]

6.5 Patogeneze

Převahou svalů na mediální straně chodidla, hlavně tahem šlachy m. tibialis posterior, se noha stáčí do typické kornoutovité deformity. Při chůzi chodidlo našlapuje na zevní okraj a v krajních případech až na dorzum nohy. V místech nefyziologické zátěže se nad V. metatarzem a na dorzolaterální straně chodidla tvoří tuhé mozoly. Nefyziologickým zatížením se deformuje rostoucí skelet nohy a v kloubech se často rozvíjí časná artróza. Deformita neléčená nebo nevhodně léčená je v dospělosti nápadná a je příčinou nepříjemností pro postiženého. [2,6]

6.6 Patologická anatomie

U této vady závisí na stupni postižení a na věku dítěte. Do určité míry můžeme určit primární (vrozené) a sekundární patologicko – anatomické změny. Primární deformitou je podle většiny autorů postižení talu. Hlezenní kost je skloněna do ekvinozity v hlezenním kloubu, hlavice a krček jsou

stočeny mediálně a plantárně. Následuje stočení patní, člunkové a krychlové kosti dolů a dovnitř. Postavení v kloubech je zprvu korigovatelné, ale postupně je fixováno vazy a svaly, které jsou na vnitřní straně nohy zkráceny a na zevní straně prodlouženy. Tyto čtyři kosti tvoří společný komplex, jejichž postavení je nutno při léčbě korigovat současně. Malpozice jednotlivých kostí tarzu vznikají vystupňovanou horizontální subtalární rotací, při které se kolem osy tvořené lig. talocalcaneare interosseum stáčí kost patní hrbolem k zevnímu kotníku a do varozity, přední okraj s kostí krychlovou je dislokován mediálně pod talus. Kostí středního tarzu s metatarzy jsou stočeny do addukce a kavovarózního postavení.

Rigidita celé vady je udržována tuhým vazivovým pruhem, který je tvořený zesílenými vazivovými pochvami dlouhých ohýbačů halluxu a prstů v místě jejich překřížení pod os naviculare. Když nejsou tyto změny včas upraveny, přizpůsobuje se tvar kostí patologickému postavení. Laterální okraj nohy relativně přerůstá a celý řetěz patologických změn se fixuje a prohlubuje. [2,13,119]

6.7 RTG obraz

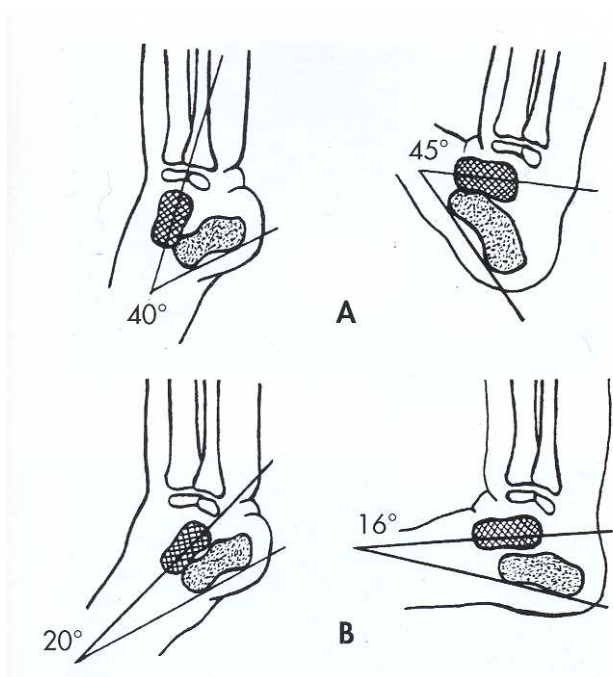
K upřesnění léčebného postupu před léčbou, v průběhu léčby a k popisu konečného stavu je důležité zhotovení RTG snímku. Popis nálezu u novorozence a kojence do 2 měsíců na dosud málo osifikované noze bývá někdy velmi obtížný. Není vždy snadné rozeznat detailní obrysy osifikačních jader a přiřadit jim jednoznačnou osu. Proto linie určující osu kosti patní je vedena plantárním okrajem [2,12].

