

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

2022

Zuzana Štrudlová

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: B0915P36008 Fyzioterapie

**Zuzana Štrudlová**

**VÝSKYT PLOCHONOŽÍ U DĚTÍ DO TŘÍ LET**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: PhDr. Ingrid Palaščíková Špringrová, Ph.D.

PLZEŇ 2022

Zde se nachází zadání práce – vygenerované IS STAG

### **Prohlášení**

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

V Plzni dne: 31. 3. 2022

.....

vlastnoruční podpis

## **Abstrakt**

Příjmení a jméno: Zuzana Štrudlová

Katedra: Rehabilitačních oborů

Název práce: Výskyt plochonoží u dětí do 3 let

Vedoucí práce: PhDr. Ingrid Palašáková Špringrová, Ph.D.

Počet stran – číslované: 52

Počet stran – nečíslované: 18

Počet příloh: 1

Počet titulů použité literatury: 22

Klíčová slova: plochonoží, podocam, Body Analyzer, skupina, děti do 3 let

### **Souhrn:**

Bakalářská práce se zabývá výskytem plochonoží u dětí do 3 let. Cílem práce bylo zjistit, zda s přibývajícím věkem dochází ke snižování výskytu ploché nohy. Dále se výzkumná práce zabývala vlivem terapie a pohlaví, jakožto faktorů, které ovlivňují výskyt ploché nohy u dětí do 3 let. Výzkumnou skupinu tvořilo 128 probandů. Byli rozděleni dle věku a dle předešlých zkušeností s terapií.

Cílem teoretické části bylo vysvětlení odborného termínu plochá noha a nastínění možností diagnostiky a terapie. V praktické části byl analyzován výskyt ploché nohy u dětí čtyř věkových skupin. K získání dat byl použit podocam a program Body Analyzer. Výsledky byly hodnoceny dle Arch indexu a poté statisticky zpracovány.

Získané výsledky následně ukázaly, zda byly potvrzeny či vyvráceny dané hypotézy. Závěrečná kapitola shrnuje veškerá získaná data.

## **Abstract**

Surname and name: Zuzana Štrudlová

Department: Department of Rehabilitation sciences

Title of thesis: Occurrence of flat feet in children under three years of age.

Consultant: PhDr. Ingrid Palašćáková Špringrová, Ph.D.

Number of pages – numbered: 52

Number of pages – unnumbered: 18

Number of appendices: 1

Number of literature items used: 22

Keywords: Flatfoot, podocam, Body Analyzer, group, children under 3 years old

### Summary:

The bachelor thesis deals with the occurrence of flatfoot in children under 3 years of age. The aim of the thesis was to determine whether the incidence of flatfoot decreases with increasing age. In addition, the research thesis examined the effect of therapy and gender as factors that influence the incidence of flatfoot in children under 3 years of age. The research group consisted of 128 probands. They were grouped according to age and previous therapy experience.

The aim of the theoretical part was to explain the technical term flatfoot and outline the possibilities of diagnosis and therapy. In the practical part, the incidence of flatfoot in children of four age groups was analyzed. Podocam and Body Analyzer software were used to obtain data. The results were evaluated according to the Arch index and then statistically processed.

The results obtained subsequently showed whether the hypotheses were confirmed or refuted. The final chapter summarizes all the data obtained.

## **Předmluva**

Toto téma jsem si vybrala především proto, že bych se v budoucnu chtěla zaměřit na dětskou fyzioterapii a především na problematiku dětských nohou. Myslím si, že zdravá noha je předpoklad pro další kvalitní vývoj celého pohybového aparátu. Dětské plochonoží patří k běžným ortopedickým vadám, ale nevyskytuje se pouze v dětství, nýbrž může přetrvávat až do dospělosti, často mívá neblahý vliv na další posturální vývoj. Proto je důležitá včasná diagnostika a následná vhodná terapie.

## **Poděkování**

Děkuji PhDr. Ingrid Palaščíkové Špringrové, Ph.D. za její odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů.

# OBSAH

SEZNAM GRAFŮ .....	10
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	11
SEZNAM TABULEK .....	12
ÚVOD.....	13
TEORETICKÁ ČÁST .....	14
1 VÝVOJ NOHY A HORNÍ KONČETINY .....	14
1.1 Prenatální morfogeneze dolní končetiny .....	14
1.2 Postnatální morfogeneze dolní končetiny .....	15
2 ANATOMIE DOLNÍ KONČETINY DÍTĚTE.....	16
2.1 Kostra dolní končetiny dle Ivana Dylevského (2017) .....	16
2.1.1 Os coxae .....	16
2.1.2 Femur .....	16
2.1.3 Tibia .....	17
2.1.4 Fibula.....	17
2.1.5 Ossa pedis.....	17
2.2 Klouby dolní končetiny .....	20
2.2.1 Kyčelní kloub .....	21
2.2.2 Kloub kolenní.....	22
2.2.3 Kloub hlezenní .....	22
2.3 Svaly podporující klenbu nohy .....	23
3 TYPOLOGIE NOHY .....	24
3.1 Plochá noha.....	24
3.2 Dětská plochá noha – pes planovalgus .....	25
4 PATOGENEZE PLOCHÉ NOHY .....	28
5 EPIDEMIOLOGIE PLOCHÉ NOHY.....	29
6 VYŠETŘENÍ DĚTSKÉ NOHY .....	30
6.1 Fyzická zkouška.....	30
6.2 Neurologické vyšetření. ....	31
6.3 Rentgenové vyšetření.....	31
6.4 Magnetická rezonance a počítačová tomografie.....	32
6.5 Laboratorní vyšetření krve .....	32
6.6 Arch index.....	33
7 TERAPIE PLOCHÉ NOHY .....	36
8 CVIKY NA OVLIVNĚNÍ PLOCHONOŽÍ.....	38
8.1 Gymnastika nohou .....	38



8.2	Otužování chodidla .....	38
8.3	Překážková dráha .....	38
8.4	Cvičení pro paty .....	39
8.5	C - oblouk .....	39
8.6	Spirála chodidla .....	39
8.7	Vlna chodidla .....	39
8.8	Chůze .....	39
8.9	Malá noha .....	40
8.10	Stání na čtyřech bodech.....	40
8.11	Píd'alka – posílení hlubokého svalstva chodidla .....	41
9	BODY ANALYZER .....	41
	PRAKTICKÁ ČÁST .....	42
10	CÍL A ÚKOLY PRÁCE .....	42
10.2	Dílčí cíle práce .....	42
10.3	Výzkumné otázky.....	42
10.4	Charakteristika sledovaného souboru.....	42
10.5	Metodika práce .....	43
10.5.1	Způsoby sběru dat .....	43
11	VÝSLEDKY.....	49
11.1	Výsledky k první výzkumné otázce: Četnost výskytu ploché nohy se bude snižovat s rostoucím věkem probandů .....	50
11.2	Výsledky k druhé výzkumné otázce: Výskyt ploché nohy bude významně ovlivňovat předešlá zkušenost s terapií .....	52
11.3	Výsledky třetí výzkumné otázky: Výskyt ploché nohy bude rozdílný u chlapců a u dívek.....	55
	DISKUZE .....	59
11.4	Diskuze k výzkumné otázce číslo 1 - Četnost výskytu ploché nohy se bude snižovat s přibývajícím věkem probandů .....	59
11.5	Diskuze k výzkumné otázce číslo 2- Výskyt ploché nohy bude významně ovlivňovat předešlá zkušenost s terapií .....	60
11.6	Diskuze k výzkumné otázce číslo 3 – Výskyt ploché nohy bude rozdílný u chlapců a u dívek .....	61
	ZÁVĚR.....	63
	SEZNAM LITERATURY .....	65
	SEZNAM PŘÍLOH .....	68
	PŘÍLOHY .....	69

## **SEZNAM GRAFŮ**

Graf 1 Porovnání výskytu ploché nohy věkových skupin u dětí skupiny A a skupiny B ....	53
Graf 2 Porovnání výskytu ploché nohy u 64 chlapců a dívek skupiny A .....	56
Graf 3 Typologie nohou u 64 chlapců skupiny A a skupiny B .....	57
Graf 4 Typologie nohou u 64 dívek skupiny A a skupiny B .....	58

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Svaly podporující klenbu nohy .....	23
Obrázek 2 Stupně plochonoží .....	24
Obrázek 3 Flexibilní plochá noha .....	27
Obrázek 4 Torze paty v poloze na břiše .....	31
Obrázek 5 Postavení pat ve statické poloze a v poloze na špičkách .....	31
Obrázek 6 Rentgenové vyšetření .....	32
Obrázek 7 Arch index .....	34
Obrázek 8 Fotodokumentace osovosti dolních končetin u měřeného probanda .....	44
Obrázek 9 Fotodokumentace plosky nohy pomocí podocamu .....	44
Obrázek 10 Fotodokumentace chodidla na podocamu u měřeného probanda .....	45
Obrázek 11 Rozdělení chodidla dle Arch indexu v programu Body Analyzer .....	45
Obrázek 12 Souhlas s poskytnutím zdravotních služeb- REHASPRING .....	69

## **SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Výsledky a hodnocení Arch indexu skupiny 3A .....	47
Tabulka 2 Celkem 64 sledovaných chlapců .....	49
Tabulka 3 Celkem 64 sledovaných děvčat .....	50
Tabulka 4 Stav chodidla u jednotlivých věkových kategorií u skupiny A .....	51
Tabulka 5 Stav chodidla u jednotlivých věkových kategorií skupiny B .....	52
Tabulka 6 Porovnání výskytu ploché nohy u 64 chlapců a dívek skupiny A .....	55

## ÚVOD

Cílem této bakalářské práce s názvem „*Výskyt plochonoží u dětí do 3 let*“, je zjistit četnost výskytu ploché nohy u dětí do 3 let a vyhodnotit použitelnost Arch indexu jako metody určení typu nohy u dětí.

Plochá noha je velmi častou problematikou kojenců a dětí. Obvykle je pružná a nemá funkční následky, jelikož se ve většině případech spontánně vyřeší během dospívání. Navzdory častému výskytu nenalezneme standardizovanou definici ploché nohy, ani žádné prospektivní studie, které by se zaměřovaly na historii, vývoj, měření a možnosti terapie dětské ploché nohy. Pokud se jedná o asymptomatickou flexibilní plochou nohu, velmi často se vývoj spíše sleduje a k žádné speciální terapii nedochází. Lékařská intervence začíná až v případě, že se začnou objevovat bolesti nebo se jedná o rigidní plochou nohu (Dare a kol., 2014).

Práce je rozdělena na dvě části, teoretickou a praktickou. Teoretická část se zaměřuje na anatomický popis dolní končetiny, vymezení odborného termínu plochonoží, možnosti vzniku, měření a následné terapie.

V praktické části se poté analyzují výsledky získané z měření. Měření se zúčastnilo celkem 128 dětí rozdělených do skupin dle věku a dle předešlých zkušeností s rehabilitační péčí. Věkové skupiny jsou celkem čtyři. Dva roky, dva a půl roku, tři roky a následně jsou tyto tři skupiny porovnány kontrolní skupinou čtyřletých dětí.

Měření probíhalo pomocí podocamu a následně se využíval program Body analyzer, pomocí něhož byla získána potřebná data. Získaná data se následně vyhodnotila pomocí Arch indexu, kde bylo určeno, o jaký typ nohy se jedná. Následně se získané poznatky statisticky vyhodnotily a zaznamenaly do tabulek a grafů. Podrobně jsou rozebrány v kapitole diskuze. Poslední kapitola, tedy závěr, stručně a přehledně shrnuje všechny získané poznatky šetření.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 VÝVOJ NOHY A HORNÍ KONČETINY

### 1.1 Prenatální morfogeneze dolní končetiny

Ivan Dylevský (2017) rozděluje vývoj končetiny do tří částí:

- Formace pupenu
- Diferenciace pupenu
- Morfogeneze končetiny

První fáze se účastní signální centra, díky nimž dochází k diferenciaci základu končetinového pupenu a vzniku tří os končetiny. Ve druhé fázi vznikají základní blastémové končetiny, primární cévní řečiště a také se objevují první nervové kmeny. Třetí fáze je charakteristická pro tvarovou diferenciaci a postupný nástup jejich funkce. Vývoj dolních končetin je opožděn, oproti vývoji horních končetin, o dva až čtyři dny.

První známky vývoje dolních končetin lze zaznamenat už u pětítýdenního zárodku. Jedná se o první hřebenovitý základ. V šestém týdnů mají oba základy tvar ploutvovitých útvarů, které vystupují z distální části trupu. Okolo sedmého týdne lze přesně rozlišit prstovou desku a také oblast kyčelního kloubu. Toto období je také charakteristické pro změnu polohy dolní končetiny. Končetina jde do flexe s abdukci v kyčelním kloubu a přední plocha kolenního kloubu směřuje zevně.