Nožky posuzujeme vždy ve dvou projekcích – předožadní a bočné (viz obr.2,3). V bočné projekci zhotovíme snímek v maximální dorzální a plantární flexi (viz obr.2). Pro jednodušší hodnocení porovnáváme tyto tři základní úhly:

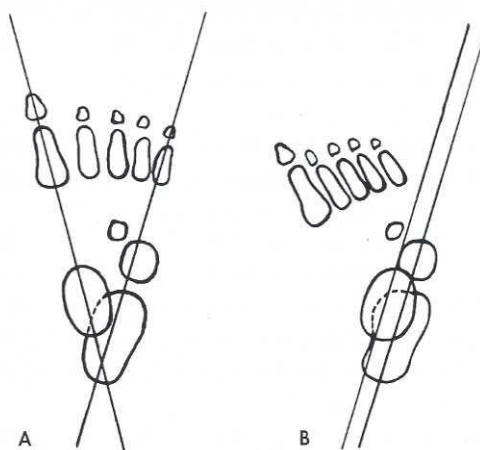
- laterální talo-kalkaneární (TC) úhel
- dorzoplantární talo-kalkaneární úhel

- úhel mezi talem a dlouhou osou I. metatarzu (TMT I.)

Zmenšuje-li se TC úhel a TMT I. úhel je menší než 20° anebo je negativní, ukazují tyto změny pro PEC. Na bočné projekci by osy TC úhlů neměly mít paralelní průběh, tzv. „paralelismus“. Součtem TC úhlů získáme *talokalkaneární index*, jehož hodnota menší než 40° značí nedokonalé léčení.[2,6,12]



Obr. 2 – Schéma rtg, úhel mezi kalkaneem a talem u bočné projekce v plantární a dorzální flexi (A) u normální nohy, (B) u PEC [19]



Obr. 3 – Schéma rtg, úhel mezi kalkaneem a talem v předozadní projekci (A) u normální nohy, (B) u PEC [19]

6.8 DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKA

Z pohledu diferenciální diagnostiky je potřeba odlišit *metatarsus adductus*, vadu s addukčním postavením přednoží. Proti PEC zde není deformita „zadní části nohy“ a chybí zkrácení Achillovy šlachy. Můžeme se s ní setkat u novorozenců, ale zpravidla se jedná o polohovou vadu s dobrou prognózou.

S addukcí přednoží se můžeme setkat i u *pes serpens*, kdy addukce přednoží je kombinována s valgozitou paty.

Addukci přednoží může způsobit i *metatarsus primus varus*, kde do addukce směřuje pouze první paprsek, ostatní mají normální postavení. Tato varianta se spíše projevuje v adolescenci rozvojem deformity palce (hallux valgus). Tato deformita se růstem a vývojem postupně upraví.[6]

7 Terapie

Léčba závisí na typu deformity, jejím stupni a hlavně na věku, ve kterém se s terapií začne. Léčba by měla začít od prvního dne po narození a musí být důsledná.

Každá léčba se skládá z uvolnění kontraktur svalů i vazů a dosažení repozice v taloklkanonavikulárním kloubu. Začíná se vždy konzervativně, poté navazuje operační výkon a pokračuje se konzervativním doléčením.

Terapie se tedy obvykle dělí na konzervativní a operační.

7.1 Konzervativní léčba

Terapie spočívá v postupné korekci všech zúčastněných deformit pomocí fyzioterapie a sérií sádrových redresních obvazů. U sádrování využíváme redresní tlak v trojbodovém schématu, tj. z mediální strany na přednoží a patu s protitlakem na oblast před zevním kotníkem [2,26].

Konzervativní léčbu lze rozdělit do dvou fází:

- redresní (korekční)
- retenční

7.1.1 Redresní fáze

Redresní fáze sádrování má postupně odstranit deformitu.

Už v prvních dnech po porodu by měl být přiložen první redresní sádrový obvaz, který se mění zpočátku obden, později 2krát týdně a po propuštění z nemocnice 1krát týdně. Korekční působení sádrového obvazu je omezeného trvání, zhruba 48 hodin.

Redresní fáze léčení je ukončena po 3. měsíci věku – v tomto období by mělo být jasné, zda lze dále pokračovat v konzervativní léčbě nebo zda bude nutná operační léčba. [2,26,10]

Zásady redresního sádrování

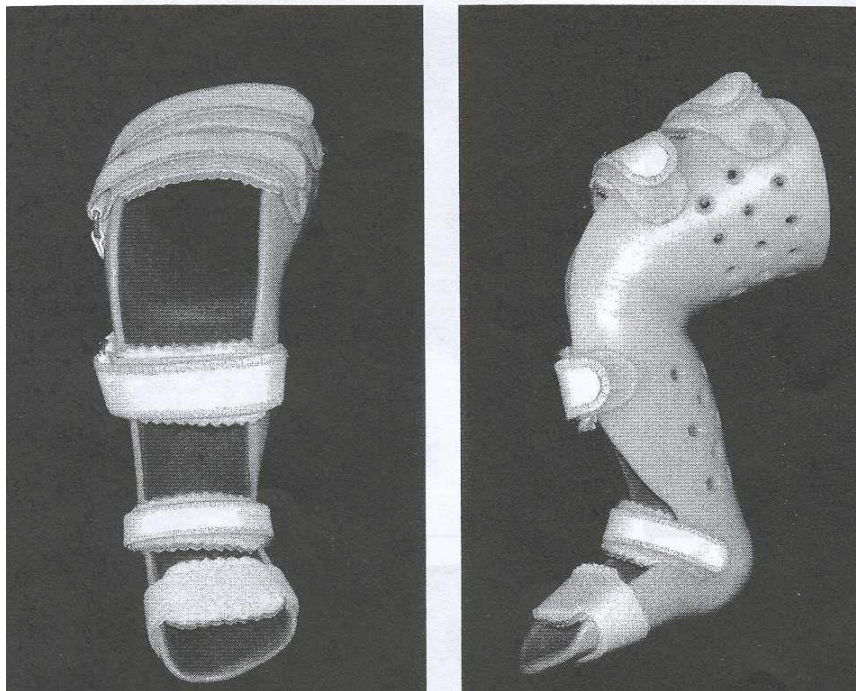
1. nikdy se nepoužívá analgetické sedace
2. při modelování sádrového obvazu se snažíme nenásilně korigovat současně všechny složky deformity
3. tlak nesmí být příliš energický, nikdy se nepokoušíme o jednorázovou úplnou korekci
4. sádrový obvaz má sahat vždy nad koleno
5. sádra musí být dobře podložena vatovým obvazem [2,26]

7.1.2 Retenční fáze

Korekční působení sádrového obvazu má omezené trvání, již zmíněných 48 hodin. Po této době se obvaz mění z korekčního na retenční a měl by zajistit dosaženou korekci.

Při dosažené korekci provedeme RTG vyšetření v korigovaném postavení a přikládáme retenční sádrový obvaz, který měníme v intervalu 2-3 týdnů. Sádrování by mělo trvat dostatečně dlouho, u polohové vady alespoň 2-3 měsíce, u rigidní vady 6-7 měsíců.

Po dosažení plné korekce, po dané době jsou přikládány individuálně zhotovené plastové retenční dlahy (viz obr.4), sahající opět nad koleno. Dlahy ponechávám do doby, kdy začíná dítě chodit, a dále na denní a noční spaní u chodících dětí. Doléčení v dlahách má pokračovat do věku 2-3 let, aby se zabránilo recidivě vady. [2,26]



Obr. 4 Plastové dlahy pro PEC [2]

7.1.3 Fyzioterapie

Jak již bylo uvedeno, terapie začíná co nejdříve po narození. Mimo jiné záleží, o jaký typ deformity se jedná. Podle toho se odvíjí i celá terapie.

Terapie by se dala rozdělit na terapii pro:

- děti malé - v novorozeneckém, kojeneckém, částečně i batolecím věku
- děti starší

Do první skupiny zahrnujeme děti, které aktivně nespolupracují, a u kterých můžeme provádět terapii pasivně. Jedná se o techniky měkkých tkání, pasivní manuální korekci a o Vojtovu reflexní terapii. Terapii můžeme samozřejmě provádět i u dětí v inkubátoru.

U starších dětí můžeme již očekávat aktivní spolupráci a proto můžeme do terapie začlenit např. i prvky z Bobath konceptu a senzomotorické stimulace (SMS).