Noha se přenastavuje do postavení pes equinovarus adductus, kdy plosky jsou převrácené směrem k zevní ploše pupečníku. (Rotace dolních končetin se neustále vyvíjí a dokončuje se až několik měsíců po narození). V sedmém až osmém týdnu dochází k postupné separaci prstů na noze, kdy palec lze jasně diferencovat až ke konci osmého týdne. Devátý až jedenáctý týden je typický pro další posun končetiny, kdy se distální část přesouvá ventrálně.

Chondrifikace základů kostí začíná okolo 6. týdne a je následována osifikací, která začíná okolo sedmého až dvanáctého týdne. Zde se opět vývoj odlišuje od morfogeneze horní končetiny, jelikož u dolní končetiny začíná chondrifikace na proximálním konci stehenní kosti a na to následuje chondrifikace kostí, které tvoří kolenní kloub. Poté chondrifikace

pokračuje jak proximálním, tak i distálním směrem. U horní končetiny chondrifikace postupuje pouze směrem proximodistálním.

Oproti postnatálnímu vývoji je prenatální vývoj typický pro pomalý růst stehna s poměrně značným podílem délky bérce a nohy, které se podílejí na celkové délce dolní končetiny. To se mění v postnatálním období, kdy dochází k co nejrychlejšímu dohánění nestejně délky dolní končetiny. Růst dolní končetiny je definitivně ukončen až v dospělém období (Dylevský, 2017).

## **1.2 Postnatální morfogeneze dolní končetiny**

Délka dolní končetiny se pohybuje okolo dvaceti centimetrů, což tvoří třetinu novorozeneckého těla a její hmotnost tvoří asi 38 % hmotnosti novorozence. V průběhu postnatálního vývoje se tyto hodnoty mění, jelikož dochází k značným růstovým i tvarovým změnám, kterými dolní končetina prochází. Do jednoho roku je nejrychleji rostoucí částí distální končetina, tedy je stehenní kost delší než bérec.

To se ke konci prvního roku mění, především díky značně rychlému růstu bérce, tím se koleno dostává do středu dolní končetiny. Od jednoho roku by měl být fyziologicky bérec delší než kost stehenní. Druhý až čtvrtý rok je typický rychlým růstem. Značně se prodlužuje délka stehenní kosti, ale nepřesahuje délku bérce. Další období, které je typické pro svůj rychlý růst, je pubertální růstové období. Toto období je charakteristické pro typickou proporční disharmonii krátkého trupu a dlouhých dolních končetin. To je způsobeno tím, že v této době trup roste pomalu, kdežto distálních končetin se zrychluje. Také se zde mění jejich postavení, především kvůli narůstající míře zatížení.

U novorozence byly dolní končetiny ve flexi, abdukci a zevní rotaci v kyčelním kloubu. Kolenní kloub byl ve flexi a nohy v extenzi a supinaci. U tříletých dětí je typické varózní postavení, také známé jako postavení do „O“. U starších dětí se varózní postavení velmi často mění ve valgózní postavení, nebo v lepším případě, dochází ke „srovnání“ dolních končetin. S narůstající a stále se zdokonalující lokomoční schopností, se také mění vzájemné postavení a vztahy jednotlivých segmentů (Dylevský, 2017).

## 2 ANATOMIE DOLNÍ KONČETINY DÍTĚTE

### 2.1 Kostra dolní končetiny dle Ivana Dylevského (2017)

#### 2.1.1 *Os coxae*

Vzniká spojením tří kostí: os ilium, os ischii a os pubis. V základních rysech je novorozenecká pánevní kost velmi podobná pánevní kosti dospělého člověka. Hlavní rozdíly najdeme především v rozměrech, konkrétně se liší rozměry jednotlivých částí (Dylevský, 2017).

##### 2.1.1.1 *Os ilium*

Je to největší část pánevní kosti. V dospělosti je to mohutná, nepravidelná kost, u které rozlišujeme dvě hlavní části – ploché křídlo, které slouží jako plocha pro začátky svalů a tělo kosti, které tvoří skoro polovinu acetabula (acetabulum = kloubní jamka). Novorozenecká kost se velmi podobá dospělé kosti, hlavní rozdíly bychom našli opět v rozměrech jednotlivých částí (Dylevský, 2017).

##### 2.1.1.2 *Os ischi*

U této kosti rozlišujeme dvě základní části – corpus ossis ischii a ramus ossis ischi. Novorozenecká kost se příliš neliší od kosti dospělého člověka. Po celou dobu vývoje je to velmi mohutná kost. Ke konci formování této kosti dochází až mezi osmnáctým a dvacátým třetím rokem života (Dylevský, 2017).

##### 2.1.1.3 *Os pubis*

Dospělou kost je možné rozdělit na tři části – corpus ossis pubis a ramus inferior et superior. Dětská kost je ze všech tří kostí, které tvoří os coxae, nejmenší a jako poslední osifikuje. Má hákovitý, oblý tvar a její horní rameno se podílí na tvorbě acetabula. Dolní rameno zajišťuje připojení s kostí sedací. Tvarové změny, ale i změny co se týče pevnosti kosti, se ustálí už mezi sedmým až osmým rokem. Další změny se týkají růstu a osifikace (Dylevský, 2017).

#### 2.1.2 *Femur*

Je to mohutná kost, která tvoří skelet stehna. Základ stehenní kosti se tvoří již v šestém týdnu vývoje a chondrifikovat začíná mezi sedmým a osmým týdnem. Během postnatálního vývoje dochází u této kosti ke změnám jak strukturálním, tak i tvarové přestavby, které u jiných kostí na dolní končetině nenajdeme. Po narození je femur rovná kost,



k prohnutí dochází postupně mezi druhým až desátým rokem života. V této fázi se tento stav na nějakou dobu pozastaví a poté se prohnutí začíná zmenšovat. V tomto případě platí pravidlo, že čím starší nebo vyšší člověk je, tím menší prohnutí na femuru bude. Kolem třetího roku života, což se začíná zdokonalovat lokomoční schopnost u dětí, dojde k jistému zlomu, kdy kyčelní i kolenní kloub jsou v optimálním tvaru i prostorové orientaci, což optimalizuje parametry pro stoj a chůzi (Dylevský, 2017).

### **2.1.3 Tibia**

Je to druhá největší kost a hlavní nosný pilíř hmotnosti těla. Již v pátém týdnu lze rozlišit základ holenní kosti. K chondrifikaci dochází okolo šestého týdne a o dva týdny později má základ již chrupavčitý charakter. Novorozenecká tibia je velmi mohutná kost. Již ve druhém roce má epifýza finální tvar. Další znak, charakteristický pro dětskou holenní kost je záklon proximálního konce. Ten se s věkem mění a již kolem třetího roku dosahuje hodnot jako má dospělá kost (deseti stupňová retroverze) (Dylevský, 2017).

### **2.1.4 Fibula**

Lýtková kost se nachází na laterální straně bérce a je to poměrně tenká a štíhlá kost. U novorozenecké kosti není jednoduché odlišit proximální a distální konec. Typické znaky vznikají v rozmezí dvanáctého až patnáctého roku. Plochy potřebné pro spojení této kosti se sulcus malleolaris se vytvářejí mezi třetím až sedmým rokem života (Dylevský, 2017).

### **2.1.5 Ossa pedis**

Noha je tvořena třemi skupinami kostí:

1. Ossa tarsi – je tvořena sedmi zánártními kostmi a v kineziologii je označována jako zadní segment nohy.
  - Zadní segment nohy slouží především jako redukce rotací.
2. Ossa metatarsi – je tvořena pěti zánártními kostmi a v kineziologii je označována jako střední segment nohy.
  - Střední segment nohy se podílí na stabilitě.
3. Ossa digitorum – je tvořena čtrnácti články prstů a v kineziologii je označována jako přední segment nohy.
  - Přední segment nohy slouží především pro čtení terénu.

Z kineziologického hlediska lze nohu rozdělit také podle tří paprsků neboli oblouků, a nebo poněkud laicky na zánoží, střednoží a přednoží (Dylevský, 2017).

### **2.1.5.1 Zánártní kosti**

U novorozenců jsou zánártní kosti malé a mají chrupavčitý charakter. Hrany nejsou dostatečně ostré a takto vypadají do doby, než proběhne jejich osifikace.

Zánártní kosti můžeme rozdělit na proximální a distální řadu. Proximální řada je tvořena mohutnými kostmi, jejichž hlavní funkce je udržet váhu celého těla – talus a calcaneus. Distální řada je formována hlavně pomocí os cuboideum a ossa cuneiformia (Dylevský, 2017).

Proximální řada:

### **2.1.5.2 Calcaneus**

Dětský calcaneus má výrazně oploštěnou plantární a mediální plochu a distální část je výrazně užší než část proximální. K rozšíření distální části dochází až kolem pátého až sedmého roku života. Okolo třetího roku získává kost téměř obdélníkový tvar, což už začíná připomínat calcaneus dospělého člověka. Během šestého roka dochází ke snížení distálního okraje kosti a díky tomu se může artikulovat s os cuboideum. Základní tvar kost získává až kolem sedmého roku života (Dylevský, 2017).

### **2.1.5.3 Talus**

Talus je druhou největší tarsální kostí, ale co se růstu týče, stejně jako calcaneus roste velmi asymetricky. Novorozenecký talus je velmi drobný a jeho délka nepřesahuje šest milimetrů. Na dorsální a plantární ploše jsou viditelné deprese, kdy dorsální se do jednoho roku postupně více a více prohlubuje.

Mediální plocha zůstává hladká. Proximální část kosti je širší než distální část, má zakulacený vzh a tento tvar se začne diferencovat až po prvním roce života. Tvarem se k dospělé kosti přiblíží okolo čtvrtého roku, nicméně i v dalších letech můžeme pozorovat tvarové a růstové změny. Konkrétně se jedná o prodlužování krčku hlezenní kosti, přesnému vyjádření okraje caput talli a k přesnému ohraničení kloubních ploch, díky nimž se poté mohou spojit s os calcaneum (Dylevský, 2017).

Distální řada:

#### **2.1.5.4 *Os cuboideum***

Podobně jako ostatní tarzální kosti, i os cuboideum má po narození ovoidní tvar a je tvořena chrupavkou. Měří okolo pěti milimetrů a „pravý“ krychlovitý tvar můžeme vidět až mezi třetím až čtvrtým rokem. V tomto období má kost velmi dobře ohraničené kloubní plochy, což je podstatné pro správné připojení kosti krychlové s ostatními kostmi tarzu. V osmi letech je kost krychlová zmenšenou verzí dospělé kosti (Dylevský, 2017).

#### **2.1.5.5 *Ossa cuneiformia***

U novorozence mají opět chrupavčitý charakter s klínovitým tvarem. Tyto tři chrupavčité kosti se již po narození velmi podobají stavbě dospělých kostí, nicméně mají více setřené hrany a klínovitý tvar ještě není tak ostře vyjádřen, jako u dospělého člověka. Největší kostí je os cuneiforme I. Další dvě kosti se rozměrově příliš neliší. K ustálení vývoje dojde okolo šestého roku, kdy mají morfoligicky stejné znaky jako kosti dospělého jedince. Další změny jsou pouze v růstu a v osifikaci (Dylevský, 2017).

#### **2.1.5.6 *Os naviculare***

Svým tvarem připomíná vyklenutý knoflík. Stejně jako ostatní kosti, po narození je tvořena chrupavkou. Tato kost artikuluje s kostmi klínovitými, aby to bylo možné, musí se rozčlenit na tři faceti. K tomuto členění dochází okolo pátého roku. V sedmi letech už kost morfoligicky i tvarem připomíná dospělou kost. Dále pouze roste a osifikuje. K osifikaci této kosti dochází nejpozději v porovnání s ostatními tarzálními kostmi (Dylevský, 2017).

#### **2.1.5.7 *Ossa metatarzi***

Základy nártních kostí se utváří okolo šestého týdne. Chondrifikovat se začínají na konci sedmého týdne a tyto získané základy zůstávají až do konce třetího měsíce. V tomto období disponují velkými těly, což způsobuje, že hlavice metatarzů nejsou příliš dobře separované. K dalšímu tvarování dochází až během osifikace.

Nártní kosti u dětí se od dospělých kostí liší v mnoha ohledech, jako je například jejich velikost a růst, tvarem a utvářením epifýz. S výjimkou caput ossis metatarsi, kloubních ploch na basis ossis metatarsi a tvaru corpus ossis metatarsi nejde ale o morfoligické znaky,

kteřé by zásadně odlišovaly dětské a dospělé kosti. Ossa metatarsi disponují velkou dorzální konvexitou, která se vytvářívá v období puberty, výjimkou je první metatarz, jehož mohutné tělo kosti odpovídá již ve třech letech kosti dospělé (Dylevský, 2017).

#### **2.1.5.8 Ossa digitorum (pedis, phalanges)**

Phalang se skládá ze tří částí – corpus phalangis, basis phalangis a caput phalangis. Dětské prstové články disponují velkou variabilitou co se týče tvaru, proto je jejich charakterizace poněkud obtížná. Nejčastěji se proto užívá jejich srovnání s články prstů na ruce, kdy platí, že na noze jsou články kratší, ale tvarově velmi polymorfni (Dylevský, 2017).