U této vady je také velmi důležitá správná instruktáž rodičů dítěte. Léčba je většinou zdlouhavá, proto rodiče s dětmi cvičí doma a

k fyzioterapeutovi chodí na pravidelné kontroly. Záleží také na tom, jaké prvky terapie jsou rodiče schopni zvládnout. Důležitý je i věk dítěte. Čím je dítě starší a začíná prosazovat svou vůli, tím může být cvičení pro rodiče složitější.

Dále je velmi důležitá celková doba, kdy je přiložena sádrová fixace, která mnohdy může dosáhnout až 12 měsíců. I při postižení pouze jedné dolní končetiny dojde k poměrně velkému zásahu do psychomotorického vývoje dítěte. V tomto období u zdravého dítěte probíhá velmi důležitá část procesu vertikalizace a utváření tzv. tělesného schématu. Ten má za úkol koordinaci pohybu celého těla. Z toho vyplývá, že fyzioterapie v období, kdy je dítě sádrováno je více než důležitá. O možnostech terapie je psáno dále.

7.1.3.1 Techniky měkkých tkání (TMT)

Obvykle se terapie zahajuje jemnou pasivní korekcí. Mělo by jí předcházet uvolnění svalů nožky a svalů lýtky hlavně po jeho zevní straně. Uvolnění můžeme provádět míčkováním nebo jemnou masáží, čímž dochází k facilitaci postiženého akra. Míčkování je vhodnější pro jemnější tlak, oproti tomu při masáži můžeme zasáhnout hlubší struktury. Již při masáži můžeme nožku lehce korigovat.

Do TMT je možné zahrnout i mobilizace přednoží, horního i dolního hlezenného kloubu [14]

Pokud má dítě po operaci plně zahojenou operační ránu, zahrneme do terapie měkkých tkání péči o jizvu.

Je velmi důležité, aby dítě mělo podloženou DKK v kolenním kloubu do mírné semiflexe, abychom zde nepodporovaly vznik rekurvace.

7.1.3.2 Pasivní manuální terapie

Po fázi uvolnění svalů by měla následovat jemná pasivní korekce jednotlivých složek deformity nožky do správného postavení (viz obr. 5). Při korekci je velmi důležité držet patu vždy ve středním postavení a poté korigujeme ostatní složky deformity [4,7].

Flexibilní formy PEC je možné tímto postupem zlepšit nebo dokonce i vyřešit. V případě, že se jedná o pravý (rigidní) typ, je šance na manuální korekci minimální. Ve většině případů je nutné pokračovat v terapii korekčním sádrováním [7].

Když je dítě už starší a schopné aktivní spolupráce, můžeme připojit i aktivní cvičení (např. do dorzální flexe – postavit se na paty, plantární flexe – postavit se na špičky, kroužky v kotnících aj.)



Obr. 5 Pasivní korekce PEC [7]

7.1.3.3 Vojtova metoda

Cílem této metody je zasáhnout postiženou motoriku a tím znovu obnovit motorické vzory, které jsou geneticky zakódované na úrovni CNS. Tohoto dosáhneme pomocí aference, která je dána stimulací aktivačních zón a výchozí polohou. Tím má dojít k vyvolání změny v držení polohy nebo pohybu. To je odvozeno od dvou základních modelů – reflexní plazení a reflexní otáčení. [24]

U léčby PEC používáme Vojtovu metodu jako jeden z pilířů terapie. Výhodou je, že tuto metodu můžeme aplikovat i u malých dětí a u dětí v inkubátoru. Zařazujeme ji i do léčby dětí starších.

Vojtovu metodu je vhodné indikovat i u dětí v období sádrové fixace, kdy není možné použít jiné metody terapie [10].

7.1.3.4 Bobath koncept

Tento koncept můžeme nejlépe využít, když je dítě starší a může se aktivně zapojit.

U dětí každého věku musíme získat zájem o cvičení. Malé pacienty nejlépe zaujmeme hrou. Protože myšlenkou Bobath konceptu je 24 hodinová péče, tak i prvky z konceptu provádíme formou hry v běžných denních činnostech. Mimo jiné záleží také na věku a na fázi vývoje, ve kterém se dítě nachází. [16]

Využíváme různé pomůcky např. válce nebo míče. Ty můžeme použít např. k nácvičku vstávání ze sedu, při kterém dbáme na korigované postavení nožek tím, že terapeut nebo rodič postiženou nožku fixuje. Když je dítě schopné vstát bez potíží, můžeme ztížit vstávání lehkým tlakem do kolen proti pohybu dítěte nebo přidáním míčku (např. overballu) mezi kolena, který by mělo dítě při vstávání udržet.

7.1.3.5 Senzomotorická stimulace (SMS)

Metoda využívá ovlivnění pohybu a vyvolání reflexního svalového stahu v rámci určitého pohybového stereotypu facilitací určitých struktur. Jedná se o proprioreceptory a o aktivaci spino-cerebello-vestibulárních drah. Metoda vychází z konceptu dvou stupňů motorického učení. [16]

Tato metoda je využitelná až při spolupráci dítěte. Proto je na místě použít pomůcky, které bychom měli volit podle věku a schopností dítěte. Pro mladší jsou vhodnější míče a válce, které můžeme použít jako labilní plochy [3,16]. U starších dětí je později vhodné použít minitrampolíny, úseče a jiné pomůcky používané v SMS. Znovu zdůrazňuji, že záleží na věku a fázi vývoje dítěte.

Jak je už vícekrát zmíněno i v předchozích metodách, je i tuto možno použít až při aktivní spolupráci dítěte. Poté je však důležitou součástí terapie.

7.1.3.6 Proprioceptivní nervosvalová facilitace

Základním principem této metody je usnadnění pohybu prostřednictvím aferentních impulzů ze svalových, šlachových, kloubních a kožních receptorů. Ty ovlivňují aktivitu motorických neuronů předních rohů míšních. K aktivaci maximálního počtu motorických jednotek požadovaného svalu využíváme pohyby, které mají diagonální, spirálovitý charakter. Podílí se na nich tři složky: rotační, extenční nebo flekční a addukční nebo abdukční. [16]

PNF se dá použít až při plné aktivní spolupráci dítěte. Využíváme ho jako facilitační prostředek k aktivaci nebo relaxaci oslabených svalů. Můžeme zde využít různé posilovací a relaxační techniky a různé stimulační prvky (stimulace pomocí počátečního protažení svalu, trakce, komprese, adekvátní mechanický odpor, verbální stimulace, aj.)

U této metody musím zdůraznit, že se jedná o metodu podpůrnou, kterou může terapeut použít jako doplněk terapie.

7.1.4 Fyzikální terapie

Prostředky fyzikální terapie využíváme při léčbě PEC jako léčbu doplňkovou. Jejím prostřednictvím se snažíme ovlivnit bolestivost svalů a hojení jizev.

Magnetoterapie

Při podpůrné léčbě PEC využíváme pulzního magnetického pole a především jeho analgetického, myorelaxačního, vasodilatačního a celkově sedativního účinku. Magnetoterapii můžeme indikovat i u dětí po operaci, pro již zmíněné účinky.

Elektroanalgie

Prostředky elektroanalgie využíváme při bolestivých stavech pro jejich analgetické a sedativní účinky. Máme na výběr z několika možností:

- VAS v hodnotách 0,7 W

- TENS
- Treabertovy proudy

Laseroterapie

Pomocí laseroterapie můžeme nejen ovlivnit bolestivost svalu, ale u PEC se hlavně využívá jako podpůrná léčba při hojení jizev. Záleží také na velikosti dávky, na stavu kožního krytu a na typu tkáně. Podle Vařeky aplikujeme dávku podle indikace v rozmezí 0,1 – 6 J/cm².

Hydroterapie

Jako uvolňující a relaxační prostředek se může využít perličková nebo vířivá lázeň. Ty mohou být aplikovány pouze za předpokladu, že dítě má plně zahojené jizvy po operaci. [9,21]

7.2 Operační léčba

Na řešení PEC operační cestou by se mělo přistoupit až v případě, kdy nelze vadu ovlivnit konzervativní léčbou a kdy se jedná o nevyhnutelný stav.