#### **2.1.5.9 Corpus phalanges**

Těla článků můžeme rozdělit na proximální a distální část. U těl proximálních článků nalezneme konkavitu jak na plantární, tak i dorsální ploše. Tím se odlišují od distálních článků, jelikož u nich je konkavita pouze na ploše volární. Po narození je velmi obtížné přesně identifikovat těla článků, jelikož jsou velmi krátká, proto je jejich bezpečné určení možné až kolem druhého roku života. Výjimku zde tvořívá proximální článek prvního prstu, jehož tělo můžeme bezpečně určit již po porodu (Dylevský, 2017).

#### **2.1.5.10 Basis et caput phalanges**

Báze článků můžeme opět rozdělit na proximální a distální. Proximální články jsou poměrně velké, na bočních plochách lehce oploštěné útvary. Distální články jsou tvarově a vzhledově velmi nestálé, a proto jsou velmi těžce srovnatelné. Báze článků musí mít kloubní plošky, které slouží ke spojení s příslušnou kostí, ale jejich hrany se jak u proximálních, tak distálních článků utvářívá až na konci druhého roku.

Hlavice u novorozenců nemají kladkovitý tvar, tím se výrazně liší od podoby dospělých hlavic článků prstů. Náznak vytvářívání kladky se objevuje až kolem druhého roku (Dylevský, 2017).

## **2.2 Klouby dolní končetiny**

Ivan Dylevský, (2017) píše, že hlavní doménou dolní končetiny je zajištění posturální stability. Díky této funkci je člověk schopen udržet vzpřímenou postavu. Ve chvíli, kdy je dosaženo posturální stability, nastupuje další důležitá role dolní končetiny, kterou je lokomoce.

U dětské dolní končetiny se po dobu prvního roku života vyskytuje ještě jedna velmi důležitá funkce, kterou obstarává dolní končetina, a to je manipulace a komunikace. V tomto období dolní končetina nahrazuje funkci horní končetiny. Komunikace prostřednictvím nohy patří mezi nonverbální komunikaci, dítě nohou „ohmatává svět“. Dolní končetiny mají úzkou souvislost s osovým systémem těla. V podstatě lze říct, že jedna jednotka ovlivňuje druhou a naopak. Z pohybového hlediska můžeme dolní končetinu rozdělit na tři základní části:

- Kořenový segment – pletenec dolní končetiny
- Střední segment – stehno a bérce
- Akrální segment – nohu

Během prvního roku života zastávají dolní končetiny především nosnou a balanční funkci. Působí na ně tlakové zatížení, a tomu také odpovídá stavba a charakteristika pohybu jednotlivých kloubů dolní končetiny.

### **2.2.1 Kyčelní kloub**

Po narození je kyčelní kloub poměrně pohyblivý. Po druhém roce se prohlubuje jamka a další struktury, které začínají postupně omezovat pohyblivost. Omezený rozsah je důležitý především kvůli udržování stability.

První známky vývoje kyčelního kloubu se objevují už u šestitýdenního plodu. V osmém týdnu se diferencuje část kyčelního kloubu – labrum acetabuli a kloubní pouzdro je od labra odděleno pomocí subsynoviální tkáně. Na konci osmého týdne se dětský kyčelní kloub neliší od dospělého, co se týče morfologie.

Pohyblivost kloubního pouzdra je značně omezena, především kvůli ligamentum iliiofemorale, které prochází kloubním pouzdrem. Během fetálního vývoje je kyčelní kloub ve flexi, abdukci a zevní rotaci.

Dětský kyčelní kloub je tvořen dvěma částmi. Caput femoris, jehož hlavní vývoj probíhá okolo druhého roku. Druhá část, acetabulum, je po narození oválné a kloubní jamka je poměrně mělká. Stavba acetabula se mění až do dvacátého roku života.

Součástí kyčelního kloubu jsou tři hlavní vazy – ligamentum iliiofemorale, které omezuje extenzi, ligamentum ischiofemorale, které omezuje abdukci a ligamentum capitis femoris (Dylevský, 2017).

### 2.2.2 Kloub kolenní

Kolenní kloub vzniká spojením bérce a stehna. Je to důležitý kloub pro chůzi, zkracuje a prodlužuje končetinu. Okolo sedmého týdne se vyvíjí kondyly. Condylly femorální kosti jsou již po narození velmi podobné dospělým. Tibiální condily směřují po narození výrazně dorsálním a mediálním směrem, to se vyrovnává okolo třetího roku života. Česka je po narození poměrně malá a její finální tvar získává až okolo devatenáctého roku. Součástí kolenního kloubu je ligamentum patellae, vazy a menisky.

Ligamentum collaterale mediale u novorozence zcela chybí, vyvíjí se až kolem druhého roku. Liagamentum collaterale laterale je poměrně silný vaz, který po narození není spojen s pouzdrem kolenního kloubu. Ligamenta cruciata po narození výrazně omezují extenzi. Po narození jsou menisky poměrně malé a úzké útvary, které ale během vývoje velmi rychle rostou. Již ve třech letech se velmi podobají dospělým meniskům. Jelikož novorozenec není schopen chůze, kolenní kloub tomu odpovídá i svým tvarem. To se vlivem zatížení při lokomoci mění.

Hlavní pohyby kolenního kloubu jsou flexe a extenze. Tyto dva pohyby jsou neodmyslitelné pro správnou chůzi. U novorozenců i dospělých jedinců se rozsah flexe pohybuje okolo 130 – 160 stupňů. Extenze se pohybuje okolo 15 stupňů a typické pro novorozence je výrazná hyperextenze v kolenním kloubu, ta se ztrácí s nástupem lokomoce v průběhu několika prvních let (Dylevský, 2017).

### 2.2.3 Kloub hlezenní

Dětský hlezenní kloub je tvořen třemi hlavními kostmi. První kost, malleolus medialis, se objevuje až mezi druhým a čtyřicetým měsícem života. Druhá kost, malleolus lateralis, se začíná tvarovat později než mediální kotník, a to mezi třetím až pátým rokem. A „jamku“ u novorozence vytvářejí distálně zaoblené bércevé kosti.

Třetí kostí je talus, který oproti předchozím kostem, prochází v průběhu života značnou přestavbou. Je tvořen dvěma částmi. Trochlea projde tvarovou přestavbou až koncem prvního roka. Oproti tomu collum tali, lze dobře diferenciovat hned po narození.

Kloubní pouzdro je hned po narození poměrně pevné a tuhé. Již u plodu lze diferenciovat systém postranních a tibiofibulárních vazů. Nejsilnějším vazem celého bérce a nohy je ligamentum tibiofibulare, a to už od narození. V osmi letech lze dětský kloub přirovnat

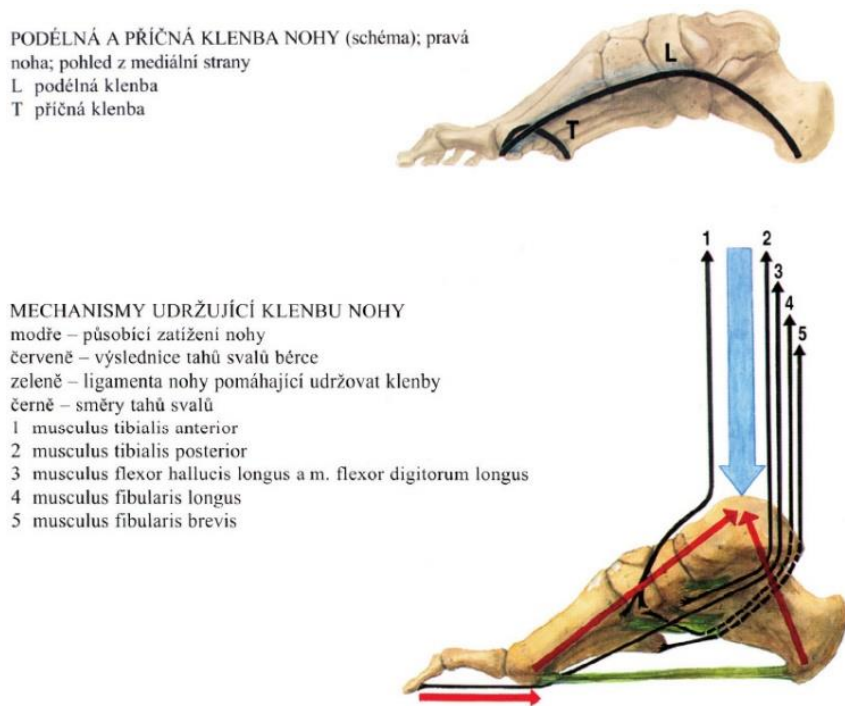
kdospělému, jak tvarem, tak i anatomickou strukturou. Pasivní pohyby by měly dosahovat těchto rozsahů: flexe 35 stupňů, extenze 20-25 stupňů (Dylevský, 2017).

### 2.3 Svaly podporující klenbu nohy

Klenba nohy zajišťuje pružnost nohy a ochranu měkkých částí chodidla. Aby klenba udržela správnou pozici, je potřeba správné funkce dvou mechanismů. Jedná se o funkci vazů a dynamickou funkci, kterou zastávají svaly. Svaly, které se podílejí na udržení podélné klenby, probíhají longitudiálně chodidlem a patří sem především flexory prstů - musculus flexor digitorum longus a musculus flexor hallucis longis.

Dále musculus tibialis posterior, který podchycuje nejvyšší místo klenby. Musculus tibialis anterior zdvihá především tibiální okraj nohy. Společně s musculus fibularis longus vytváří tzv. šlašitý třmen. Díky tomu dochází k podchycení a díky tahu, který vytváří, dojde k zvednutí podélné klenby. Musculus fibularis longus vytváří taktéž příčný tah pod plantou, a díky tomu se podílí i na udržení příčné klenby (Čihák, 2016).

*Obrázek 1 Svaly podporující klenbu nohy*



Zdroj: Základy anatomie pohybového ústrojí. Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity (muni.cz)

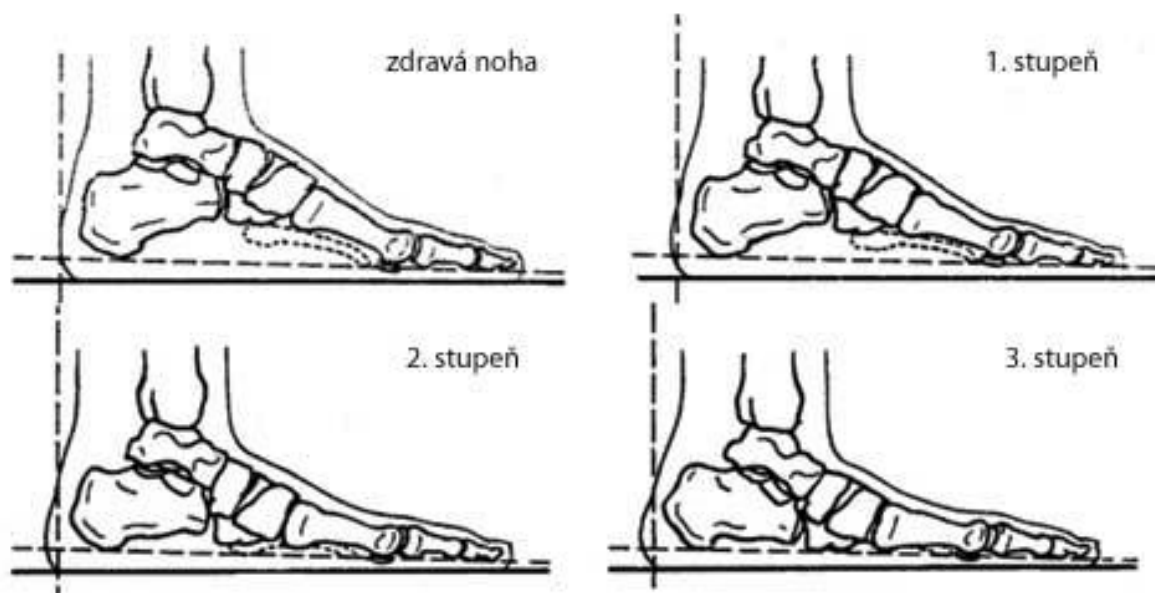
### 3 TYPOLOGIE NOHY

#### 3.1 Plochá noha

Plochá noha dle Pavla Dungle a kol. (2005) je označení pro nefyziologické snížení podélné klenby nebo její úplnou absenci. Integritu podélné a příčné klenby ovlivňuje hned několik faktorů. Je nutná správná konfigurace kostí a kloubů tarzu, ale také správné napětí vazů, díky nimž jsou spojeny jednotlivé segmenty. Správná funkčnost svalů je také důležitá komponenta, ale v některých případech je přeceňována. Frejka (1964) píše: „*Vazy a kosti mají ve vzniku ploché nohy význam jen podružný*“. Vazy a kosti vydané trvalému tlaku nakonec vždy povolí. Jen aktivní síly svalové mohou způsobit postupné i trvalé zlepšení a v příznivých případech i úplné zhojení ploché nohy.