Cílem operační terapie je dosáhnout téměř normálního tvaru nohy, která je schopna fyziologického náslapu a zátěže a přitom je zachována dostatečná hybnost v kloubech nohy. [2]

V názorech na volbu operace se autoři plně neshodují. Buď se volí tzv. *cesta malých kroků*, kdy jsou jednotlivé složky deformity postupně korigovány s nevýhodou opakovaných operací a prodloužení sádrování, nebo *jednorázová kompletní korekce*, kdy se provádí větší operační výkon. Zpočátku se vždy provádí výkon na měkkých strukturách nohou. [2]

Snahou je napravit všechny součásti deformity v jednom operačním výkonu.

Indikace k operaci je přetrvávající patologické postavení v klinickém a rentgenovém obraze po dostatečně dlouhodobé a správně vedené konzervativní léčbě. [27]

7.2.1 Přehled operačních výkonů podle věku

Zadní uvolnění a prodloužení Achillovy šlachy věk 3 - 6 měsíců

Když přetrvává patologické postavení zadní nohy ve věku 3-4 měsíců, zatímco ostatní části vady lze korigovat, prodlužuje se Achillova šlacha a protínají se zadní vazy talokalkaneárního a tibiotalárního kloubu. Při operaci je patní kost derotována zevně a postavení je fixováno dvěma Kirschnerovými dráty a sádrou objímkou na 6 týdnů.

Doléčení je shodné s postupem uvedeným v části konzervativního léčení. [2,26]

Kompletní peritalární uvolnění věk 6 měsíců až 3 roky

Při přetrvávající vadě ve věku nad 6 měsíců a délce nožky nad 9 cm je většinou indikováno kompletní peritalární uvolnění, které spočívá v protěti většiny vazivových struktur fixující celý komplex a v prodloužení Achillovy šlachy a šlachy m. tibialis posterior. Dorzální uvolnění lze provést v tomto věku jen tam, kde je korigovatelná varozita a addukce nohy a kde přetrvává jen equinozita.

Doléčení sádrou fixací a v plastových dlahách (viz obr.4) je stejné jako při konzervativní terapii. [2,26]

Operační léčba ve věku 3 – 7 let

U dětí starších 3 let jsou již patrné tvarové změny skeletu nohy. Při neléčených deformitách nebo u recidivujících deformit po předchozích operacích nebo po neúspěšné konzervativní léčbě, se opět provádí kompletní peritalární uvolnění. Navíc je nutno protnout plantární fascii a krátké flexory nohy a zkrátit prodloužený laterální sloupec nohy, který i po repozici jednotlivých segmentů brání obnovení tvaru nohy. Pokud deformita nevyžaduje kompletní peritalární uvolnění, jsou operační postupy voleny individuálně podle aktuálního stavu. [2,26]

Operační léčba ve věku 7 - 10 let

Ve věku nad 7 let jsou již kosti a ostatní vazivové tkáně natolik deformovány a kontrahovány, že ani kompletním peritalárním uvolněním nelze dosáhnout plné korekce. Negativně také přispívají jizvy po předchozích operacích. Postup je individuální, spočívá v kombinaci korekčních osteotomií patní kosti nebo jiných kostí tarzu s uvolněním některých zkrácených vazivových struktur. [2,26]

Operační léčba ve věku nad 10 let

Operační metody v tomto věku jsou obdobné jako v předchozí věkové skupině a jsou voleny individuálně. U skeletálně zralých nohou ve věku nad 12-14 let jsou závažné deformity po neúspěšně operační léčbě řešeny artrodézou dolního hlezenného kloubu (trojí subtalární artrodéza). Touto operací lze opět získat správný tvar nohy. Tím se odstraní i bolestivé otlaky, ale za cenu ztráty pohybu v příslušných kloubech. Tato operace je volena jako krajní a definitivní operace. [2,26]

Léčba zbývajících deformit a recidivujících vad

V období po ukončení růstu se může objevit recidiva deformity ve všech složkách vady nebo jen v některé její části. Deformity se dělí na *statické* - jsou způsobené deformitou kostí a kontrakturou vazů, a deformity *dynamické* - jsou důsledkem svalové dysbalance. Statické deformity jsou léčeny především osteotomiemi kostí tarzu a metatarzů. Dynamické deformity jsou způsobeny slabostí natahovačů prstů a peroneálních svalů. Léčba je mnohem jednodušší, úspěšnější a spočívá v transpozici šlachy m. tibialis anterior na zevní stranu nohy. [2,26]