Toto tvrzení bylo poté vyvráceno na základě elektromyografické studie, ve které se prokázalo, že podélná klenba nohy není udržována aktivní silou svalů. Primární funkcí svalů je především zajištění rovnováhy, pohyb a ochranu ligamentózního aparátu (Dungl a kol., 2005).

Obrázek 2 Stupně plochonoží



Zdroj: <http://www.ortopedica.cz/ploche-nohy/>



Tachdjian (1990) rozdělil plochou nohu do těchto kategorií:

### **1. Vrozená plochá noha**

Vrozená plochá noha je dále rozdělena na rigidní a flexibilní. Rigidní plochá noha může být způsobena vrozenou vadou, jako je například vrozený strmý talus nebo tarzální koalice. Flexibilní plochá noha je lépe řešitelná. Do této skupiny můžeme zařadit poměrně známé vady jako je například pes calcaneovolgus nebo pes valgus vzniklý při kontraktuře musculus triceps surae. I méně známé jako je hypoplazie sustentaculum tali.

### **2. Získaná plochá noha**

Do této skupiny můžeme zařadit hned několik příčin, které mohou způsobit plochou nohou:

#### **- Chabost vazů**

Plochou nohu způsobenou na základě chabosti vazů můžeme vidět jako součást generalizovaných syndromů jako je například Marfanův syndrom nebo osteogenesis imperfecta. Další typický zástupce je familiární flexibilní pes planovagus.

#### **- Svalová slabost a dysbalance**

Plochou nohu způsobenou na základě svalové slabosti nebo nějaké dysbalance můžeme pozorovat například u dětské mozkové obrny, u paréz nebo u chabé obrny při poruše míchy.

#### **- Artritická plochá noha**

Nejčastější příčinou vzniku artritické ploché nohy je revmatoidní artritida nebo posttraumatická artritida.

#### **- Plochá noha z kontraktur**

Typickým příkladem získané ploché nohy vlivem kontraktury je již zmiňovaná kontraktura musculus triceps surae.

## **3.2 Dětská plochá noha – pes planovalgus**

Plochá noha dle Dungra a kol. (2005) se řadí mezi růstové deformity, které vznikají na základě vrozené laxicity vaziva. Na základě toho dojde k oploštění mediální části podélné klenby a tím se zvyšuje valgozita patní kosti. Příčina není zcela jasná a na vzniku ploché nohy, kromě vrozené laxicity vaziva, se podílí řada dalších faktorů, jako je obezita, dlouhodobé nošení nevhodné obuvi, oslabení vlivem jiných nemocí a další.

V literatuře se můžeme setkat s různým výkladem vzniku ploché nohy, například Wenger (1993) tvrdí, že flexibilní plochá noha vzniká jako důsledek vzpřímené chůze po normálním skeletu, společně s oslabenými vazy. V některých případech může být mediální oblouk viditelný například v poloze vsedě, ale pokud dojde k zatížení, dochází k natažení vazů a mírné subluxaci vazů tarzální kosti, což způsobí vzhled ploché nohy.

Dle Bahlera (1986) je dětské plochonoží tvořeno pěti základními komponenty:

- Valgozita paty
- Vnitřní rotace hlezenního kloubu
- Poklesnutí talu plantárně a medialně
- Abdukce předonoží
- V počáteční fázi supinace a dále pronace prvního praprsku

Podélná klenba, která je tvořená především kostmi, je po narození vyplněna tukovými polštářky. Díky tukovým polštářkům může vznikat dojem ploché nohy. Zde se ale řídíme pravidlem „flat foot is not a flat foot“. Klenba začíná být zřetelná ve druhém roce života. Pata je v kojenecké věku spíše ve varózním postavení spojená se supinovaným přednožím. S tím souvisí i postavení kolen, v tomto případě uvidíme genua vara. Mezi prvním a druhým rokem dochází ke změně postavení přednoží i paty. Supinace přechází v pronaci a pata jde z varózního postavení do valgózního. S tím souvisí postavení kolenního kloubu, v tomto případě uvidíme genua valga.

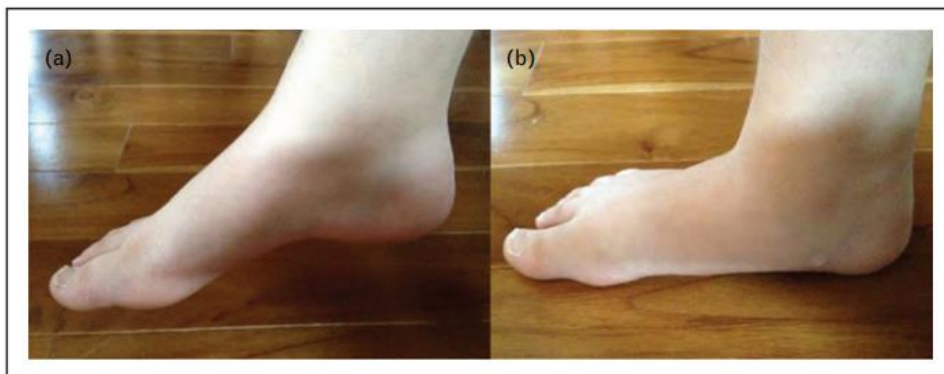
K paralelnímu vyrovnávání kolenního kloubu dochází do konce šestého roku, s čímž souvisí i zmenšování valgozity paty (v dospělosti je fyziologická hodnota valgozity paty okolo pěti stupňů). Pokud v předškolním věku a později hodnoty valgozity přesahují hranici dvaceti stupňů, považujeme to za patologické (Dungl a kol., 2005).

Za normálních podmínek, pokud spustíme těžnici ze spina iliaca anterior superior, měla by běžet středem tibie a dopadnout mezi první a druhý metatarz. Podmínkou je rovnoměrná distribuce zatížení nohy. To se mění v případě plochonoží, jelikož zde je zatížení spíše na mediální straně. Jako kompenzaci dítě volí chůzi se špičkami dovnitř (tím dochází k přesunu těžnice opět laterálně). Aby dítě nezakopávalo, automaticky vytáčí přednoží zevně, a tím ještě více podporuje valgizaci paty a oploštění klenby (Dungl a kol., 2005).

S déle trvajícím plochonožím se prohlubuje valgozita paty, zvětšuje se riziko vzniku myostatických kontraktur paty, musculus triceps surae a změny postavení talu, který se

postupně sklání do plantiflexe. Pokud nedojde ke vzniku sekundárních anatomických změn, noha i přesto zůstává flexibilní. To lze hodnotit při odlehčení, kdy uvidíme obnovenou nožní klenbu (Dungl a kol., 2005).

Obrázek 3 Flexibilní plochá noha



Zdroj: Pediatric flatfoot: cause, epidemiology, assessment, and treatment dostupné z: [www.co-pediatrics.com](http://www.co-pediatrics.com)

## 4 PATOGENEZE PLOCHÉ NOHY

Hlavní příčina vzniku ploché nohy není jasná. Existují různé teorie, které popisují příčiny vzniku flexibilní ploché nohy. Jedna z teorií tvrdí, že flexibilní plochá noha vzniká důsledkem snížené síly svalů chodidla. Další teorie předpokládá, že klenba nohy je tvořena především pevností kostí a silou kloubů a vazů. Vnitřní svaly nohy přispívají k síle, stabilizaci chodidla během chůze a zároveň chrání vazivové struktury. Snížená svalová síla chodidla může později způsobovat bolest a další patologie. (Mann a Inman, 1964). Tato teorie byla podpořena výzkumem Vittore et al. (2009), při kterém byla testována aktivita extenzorových svalů nohy během chůze, pomocí elektromyografických testů.

Studie se účastnila skupina respondentů s flexibilní plochou nohou a skupina respondentů s normální nohou. Byla potvrzena slabost u pacientů s flexibilní plochou nohou během chůze, ale i v klidu. Také se prokázalo, že míra slabosti extenzorů je přímo úměrná míře kolapsu mediálního oblouku. Další studie se zabývala rotačním uspořádáním kostí u dětí s flexibilním plochým chodidlem. Zde se zjistilo, že zvýšená torze tibie a zvýšené nesprávné postavení zadní části nohy, přímo koreluje s přítomností a závažností zhroucení mediálního oblouku (Vittore et al, 2009).

Benedetti et al. (2011) se zaměřil na vnitřní rotaci kolenního kloubu, což je jedna z nejčastějších příčin špatného postavení. Toto bylo pozorováno u 43,6 % pacientů. Zároveň se zjistilo, že přítomnost vnitřní rotace kolenního kloubu úzce souvisí s přítomností symptomů ploché nohy.

## 5 EPIDEMIOLOGIE PLOCHÉ NOHY

Morley (1957) zjistil, že u dětí do dvou let je 97 % prevalence ploché nohy. Se stoupajícím věkem četnost výskytu ploché nohy klesá. Ve věku 10 let se vyskytuje u 4 % dětí. Toto tvrzení podporuje teorie, že plochá noha se vyřeší spontánně během první dekády života. Další studie se účastnilo 800 respondentů ve věku mezi 3-6 lety.

Četnost výskytu ploché nohy byla u tříletých dětí 54 %, oproti tomu u šestiletých pouze 26 %. Tyto výsledky naznačují, že toto věkové rozmezí je kritické období, pro rozvoj mediální klenby (Staheli et al, 1987) Studie Chena a kol. (2011) zjistila, že vyšší kloubní laxnost se objevuje u mužské populace. Další faktor, který podporuje vznik ploché nohy je obezita. Toto tvrzení podpořily výsledky studie, kterou prováděl Chang at el. (2010). Této studie se účastnily děti ve věku 7 a 8 let. Zde se prokázalo, že vyšší riziko vzniku ploché nohy je u mužského pohlaví.

## 6 VYŠETŘENÍ DĚTSKÉ NOHY

Abychom odlišili fyziologickou pružnou nohu od patologické ploché nohy, je potřeba provést kvalitní vyšetření, počínaje odběrem anamnézy. Dále zjišťujeme pružnost deformity, výskyt bolesti a velkou roli hraje také věk dítěte, váha a předešlá traumata. Pro správnou diagnózu je nezbytné vědět, v kolika letech se deformita začala projevovat, zda se vyskytuje bolest a kulhání. Další nezbytnou součástí anamnézy je odběr rodinné anamnézy a kvalitní osobní anamnézy.

Plochá noha může být ve vzácných případech spojena s revmatologickým, zánětlivým nebo neurologickým onemocněním. Zjišťujeme přítomnost ranní ztuhlosti, klidové nebo noční bolesti, změny citlivosti a slabosti, úbytek svalové hmoty, otoky a dalších příznaků. Ptáme se na rodinnou anamnézu a přítomnost syndromů, součástí nichž je i plochonoží, jako je například Ehler Danlosův syndrom nebo Marfanův syndrom. Ptáme se na opakované úrazy nebo výrony, potíže spojené s chůzí, přítomnost mozolů nebo podráždění kůže (Dare a kol., 2014).

### 6.1 Fyzická zkouška

Fyzická zkouška zahrnuje hodnocení chůze jak v botách, tak naboso. U dítěte je důležité, aby si nebylo vědomo, že je během hodnocení pozorováno. Dále pokračujeme s chůzí po špičkách a na patách. Neschopnost chůze na patách nebo špičkách může být příčinou nějakého neurologického onemocnění. Vždy je ale důležité brát ohled na věk dítěte. Dále hodnotíme chodidla, ta by měla být posouzena v neutrální pozici během stoje a následně při chůzi.

Zde se zaměřujeme především na tvar mediálního oblouku, postavení paty a postavení prstů. Torze paty se následně hodnotí vleže na břicho, kde pozorujeme úhel, který svírá stehno a noha. Zde musíme brát v potaz, že torze tibie i femuru se mění během růstu. V poloze na zádech pak hodnotíme rozsahy pohybu kyčelního, kolenního, hlezenního a subtalárního kloubu. Zvláště pak hodnotíme pohyblivost kloubů přednoží. Co se týče rozsahu hlezenního kloubu, zde se pohyb provádí s pokrčeným, tak i nataženým kolenním kloubem. Omezená dorzální flexe může přispívat k vytvoření ploché nohy. V tomto případě je pak nezbytné zjistit příčinu omezení (Dare a kol., 2014).

Obrázek 4 Postavení pat ve statické poloze a v poloze na špičkách



Zdroj: Pediatric flatfoot: cause, epidemiology, assessment, and treatment dostupné z: [www.co-pediatrics.com](http://www.co-pediatrics.com)

Obrázek 5 Torze paty v poloze na břiše



Zdroj: Pediatric flatfoot: cause, epidemiology, assessment, and treatment dostupné z: [www.co-pediatrics.com](http://www.co-pediatrics.com)

## 6.2 Neurologické vyšetření.

Součástí tohoto vyšetření je zkouška citlivosti, vnímání lehkého dotyku a vibrací. Hodnotíme hluboké šlachové reflexy, klonus a vyšetření dle Babinskeho. Posuzujeme laxacitu vaziva nejen chodidla, ale i celé dolní a horní končetiny (Dare a kol., 2014).

## 6.3 Rentgenové vyšetření

V případě bolesti, přítomnosti abnormalit nebo při podezření na plochonoží, by mělo být vyšetření doplněno o rentgenové vyšetření. První snímek by se měl pořizovat pokud možno v zatížení a je zaměřen na předozadní nohu. V tomto případě hodnotíme talar-metatarsální úhel, neboli předozadní Mearyho úhel, který velmi často odhalí abdukci, kterou můžeme velmi často pozorovat u ploché nohy. Při tomto pohledu také můžeme měřit odkrytí talu, popřípadě nám umožní vidět různé koalice.

Boční snímek by neměl chybět během vyšetření, díky němuž lze změřit stupeň ploché nohy. Při nadměrné valgozitě lze pozorovat subtalární koalici.

Vnitřní šikmý pohled se využívá pro identifikaci koalic mezi os calcaneus a os naviculare. Abychom určili stupeň valgozity paty, využíváme Saltzmanův pohled, což je

pohled na axiální závaží. Abychom odlišili šikmý talus a vrozený vertikální talus, využíváme laterální pohled za současné maximální plantární a dosrální flexe (Dare a kol., 2014).

Obrázek 4 Rentgenové vyšetření



**FIGURE 5.** (a) A-P foot X-ray showing talar under coverage. (b) Lateral X-ray showing decreased calcaneal pitch and apex plantar Meary's angle. (c) Harris-Beath view showing an oblique medial facet consistent with fibrous subtalar coalition. A-P; anterior-posterior.

Zdroj: *Pediatric flatfoot: cause, epidemiology, assessment, and treatment do-*  
*stupné z: [www.co-pediatrics.com](http://www.co-pediatrics.com)*

## 6.4 Magnetická rezonance a počítačová tomografie

Pro posouzení tarzální koalice se využívá počítačová tomografie neboli CT. Pomocí CT jsme schopni určit o jaký typ koalice se jedná (kostěný, chrupavčitý, vláknitý nebo smíšený), rozsah koalice a také jsme schopni vizualizovat degenerativní změny.

Magnetická rezonance nám umožňuje získat další potřebné informace, které pomocí rentgenu nebo CT nezískáme. Poskytuje nám informace o stavu vaziva a chrupavek. Umožňuje zjištění abnormalit šlach nebo vaziva, například zadní tibiální šlachy nebo šlach a vazů chodidla (Dare a kol., 2014).

## 6.5 Laboratorní vyšetření krve

Pokud existuje jakékoliv podezření infekce, zánětu, revmatologického, zánětlivého nebo neoplastického onemocnění, je nutné vyšetření doplnit ještě o laboratorní vyšetření



krve. Testy zahrnují kompletní krevní obraz, rychlost sedimentace erytrocytů, C-reaktivní protein, antinukleární protilátky, anti-DNA a revmatoidní faktor (Dare a kol., 2014).

## 6.6 Arch index

Index nožní klenby se využívá k hodnocení zdravé nohy a její biomechanické linie. Na základě toho jsme schopni určit, o jaký typ nohy se jedná. Ať už to je plochá noha, vysoká noha nebo normální. Díky Arch indexu jsme schopni rychlého a efektivního určení.

V současné době se k měření indexu plosky nohy využívají dva typy měření, kontaktní a bezkontaktní. Kontaktní měření je ruční měření, ke kterému se využívají běžně dostupné měřicí prostředky. Mezi nejčastěji užívané patří posuvné měření. Tato metoda není tak efektivní a spolehlivá, jelikož zde hraje velkou roli během měření lidský faktor, a zároveň je velmi časově náročné. Další nevýhodou, kterou má ruční měření, je opakovatelnost měření, která je ve většině případů velmi obtížná.

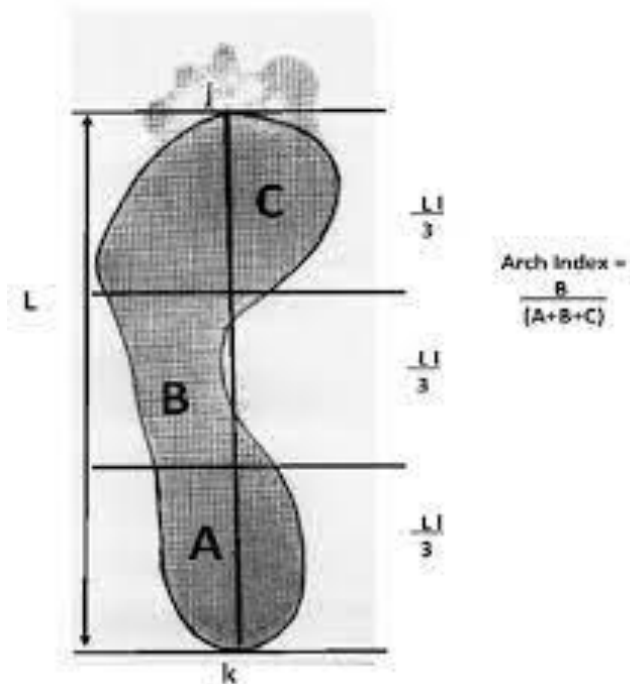
K bezkontaktnímu měření se nejčastěji využívá optické zobrazování nebo senzor, který získává data na základě plantárního tlaku. U optického zobrazování se nejčastěji využívá trojrozměrné modelování, které je velmi nákladné. Oproti tomu metoda, která ke svému měření využívá plantární tlak, je jednak nízká v ceně, ale také v nízkých výpočetních nákladech. Principem této metody je několik jednobodových snímačů, které ale nejsou tak přesné a k dokončení měření je potřeba ruční zásah.

Měření indexu oblouku spočívá ve výpočtu plochy každé části chodidla. Do výpočtu nezařazujeme plochu prstů. Aby měření bylo správné, je potřeba přesného odstranění plochy prstů. Aby bylo možné měření zrealizovat, je nutné znát délku chodidla. Ta se měří pomocí dvou koncových bodů, pomocí nichž lze vypočítat délku chodidla. Po zjištění délky chodidla se ploska nohy rozdělí na tři stejné části. Poté se výpočty řídí dle vzorce, pomocí jehož výsledku určíme, o jaký typ nohy se jedná.

$$\text{Arch index} = B/[A+B+C]$$

Pokud je naměřená hodnota menší nebo rovna 0,2 hodnotíme to jako vysokou klenbu. Normální noha se pohybuje v hodnotách mezi 0,2 až 0,26. Pokud je naměřená hodnota větší než 0,26 můžeme výsledek měření hodnotit jako plochou nohu (Zheng, 2020).

Obrázek 5 Arch index



Zdroj: <https://www.redalyc.org/journal/283/28332886004/movil/>

Na podobném principu lze typ nohy určovat dle Chippaux-Smirak indexu. V tomto případě se nejčastěji využívá plantogram, díky němuž získáme otisk chodidla a výpočty se řídí dle tohoto vzorce (Banwell a kol., 2018).

$$i [\%] = (a / b) \times 100$$

Následné vyhodnocení se řídí dle těchto hodnot:

Plochá noha:

1. stupeň (45,1–50 %)
2. stupeň (50,1–60 %)
3. stupeň (60,1–100 %)

Norma:

1. stupeň (0,1–25 %)
2. stupeň (25,1–40 %)
3. stupeň (40,1–45 %)

Vysoká noha:

1. stupeň (0,1–1,5 cm)
2. stupeň (1,6–3 cm)
3. stupeň (3,1 + cm) = velmi vysoká

## 7 TERAPIE PLOCHÉ NOHY

O správné léčbě ploché nohy se vedou spory, proto neexistuje jednotný návod. Dle stupně se volí konzervativní nebo operativní přístup. Velkou roli hraje estetika, ale také kultura, ve které dítě žije. Větší důraz na „krásku“ bosé nohy se klade spíše v jižních zemích. Zde jsou hojně využívány vložky nebo speciální obuv, stejně tak operace jsou zde běžnější než v severských zemích, kde je noha celoročně zakryta (Dungl a kol., 2005).

Stejně jako u jiné nemoci či poranění, než zvolíme terapii, musíme zhodnotit, jestli je léčba nutná. Pokud se jedná o mírné flexibilní formy, které nejsou bolestivé a nezpůsobují žádné omezení, jak u dětí, tak později v dospělosti, nemusí se terapie vůbec nastavovat. V horších případech se flexibilní plochá noha léčí převážně konzervativní formou. Pro dětskou plochou nohu není typická bolest, proto pokud se bolest vyskytuje, musí se pátrat po jiné příčině, jako je například zánětlivé onemocnění, zlomeniny, tumor a další. Bolesti se mohou také vyskytovat při kontraktuře musculus triceps surae nebo při přetížení.

U plochonoží I. a II. stupně se neindikuje žádná terapie, ani žádné speciální korekční vložky. Dětem se doporučuje chůze co nejvíce naboso v přírodním terénu. Dále se doporučuje gymnastika nohou, v tomto případě v rámci nějaké hry. Mezi cviky zařazujeme chůzi po špičkách a po patách. Tyto cviky slouží k aktivaci a protažení svalů.

Indikace k ortopedickým pomůckám je vhodná až v případě plochovbočené nohy III. stupně. V tomto případě se nejčastěji využívají vložky, které drží patu v inverzním postavení, je podpořena mediální klenba a přednoží se pomocí supinačního účinku koriguje do abdukce. Tyto vložky jsou vyráběny na základě individuálních potřeb každého pacienta a měly by se po dvou letech obměňovat. Problémem zůstává, že tyto speciálně vyrobené vložky se následně dávají do nevhodné obuvi. Proto je nezbytnou součástí léčby i správně zvolená obuv.

Lehčí stupně hypermobilní dětské ploché nohy taktéž nevyžadují speciální terapii. Zde je ale potřeba nohu chránit před přetížením. Hypermobilní plochá noha se může přetížít i u běžné chůze, proto je zde nezbytně nutné zvolit správnou obuv. Velmi často se doporučuje tzv. zdravotně nezávadná obuv, která má pevnou patu, ale dostatečně pružnou podrážku. I zde by se měla obuv pravidelně obměňovat.

K operační léčbě se přistupuje ve chvíli, kdy se objevují bolesti, které omezují pacienta v běžných činnostech, nebo v případě že selže konzervativní postup. Dalším důvodem k indikaci operace jsou deformity. Operační výkony lze rozdělit do pěti skupin, dle zaměření:

- Výkony na měkkých tkáních a šlachové přenosy
- Artrodézy na subtalárních kloubech
- Osteotomie tarzálních kostí
- Kombinace kostně-kloubních výkonů s operacemi na měkkých tkáních
- Kloubní zarážky – arthroereisis

Cílem operace je vrácení mediálně posunutého těžiště zpět do středu tarzu, ale velký problém u operačního řešení je ten, že po operaci pacient nemá normálně formovanou a plně pohyblivou, funkčně zdatnou a nebolestivou nohu. Mezi nejúčinnější operaci můžeme zařadit trojí dézu sub talo, u které se úspěšnost pohybuje okolo 80 %. Tato operace je však indikována až jako poslední možnost při řešení závažných deformit nebo pokud selžou předešlé operace. Po samostatných dézách postupně vzniká atrofie v okolních kloubech (Dungl a kol., 2005).

## 8 CVIKY NA OVLIVNĚNÍ PLOCHONOŽÍ

Pokud se jedná o cvičení s dětmi, musí terapie probíhat jiným způsobem, než u dospělých pacientů. Nejdůležitější je děti zaujmout, cvičení je musí bavit, a proto by měla terapie probíhat formou „hry“. Tímto pravidlem se řídí i většina cviků, které jsou navrženy pro léčbu ploché nohy u malých dětí.

Cviky by se měly cvičit jednotlivě a postupně. Jsou navrženy tak, aby podpořily vnímání, zlepšily pohyblivost a posílily chodidla. Po zvládnutí jednotlivých cviků je nutné, aby pacient byl schopný získané znalosti a dovednosti aplikovat i do činností běžného života či do sportovních aktivit (Larsen a kol., 2009).

### 8.1 Gymnastika nohou

Tento úvodní cvik napomáhá k lepšímu vnímání, zlepšuje mobilitu palce, ale také dochází k posílení celé nohy. Po pacientovi chceme, aby si sundal ponožku bez použití rukou. Hlavní funkci v tomto cviku má palec, díky jeho aktivaci dochází k následnému zvětšení napětí v podélné a příčné klenbě. U tohoto cviku musíme sledovat i postavení celé dolní končetiny, která by po celou dobu cvičení měla být ve vnitřní rotaci (Larsen a kol., 2009).

Další modifikací tohoto cviku může být přesouvání předmětů pomocí palce a druhého prstu. Tento cvik slouží především k posílení vnitřních svalů nohy (Sánchez-Rodríguez, 2020).