Po operaci by vždy měla být ihned indikována fyzioterapie (viz 6.1.3. Fyzioterapie), ze které je díky sádrovým fixacím nejvhodnější Vojtova metoda. Díky ní je pozitivně ovlivněna trojika svalů postižené končetiny, prokrvení a citlivost, která se po operaci rychleji upravuje. U cvičeného dítěte se končetina

v pooperační fázi dříve zapojí do správného stereotypu bipedální lokomoce než u dítěte necvičeného. [10]

7.3 Kompletní terapie související s PEC

V důsledku vadného postavení nožek dochází ke špatnému stereotypu chůze, které se hlavně projevuje špatným odvíjením nohy od podložky. Je vhodné doporučit chůzi v terénu, do kopce, po šikmé ploše. Dítě by mělo chodit jak naboso, tak i ve speciálních ortopedických botách, které obsahují pohyblivou vložku, která stáčí nožku do správného postavení. Pokud se jedná o jednostrannou vadu, je důležité upozornit rodiče na to, aby dítě nosilo speciální obuv pouze na té noze, na které ji potřebuje. Pokud by boty nosilo i na zdravé noze, mohlo by dojít k defektu i na zdravé noze.

Je důležité brát v potaz fakt, že vadné postavení nohou se odráží v držení celého těla. Proto je nutné, aby fyzioterapeut nepracoval pouze s nožkami, ale také s odchylkami v celkovém držení těla. Můžeme vidět změny v postavení pánve, trupu, hlavy. Často zde bývá výrazně oslabené břišní svalstvo.

8 Diskuze

Jednou z nejvýraznější nejasností u této deformity je nejednotný názor na příčinu vzniku. Téměř ve všech publikacích se však autoři shodují na různých teoriích příčin vzniku PEC. Nejčastěji uváděná teorie je na základě zastavení vývoje talu [2], méně často se uvádí teorie muskulární. Jen v málo publikacích se uvádí vliv amniocentézi na vznik deformity.[6]

Největší nedostatky jsem shledala v konzervativní léčbě. Není zde zdůrazněn význam fyzioterapie. Často se autoři o fyzioterapii jen zmíní. Ve většině publikací se hovoří o pasivní manipulaci [2,6] a méně často o Vojtově metodě [2]. V žádné publikaci však již není zmíněna možnost využití jiných možností terapie nebo využití různých metodik např. Bobath konceptu nebo senzomotorické stimulace.

Není také zmíněna propojenost fyzioterapie s obdobím sádrové fixace a obdobím operační léčby. Jen v jedné publikaci jsem se setkala s využitím Vojtovy metody v období sádrové fixace [10].

V následné péči jsem se také nesečkala se zmínkou o vlivu vady na celkovou posturu. Naopak bylo popsáno hodnocení vady ze strany pacienta - nejen anatomického a funkčního výsledku, ale také sociální status a pohlaví. Ženy často hodnotí stejný funkční výsledek hůře než muži.[7]

Dále jsem se nesečkala s poznámkou o fyzikální terapii, která je sice doplňkovou léčbou, ale svůj význam v léčbě PEC má.

Také bych znovu chtěla upozornit na nejednotnost fyzioterapie jak u konzervativní, tak i u operační léčby. Nemyslím tím samozřejmě vytvoření tzv. „kuchařky“, podle které by se fyzioterapie měla vést. Nejvíce záleží na terapeutovi, jaký zvolí přístup, jaký se mu bude zdát v dané situaci nejvhodnější. Terapeut musí zvážit nejen schopnosti dítěte, ale především schopnost spolupráce a ochotu rodičů.

Jako další důležitý bod při léčbě PEC považuji komunikaci mezi ortopedem a fyzioterapeutem, ale také ochotu obou stran ke vzájemné spolupráci. Je na místě také zmínit neshodu využití fyzioterapie při léčbě PEC mezi nemocnicemi a samotnými lékaři.

9 Závěr

Tato práce se zabývá problematikou PEC, shrnuje dosavadní poznatky. Popisuje funkci nohy, věnuje se příčinám vzniku deformity. Důraz je kladen na výčet diagnostických a hlavně terapeutických přístupů a metod, které jsou při léčbě PEC využívány.