### 8.2 Otuzování chodidla

K tomuto cviku využíváme různé předměty, kterými si pacient stimuluje plosku nohy. Mezi nejčastější patří „ježeček“. Zde si můžeme zvolit velikost a tvrdost. Toto cvičení přispívá ke zlepšení propioceptivního cití (Larsen a kol., 2009).

### 8.3 Překážková dráha

Během tohoto cvičení používáme různé předměty, po kterých se může pacient projít. Tyto nové stimuly, které chodidlo získává podporuje zlepšení propiocepce a dá se to použít i jako cvičení na sensomotoriku či stereognozii. Pacient by měl být schopný rozpoznat, o jaký předmět se jedná. Pokud bychom chtěli cvičení ztížit, může se provádět se zavřenýma očima. Toto cvičení lze provádět v sedě, ve stoji a za chůze (Larsen a kol., 2009).

## **8.4 Cvičení pro paty**

Pacient leží na zádech a paty má uloženy v rukách terapeuta. Terapeut pomalým pohybem přitahuje paty směrem ke středu pacientova těla. Snažíme se vytvořit pravý úhel mezi chodidlem a dolní částí paty a zároveň by prsty měly směřovat kolmo vzhůru. Díky tomu dochází k protažení celé dolní končetiny i kloubových segmentů páteře. Toto cvičení zároveň přispívá i ke správnému fungování Achillovy šlachy a správnému nastavení osy dolní končetiny (Larsen a kol., 2009).

## **8.5 C - oblouk**

Přednoží je velmi flexibilní a pohyblivá část nohy a tímto cvikem chceme pohyblivost navrátit. Terapeut pomocí palce a ukazováku (na obou rukách) rozvinuje přednoží od středu až po okraj nohy. Pohyb prstů připomíná oblouk ve tvaru C. Zbylé prsty se jemně pohybují po plantě nohy směrem nahoru a tím budují příčnou klenbu. Poté nohu uvolní a cvik opakuje znovu. Tlak by měl být pouze ve středu chodidla, nikoli u okrajů nohy (Larsen a kol., 2009).

## **8.6 Spirála chodidla**

Tento cvik napomáhá k obnově flexibility chodidla a zároveň zlepšuje stabilitu. Pata chodidla je pevně uložena v dlani terapeuta. Druhou rukou uchopí přednoží pacienta a jemně jím otáčí směrem od těla. Během tohoto pohybu terapeut tlačí patu do dálky, čímž zároveň protáhne Achillovu patu, a otáčí patu protichůdným směrem než jde přednoží. Během tohoto cviku dochází k budování podélné i příčné kleny. Poté chodidlo uvolníme, ale nevracíme zpět do neutrální pozice. Následně se cvik opět opakuje (Larsen a kol., 2009).

## **8.7 Vlna chodidla**

Tento cvik navazuje na předchozí. Pata opět spočívá v dlani terapeuta. Terapeut druhou rukou nahmatá příčnou klenbu, která se nachází pod bříšky metatarzů. Terapeut vyvine mírný tlak a tah na plantu a provádí vlnovitý pohyb. Tento pohyb směřuje od středu chodidla směrem k metatarzům. Chodidlo by mělo být po celou dobu v neutrální pozici (Larsen a kol., 2009).

## **8.8 Chůze**

U těchto cviků využíváme různé varianty chůze. První možností je chůze po špičkách, což je ideální cvik, během kterého aktivujeme potřebné svaly nohy. Chůzi po patách

využíváme ve chvíli, kdy chceme protáhnout zkrácený triceps. Tento cvik můžeme poté ještě obohatit o pasivní stretching. Ten se užívá často u myogenního zkrácení tricepsu surae. Jedná se o jednoduchý cvik, při kterém pacient stojí rozkročmo u stěny, o kterou se opírá pomocí rukou, které má ve výši obličeje.

Stoupne si na špičky a poté došlapuje na celé chodidlo. Během toho pokrčuje lokty a sklání se dopředu. Díky tomu noha dosáhne maximální dorsální flexe a inverze. V této pozici pacient vydrží po dobu deseti sekund a povolí. Cvik se opakuje dvacetkrát, alespoň dvakrát denně (Larsen a kol., 2009).

Další variantou chůze je tzv. „opičí chůze“. Pacient se postaví na zevní hranu chodidla, palec s ostatními prsty skrčí a v této pozici se snaží ujít alespoň pár metrů. Poté nohu uvolní a cvik opakuje. Díky tomu dochází k posílení svalů nohy a podpoře podélné klenby.

Nedílnou součástí terapie je také uvědomění si správné pozice chodidla. V prvních fázích může terapeut pacientovi dopomoci pasivním nastavením nohy. Postupně by pacient měl aktivně zaujmout správnou pozici chodila, bez terapeutovi intervence (Dungl a kol., 2005).

## **8.9 Malá noha**

Tento cvik vychází z konceptu senzomotorické stimulace. Jedná se o cvik, při kterém provádíme dva základní pohyby. „Zkrácení“ nohy, při kterém dojde k aktivaci podélné klenby a „zúžení“, při kterém se aktivuje příčná klenba. Díky tomu dochází k dráždění proprioreceptorů. Během tohoto cviku se pacient snaží „stáhnout“ prsty směrem k patě (bez pokrčení prstů) a patu „posunout“ směrem k prstům (bez posunu paty) (Mulligan E. a kol., 2013).

## **8.10 Stání na čtyřech bodech**

Pacienta instruujeme, aby si stoupl rozkročmo, tak jak přirozeně stojí. Zhodnotíme držení těla, jeho rozložení váhy a zatížení chodidla. Poté terapeut vytvoří tlak na plosce, v místě, kde by mělo být správné zatížení. První bod je na patě, ta by měla být zatížena v celé své šíři, aby byla maximálně stabilní. Další dva body jsou v oblasti přednoží, které vytváří palec a malíček. Zároveň kontrolujeme postavení kolen, ta by neměla být prohnutá ani jinak osově nesouměrná. Pokud pacient zvládá správné zatížení chodila, můžeme mu pozici ztížit zavřenými očima či mírným vychylováním ze stabilní pozice.



Pokud pacient zvládá udržet správné zatížení chodidla, můžeme přejít na další varianty. Tyto varianty spočívají především ve změnách polohy. Patří sem například podřepy nebo stoj na jedné noze.

Nejtěžší varianta zahrnuje cvičení na vyvýšené podložce. Přední část nohy spočívá na vyvýšené ploše a zadní část nohy je na zemi. Pacient přenáší těžiště směrem dopředu a pata se mírně zvedá. Paty by během cviku měly zůstat v ose. Prsty musí být po celou dobu uvolněné a narovnané, což značně ztěžuje narušení rovnováhy. V tomto případě se může zpočátku pacient přidržet nějaké pevné pomůcky (Larsen a kol., 2009).

### **8.11 Píd'alka – posílení hlubokého svalstva chodidla**

Tento cvik je určen především pro posílení hlubokých svalů chodidla. Pacient sedí na židli ve vzpřímené poloze. Cvik spočívá v ohýbání základních kloubů prstů, přičemž prsty zůstávají natažené. V této poloze vydrží několik sekund a poté uvolní. Díky tomu dochází k postupnému budování příčné klenby. Postupně pacient zatěžuje nohu při cvičení více, až se dostane do polohy ve stoje. „Píd'alky“ se mohou cvičit v obou směrech, jak dopředu, tak i směrem dozadu (Larsen a kol., 2009).

## **9 BODY ANALYZER**

Jedná se o diagnostickou metodu pohybového aparátu. Body Analyzer dokáže analyzovat jednotlivé části pohybového aparátu, ale i pohybový aparát jako celek. Měření se může provádět v sedě, ve stoje, staticky, ale i dynamicky. Zároveň dokáže analyzovat i svalový reliéf postavy. Pomocí této diagnostiky můžeme snadno určit chyby v pohybových stereotypch a na základě toho vytvořit vhodný individuální plán pro pacienta. Veškeré naměřené hodnoty jsou číselně vyjádřeny, je tedy možné měření opakovat, a proto tato metoda patří mezi přesnější a objektivnější.

V této bakalářské práci byl Body Analyzer využit při měření typologie nohy u měřených probandů. Pomocí této metody, byla získána potřebná data, která byla následně vyhodnocena pomocí Arch indexu. (Body Analyzer, 2016)

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 10 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

1. Zmapovat výskyt plochonoží u dětí do 3 let
2. Ověřit použitelnost Arch indexu, jako hodnocení plochonoží u dětí do 3 let

### 10.2 Dílčí cíle práce

3. Změřit četnost výskytu plochonoží
4. Porovnat skupiny s předešlou zkušeností s rehabilitací a bez předešlé zkušenosti
5. Doporučit vhodnou terapii, která by měla zamezit vzniku nebo progresi plochonoží

### 10.3 Výzkumné otázky

Na základě získaných poznatků, jsem pracovala s těmito předpoklady:

1. Četnost výskytu ploché nohy se bude snižovat s rostoucím věkem probandů, vzhledem k postupnému vývoji klenby
2. Výskyt ploché nohy bude významně ovlivněn předešlými zkušenostmi s terapií
3. Výskyt ploché nohy bude nižší u děvčat než u chlapců

### 10.4 Charakteristika sledovaného souboru

Potřebná data byla nasbírána v Čelákovicích v ordinaci PhDr. Ingrid Palaščíkové Špringrové, Ph.D. a také v Nýřanech, v ordinaci Mgr. Rity Firýtové a retrospektivně vyhodnocena.

Měření se zúčastnilo celkem 128 dětí, rozdělených dle věku do čtyř věkových kategorií, které byly rozděleny na dvě základní skupiny. První skupina představuje děti, které neměly v minulosti žádnou zkušenost s terapií, dále v textu označovány jako skupina A. Ve druhé skupině byly děti, které v minulosti prodělaly rehabilitaci nebo využívaly korekční vložky do bot, v textu označovány jako skupina B.

Skupinu A tvoří děti s terapií

- 2 roky (8 dívek/8 chlapců)
- 2 a půl roku (8 dívek/8 chlapců)
- 3 roky (8 dívek/8 chlapců)
- Kontrolní skupina
- 4 roky (8 dívek/8 chlapců)

Skupinu B tvoří děti bez terapie:

- 2 roky (8 dívek/8 chlapců)
- 2 a půl roku (8 dívek/8 chlapců)
- 3 roky (8 dívek/8 chlapců)
- Kontrolní skupina
- 4 roky (8 dívek/8 chlapců)

## **10.5 Metodika práce**

Praktická část byla prováděna metodou kvantitativního výzkumu. Výzkumu se účastnilo celkem 128 probandů, kteří byli rozděleni do skupin dle věku a předešlých zkušeností s terapií. V každé skupině bylo 16 dětí, 8 chlapců a 8 dívek.

### **10.5.1 Způsoby sběru dat**

- Vstupní pohovor s probandem a jeho zákonným zástupcem
- Vyšetření plosky pomocí podocamu
- Získání fotodokumentace
- Měření plosky pomocí programu Bodyanalyzer
- Vyhodnocení plochonoží dle Arch indexu
- Zpracování statistiky
- Analýza a interpretace výsledků
- Navrhnutí terapie

Data získaná z počítače terapeutů byla rozdělena dle věkových skupin a následně byla rozdělena, dle karty pacienta do skupin se zkušeností s terapií a bez zkušenosti s terapií. Jednalo se o data získaná pomocí podocamu. U každého pacienta byly získány dva důležité záznamy. První záznam obsahoval fotodokumentaci plosky nohy. Součástí druhého záznamu byla fotodokumentace dolní končetiny. Pro potřeby měření se záznam pořizoval od

kolen dolů. Na základě toho, lze vidět osovost a postavení dolních končetin, jelikož špatné postavení (zevní rotace, vnitřní rotace) dolních končetin, může ovlivnit stav chodidla. Proto při hodnocení plochonoží musí být brán v potaz i tento faktor.

*Obrázek 8 Fotodokumentace plosky nohy pomocí podocamu*



Zdroj: vlastní

*Obrázek 9 Fotodokumentace osovosti dolních končetin u měřeného probanda*



Zdroj: vlastní

Vyšetření pomocí podocamu názorně vyobrazuje plosku chodidla. Toto měření bylo prováděno ve statické poloze. Místa, která jsou zeleně zbarvena, ukazují, jaké části pacient zatěžuje během stoje nejvíce. Je to dobrá diagnostická pomůcka jak pro terapeuta, tak i pro pacienta, který dokáže lépe pochopit, co mu terapeut popisuje.

Data získaná pomocí podocamu byla následně převedena do programu Body Analyzer. V programu proběhlo měření, jehož výsledkem byla potřebná data, která byla následně použita pro výpočet Arch indexu.

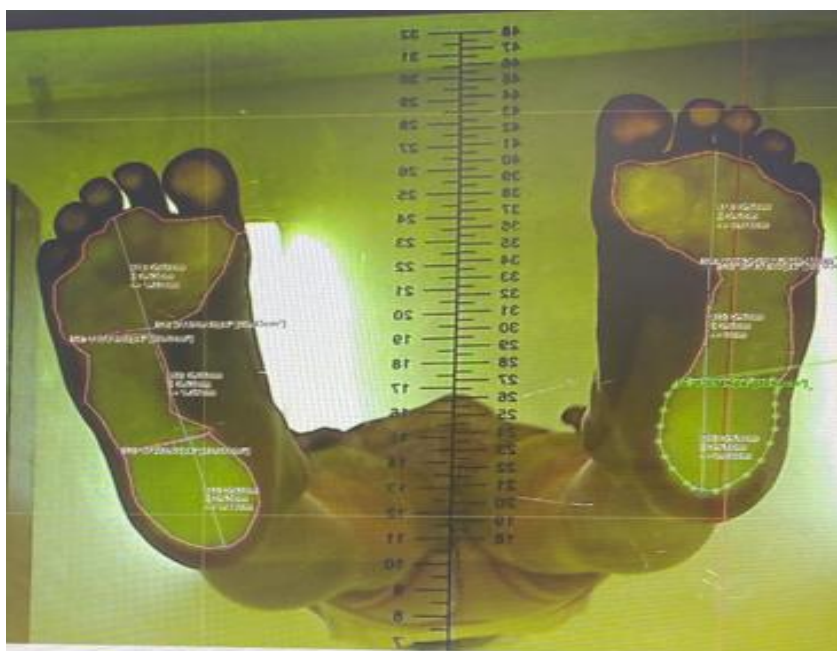
1. Změření délky plosky nohy
2. Rozdělení délky na tři stejné části
3. Vymezení obsahu dle hraničních bodů
4. Spočítání obsahu jednotlivých částí
5. Zaznamenání výsledků měření do tabulky
6. Spočítání indexu
7. Hodnocení dle výsledků indexu

Obrázek 6 Fotodokumentace chodidla na podocamu u měřeného probanda



Zdroj: vlastní

Obrázek 7 Rozdělení chodidla dle Arch indexu v programu Body Analyzer



Zdroj: vlastní

Obrázek číslo 11 ukazuje rozdělení chodidla dle Arch indexu v programu Body Analyzer. Během měření se postupovalo dle těchto kroků:

1. Změření délky chodidla = 16,44 cm
2. Rozdělení chodidla na  $1/3 = 5,48$  cm
3. Vymezení obsahu dle hraničních bodů
4. Spočítání obsahu jednotlivých částí
5.  $S1 = 30,46 \text{ cm}^2$
6.  $S2 = 17,65 \text{ cm}^2$
7.  $S3 = 21,96 \text{ cm}^2$
8. Vypočítání Arch indexu = 0,25
9. Zaznamenání výsledku do tabulky
10. Hodnocení dle Arch indexu = normální noha

Výsledky byly zpracovány do tabulek a následně vyhodnoceny dle rozmezí Arch indexu. Pokud byl výsledek menší než 0,2 jednalo se o vysokou nohu (v tabulkách znázorněno zelenou barvou). Pokud byl výsledek větší než 0,26 jednalo se o plochou nohu (v tabulkách znázorněno červenou barvou). Výsledky v intervalu 0,2 až 0,26 byly hodnoceny jako norma, tedy normální noha (v tabulkách znázorněno žlutou barvou). Tabulka číslo 1 názorně zobrazuje získané výsledky pomocí Body Analyzeru.

Tabulka 1 Výsledky a hodnocení Arch indexu skupiny 3A

3 roky bez terapie		(cm)	(cm)	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	B/(A+B+C)	
	Jméno	Délka chodidla	1/3 délky ch.	A	B	C	Index	P/N/V
Chlapci	1	13,03	4,34	19,83	7,69	11,74	0,20	V
		13,01	4,34	18,72	7,80	12,86	0,20	V
	2	14,23	4,74	21,21	11,76	15,44	0,24	N
		13,75	4,58	22,30	11,34	15,20	0,23	N
	3	16,60	5,53	30,18	15,60	19,91	0,24	N
		16,21	5,40	31,07	16,83	19,60	0,25	N
	4	17,13	5,71	26,70	11,31	17,38	0,20	N
		16,82	5,61	25,70	14,90	17,34	0,26	N
	5	16,76	5,59	35,19	24,88	23,52	0,30	P
		16,00	5,33	30,76	20,04	19,96	0,28	P
	6	15,78	5,26	18,97	17,77	15,63	0,34	P
		15,72	5,24	18,76	16,87	14,97	0,33	P
	7	14,67	4,89	14,31	8,60	13,31	0,24	N
		14,03	4,68	14,42	9,10	12,87	0,25	N
	8	16,18	5,39	23,45	21,67	22,87	0,32	P
		15,78	5,26	24,10	21,43	22,97	0,31	P
Děvčata	1	11,20	3,73	18,97	15,70	13,70	0,32	P
		12,90	4,30	20,19	16,96	13,80	0,33	P
	2	18,31	6,10	39,47	36,60	25,56	0,36	P
		17,65	5,88	39,88	32,47	24,92	0,33	P
	3	13,10	4,37	18,37	16,02	17,50	0,31	P
		13,46	4,49	20,20	19,31	14,16	0,36	P
	4	13,14	4,38	18,75	16,49	12,22	0,35	P
		13,32	4,44	18,88	11,87	11,10	0,28	P
	5	11,80	3,93	14,71	9,20	9,92	0,27	P
		11,87	3,96	17,70	11,02	10,56	0,28	P
	6	13,32	4,44	14,21	9,17	12,84	0,25	N
		13,09	4,36	14,20	8,98	12,76	0,25	N
	7	12,98	4,33	13,63	9,40	13,87	0,25	N
		13,40	4,47	13,32	9,21	13,32	0,26	N
	8	12,67	4,22	32,34	25,17	27,45	0,30	P
		12,56	4,19	32,23	25,05	26,69	0,30	P

Zdroj: vlastní

Legenda:

3A – 3 roky bez terapie

A – S1 = obsah první třetiny chodidla

B- S2 = obsah druhé třetiny chodidla

C- S2 = obsah třetí třetiny chodidla

Toto měření probíhalo u každého probanda ve všech skupinách. U každého byly hodnoceny obě nohy, tedy pravá i levá ploska zvlášť. Z výsledků byl následně spočítán průměr a s tímto výsledkem se nadále pracovalo.

Poté byly výsledky statisticky zpracovány, byly vytvořeny grafy a tabulky. Pro lepší přehlednost bude vždy skupina s terapií označována písmenem „A“ a skupina bez terapie písmenem „B“ Dále byly výsledky analyzovány a interpretovány.

Aby byl výzkum eticky ošetřen a byla dodržena ochrana osobních údajů, byla všechna příjmení po odevzdání začerněna a data byla vyhodnocována anonymně.



## 11 VÝSLEDKY

Měření se zúčastnilo celkem 128 dětí rozdělených do 4 věkových skupin.

2 roky ( v textu označováno jako 2A/2B)

2 a půl roku ( v textu označováno jako 2,5 A/2,5 B)

3 roky ( v textu označováno jako 3A/3B)

4 roky ( v textu označováno jako 4A/4B)

V každé skupině byl stejný počet dívek i chlapců. Dále byly děti rozděleny dle předěšlých zkušeností s terapií (skupiny A) a bez terapie (skupiny B) Výsledky měření jsou přehledně zpracovány do tabulek.

*Tabulka 2 Celkem 64 sledovaných chlapců*

<i>Věková skupina</i>	<i>Počet</i>	<i>Věková skupina</i>	<i>Počet</i>
<b>2A</b>	8	<b>2B</b>	8
<b>2,5 A</b>	8	<b>2,5 B</b>	8
<b>3 A</b>	8	<b>3B</b>	8
<b>4A</b>	8	<b>4B</b>	8

Zdroj: vlastní

Legenda:

2A - děti 2 roky bez terapie

2 B - děti 2 roky s terapií

2,5A - děti 2,5 roku bez terapie

2,5B - děti 2,5 roku s terapií

3A - děti 3 roky bez terapie

3B - děti 3 roky s terapií

4A - děti 4 roky bez terapie

4B - 4 roky bez terapii

Tabulka 2 znázorňuje počet chlapců, kteří se zúčastnili měření. Chlapci byli rozděleni dle věku a podle toho, zda absolvovali či neabsolvovali v minulosti terapii. Celkem se měření zúčastnilo 64 chlapců.

*Tabulka 3 Celkem 64 sledovaných děvčat*

<i>Věková skupina</i>	<i>Počet</i>	<i>Věková skupina</i>	<i>Počet</i>
2A	8	2B	8
2,5 A	8	2,5 B	8
3 A	8	3B	8
4A	8	4B	8

Zdroj: vlastní

Legenda:

2A - děti 2 roky bez terapie

2 B - děti 2 roky s terapií

2,5A - děti 2,5 roku bez terapie

2,5B - děti 2,5 roku s terapií

3A - děti 3 roky bez terapie

3B - děti 3 roky s terapií

4A - děti 4 roky bez terapie

4B - 4 roky bez terapie

Tabulka 3 ukazuje rozdělení děvčat, která se zúčastnila měření. Děvčata byla rozdělena do skupin dle věku a podle toho, zda absolvovala či neabsolvovala v minulosti terapii. Celkem se měření zúčastnilo 64 děvčat.

## **11.1 Výsledky k první výzkumné otázce: Četnost výskytu ploché nohy se bude snižovat s rostoucím věkem probandů**

První výzkumná otázka se zabývá výskytem ploché nohy v určitých věkových skupinách. Zjišťujeme, zda klesá četnost plochonoží vlivem přibývajících věku či nikoliv. Pro

toto měření byly použity skupiny probandů bez předešlé terapie, aby stav nohy nebyl ničím ovlivněn.

*Tabulka 4 Stav chodidla u jednotlivých věkových kategorií u skupiny A*

<b>Věková skupina</b>	<b>Plochá noha</b>	<b>Normální noha</b>	<b>Vysoká noha</b>
2A	12	4	0
2,5 A	12	4	0
3A	9	6	1
4A	9	6	1

Zdroj: vlastní

Legenda:

2A - děti 2 roky bez terapie

2,5A - děti 2,5 roku bez terapie

3A - děti 3 roky bez terapie

4A - děti 4 roky bez terapie

Tabulka 4 znázorňuje výsledky měření stavu nohy u jednotlivých věkových skupin dětí bez terapie. Nejčastěji se plochá noha vyskytuje u věkové skupiny dva roky. Z 16 měřených dětí v této skupině mělo plochou nohu 12 probandů. Stejně výsledky byly zaznamenány i ve skupině dvou a půl letých dětí. U obou výše zmíněných skupin mělo plochou nohu 75 % testovaných dětí.

Výrazné zlepšení bylo zaznamenáno u věkové skupiny tříletých dětí. Zde byla zjištěna plochá noha u devíti dětí z 16 měřených, což představuje 56 %. Stejných výsledků bylo zaznamenáno u kontrolní skupiny čtyřletých dětí. Z toho je patrné, že největší progres přichází mezi dvěma a půl lety a třemi roky.

## 11.2 Výsledky k druhé výzkumné otázce: Výskyt ploché nohy bude významně ovlivňovat předešlá zkušenost s terapií

Druhá výzkumná otázka se zabývá vlivem terapie na výskyt ploché nohy. Pro tyto účely byli měřeni probandi, kteří již dříve prošli určitým typem terapie a následně byli porovnání se skupinou dětí, které terapií nikdy neprošly. Následující tabulky ukazují, zda se počet plochonoží snižuje, nejenom kvůli věku, ale i vlivem terapie.

Tabulka 5 Stav chodidla u jednotlivých věkových kategorií skupiny B

Věková skupina	Plochá noha	Normální noha	Vysoká noha
2B	9	7	0
2,5 B	9	7	0
3 B	8	8	0
4B	7	9	0

Zdroj: vlastní

Legenda:

2B - děti 2 roky s terapií

2,5B - děti 2,5 roku s terapií

3B - děti 3 roky s terapií

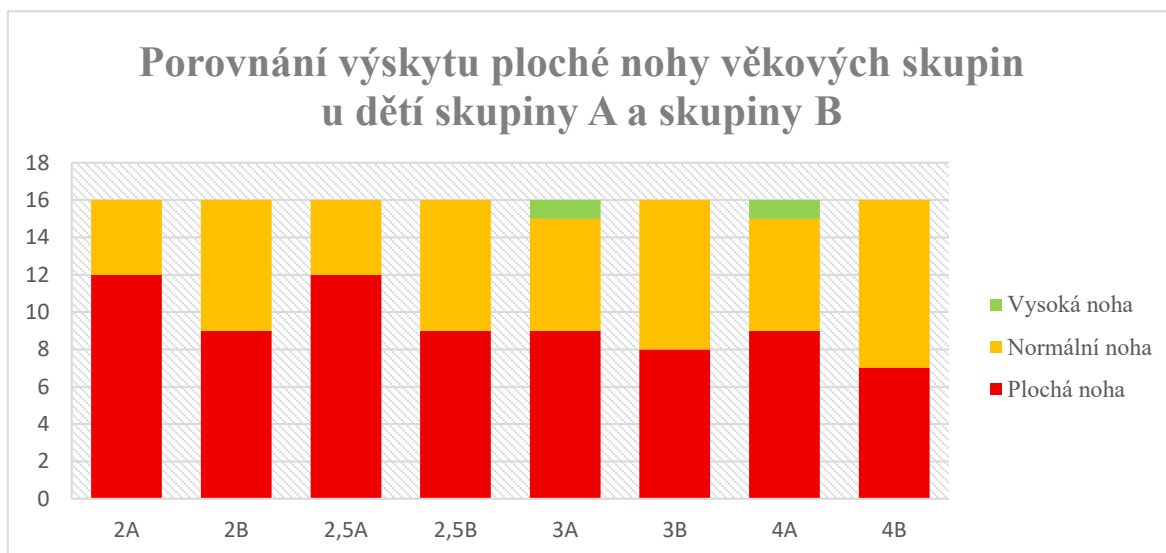
4B - děti 4 roky s terapií

Tabulka 5 názorně zobrazuje vliv terapie na plochonoží u jednotlivých věkových skupin. U skupiny dvouletých dětí se plochá noha vyskytuje u 9 z 16 měřených probandů. Normální nohu mělo 7 probandů. Vysoká noha se nevyskytla ani v jednom z případů. Stejně výsledky byly naměřeny i u skupiny dvou a půl letých dětí. Celkově tedy plochá noha tvoří 56 % a normální noha 44 % v obou zmíněných skupinách. U skupiny tříletých dětí bylo zaznamenáno mírné zlepšení.