Léčba této vady nemusí být vždy úspěšná a i přes snahu lékařů může dojít ke strukturálním změnám v oblasti nohy. Tento stav se poté promítne do postury dítěte. Zde se mohou odrážet kompenzace vady, které si při nedostatečné terapii ponese po celý život. Správně vedená terapie by tedy měla být komplexní a neměla by se věnovat pouze primární deformitě.

10 SEZNAM ZKRATEK

ART.	ARTICULATIO
DKK	dolní končetiny
lig.	ligamentum
ligg.	ligamenta
m.	musculus
PEC	pes equinovarus congenitus
PNF	proprioceptivní nervosvalová facilitace
TC	talo-kalkaneární
TMT I	tarzo-metatarzální
TMT	techniky měkkých tkání
SMS	senzomotorická stimulace

11 POUŽITÁ LITERATURA

1. Čihák R.: *Anatomie I*. Praha: Grada Publishing, 1997.
2. Dungal P. a kolektiv: *Ortopedie*. Praha: Grada, 2005.
3. Gúth A. a kolektiv: *Liečebné metodiky v rehabilitácii pre fyzioterapeutov*. Bratislava: Ličreh Gúth, 2000.
4. Hromádková J. a kolektiv: *Fyzioterapie*. Jihlava: H&H, 2002.
5. Chaloupka R. a kolektiv autorů: *Vybrané kapitoly z LTV v ortopedii a traumatologii*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve Brno, 2001.
6. Kamínek P., Gallo J., Ditmar R.: *Pes equinovarus congenitus – část I.: klinický obraz diagnostika*. *Pediatric pro praxi*, 4, 2003, 2, s. 63-66.
7. Kamínek P., Gallo J., Ditmar R.: *Pes equinovarus congenitus – část II.: terapie*. *Pediatric pro praxi*, 4, 2003, 3, s. 133-136.
8. Kappeler E., Pospíšilová V.: *Embriológia človeka*. Martin: Osveta, 1991.
9. Kálal J.: Ústní sdělení, 2006.
10. Klouček V.: *Využití období sádrové fixace vrozených vad nožek k rehabilitaci*. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* 12, 2005, 1, s. 48-50
11. Kolář P.: Přednáška vývojové kineziologie – ústní sdělení, 2005.
12. Kubát R.: *Ortopedie dětského věku*. Praha: Avicem, 1982.
13. Kubát R.: *Vrozené vývojové vady pohybového ústrojí*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1988.
14. Lewit K.: *Manipulační léčba v myoskeletární medicíně*. Praha: Sdělovací technika spol. s r.o., 2003.
15. Paneš V.: *Vybrané kapitoly z chirurgie, traumatologie, ortopedie a protetiky*. Olomouc: Epava, 1993.
16. Pavlů D.: *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody*. Brno: Akademické nakladatelství Cerm, s.r.o., 2003.
17. Ponseti I. V., Ippolito E.: *Congenital clubfoot in the Human fetus*. *J. Bone. Jt. Surg.* 62A, 1980, s. 8-22.
18. Schejbalová A., Smetena V.: *Naše zkušenosti s léčením pes equinovarus congenitus*. *Čs. Pediatric*. 48, 1993, 12, s. 701-706.

19. Sosna A., Vavřík P., Krbec M., Pokorný D. a kolektiv: *Základy ortopedie*. Praha: Triton, 2001.
20. Trnavský K., Kovařík J.: *Onemocnění kloubů a páteře v praxi*. Praha: Galén, 1997
21. Vařeka I.: *Základy fyzikální terapie*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1995.
22. Věle F.: *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada Publishing, 1997.
23. Věle F.: *Kineziologie posturálního systému*. Praha: Vydavatelství Univerzity Karlovi, 1995.
24. Vojta V., Peters A.: *Vojtův princip*. Praha: Grada Publishing, 1995.
25. Vojta V.: *Mozkové hybné poruchy v kojeneckém věku*. Praha: Grada Avicium, 1993.
26. www.cls.cz/dp/seznam_dph.htm
27. www.dostry.cz/podrobne/potize.htm
28. www.c sot.cz/acta/default.asp