Plochá noha se objevuje u 8 z 16 testovaných dětí, což tvoří 50 %. Druhou polovinu tvoří normální noha. Stejně jako u předchozích skupin, ani zde se vysoká noha nevyskytuje.

K dalšímu zlepšení došlo i u kontrolní skupiny čtyřletých dětí. Zde se plochá noha vyskytuje u 7 dětí z 16 a u zbytku byl naměřen normální stav chodidla. Vysoká noha se ani v této skupině nevyskytuje. U čtyřletých dětí byla plochá noha diagnostikována u 44 % měřených dětí.

Graf 1 Porovnání výskytu ploché nohy věkových skupin u dětí skupiny A a skupiny B



Zdroj: vlastní

Legenda:

2A - děti 2 roky bez terapie

2B - děti 2 roky s terapií

2,5A - děti 2,5 roku bez terapie

2,5B - děti 2,5 roku s terapií

3A - děti 3 roky bez terapie

3B - děti 3 roky s terapií

4A - děti 4 roky bez terapie

4B - děti 4 roky s terapií

Příložený graf číslo 1 přehledně porovnává výskyt ploché nohy mezi jednotlivými věkovými skupinami dle předešlých zkušeností s terapií a bez předešlých zkušeností s terapií. Z grafu je patrné, že ve všech věkových skupinách je menší počet dětí s plochnožími mezi dětmi, které absolvovaly terapii.

Pokud porovnáme první věkovou skupinu, tedy děti ve věku dvou let, z výsledků je patrný pokles výskytu ploché nohy u skupiny dětí s terapií. Konkrétně byl počet plochnoží u 12 dětí bez terapie a 9 u dětí s terapií. Ve druhé věkové skupině (2,5 roku) bylo dosaženo stejných výsledků. Dalšího poklesu si lze všimnout u skupiny tříletých dětí. V tomto případě

mělo plochou nohu 9 dětí bez terapie a 8 dětí s terapií. Dalšího zlepšení dosáhly děti v kontrolní skupině čtyřletých dětí. Zde mělo plochou nohu 9 dětí bez terapie a pouze 7 dětí s terapií.

Na základě těchto dat lze potvrdit hypotézu, která předpokládá pokles četnosti ploché nohy vlivem terapie.

### 11.3 Výsledky třetí výzkumné otázky: Výskyt ploché nohy bude rozdílný u chlapců a u dívek

Tabulka 6 Porovnání výskytu ploché nohy u 64 chlapců a dívek skupiny A

Věková skupina	Plochá noha	Normální noha	Vysoká noha
2A chlapci	8	0	0
2A dívky	4	4	0
2,5 A chlapci	7	1	0
2,5 A dívky	5	3	0
3A chlapci	6	2	0
3A dívky	3	4	1
4 A chlapci	5	3	0
4 A dívky	4	3	1

Zdroj: vlastní

Legenda:

2A - dívky 2 roky bez terapie

2A - chlapci 2 roky bez terapie

2,5A - dívky 2,5 roku bez terapie

2,5A - chlapci 2,5 roku bez terapie

3A - dívky 3 roky bez terapie

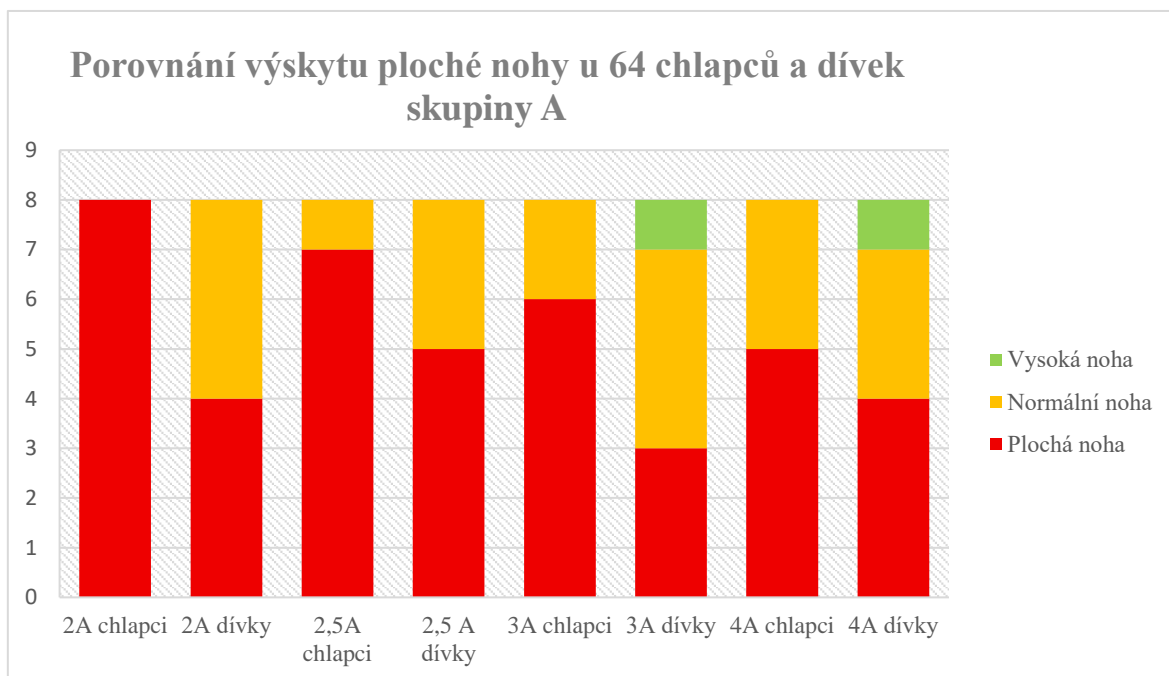
3A - chlapci 3 roky bez terapie

4A - dívky 4 roky bez terapie

4A - chlapci 4 roky bez terapie

Výzkumná otázka číslo 3 se zaměřuje na pohlaví, jako jeden z faktorů, který ovlivňuje výskyt ploché nohy u dětí. V každé měřené skupině bylo 8 chlapců a 8 dívek. Pro toto měření byli zvoleni probandi bez terapie, aby výsledky ovlivňoval pouze faktor pohlaví.

Graf 2 Porovnání výskytu ploché nohy u 64 chlapců a dívek skupiny A



Zdroj: vlastní

Legenda:

2A - dívky 2 roky bez terapie

2A - chlapci 2 roky bez terapie

2,5A - dívky 2,5 roku bez terapie

2,5A - chlapci 2,5 roku bez terapie

3A - dívky 3 roky bez terapie

3A - chlapci 3 roky bez terapie

4A - dívky 4 roky bez terapie

4A - chlapci 4 roky bez terapie

Příložená tabulka číslo 6 a graf číslo 2 ukazují výsledky měření mezi pohlavími. Je patrné, že lepších výsledků dosáhly dívky a to ve všech věkových kategoriích. Nejlepšího výsledku dosáhly dívky ve věku tří let. U chlapců bylo dosaženo nejlepšího výsledku



v kontrolní skupině čtyřletých dětí. Naopak nejhorších výsledků dosahovaly dívky ve věkové skupině dva a půl roku. Nejhorší stav chodidla měli chlapci ve věku dvou let, zde bylo plochonoží diagnostikováno u 100 % z měřených probandů.

Přesto, že jsme vyloučili vliv terapie, je jasné, že věk hraje značnou roli v tomto měření a do určité míry zkresluje výsledky. I přesto lze prohlásit, že pohlaví značně ovlivňuje vývoj nohy a dívky dosahují výrazně lepších výsledků, napříč všemi věkovými skupinami. Tento jev prokazují i následující dva grafy (graf číslo 3 a 4).

*Graf 3 Typologie nohou u 64 chlapců skupiny A a skupiny B*



*Zdroj: vlastní*

Legenda:

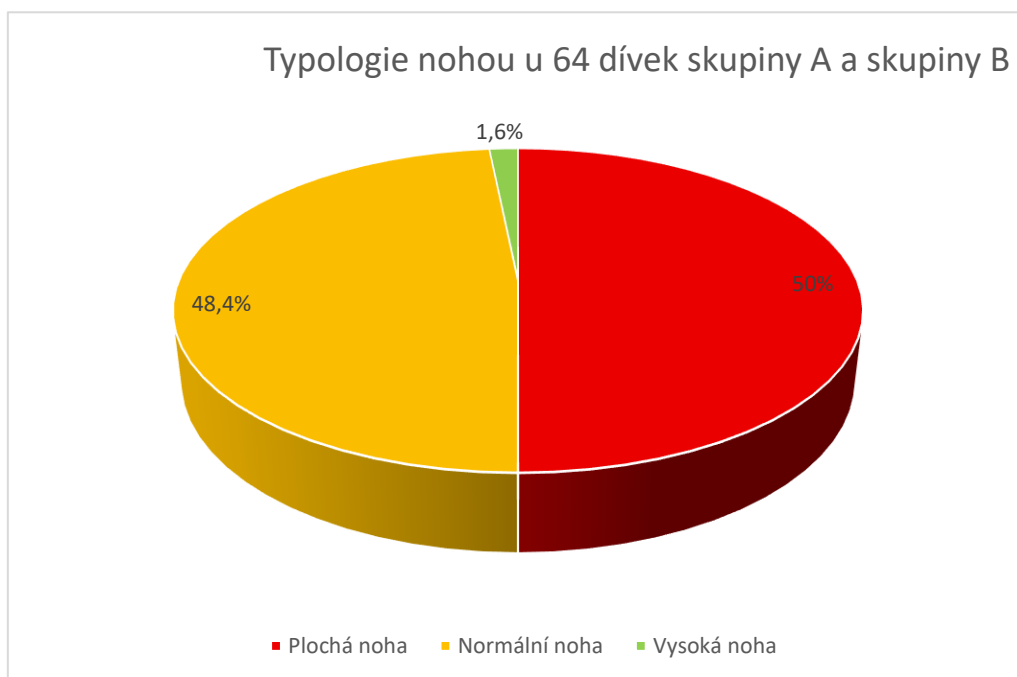
Skupina A - chlapci bez terapie

Skupina B - chlapci s terapií

Graf číslo 3 znázorňuje stav chodidel chlapců napříč všemi věkovými skupinami, bez ohledu na terapii. Celkový stav chodidel u chlapců je následovný. Plochá noha se vyskytuje z téměř 69 %. Normální stav chodidla má 30 % měřených chlapců a zbylou část tvoří vysoká

noha. Ta se u chlapců vyskytuje zcela ojediněle, což je vidět i procentuálním zastoupením u tohoto grafu.

Graf 4 Typologie nohou u 64 dívek skupiny A a skupiny B



Zdroj: vlastní

Legenda:

2A - dívky bez terapie

2B - dívky s terapií

Stav chodidel u dívek, napříč všemi věkovými skupinami, bez ohledu na zkušenosti s terapií, můžeme vidět u tohoto grafu číslo 4. Normální stav chodidla má polovina měřených děvčat. Vysoká noha se vyskytuje pouze výjimečně, v tomto případě to tvoří pouze necelá 2 %. U zbylých děvčat se vyskytuje plochá noha, v tomto případě se jedná o 48,44 %.

## DISKUZE

Cílem bakalářské práce bylo zmapovat výskyt ploché nohy u dětí do 3 let a dále posoudit vhodnost Arch indexu jako ukazatele typu nohy u dětí do 3 let. Tento základní záměr byl dále rozdělen do tří výzkumných otázek, které posuzují možný vliv na výskyt ploché nohy u dětí.

1. Četnost výskytu ploché nohy se bude snižovat s přibývajícím věkem probandů
2. Výskyt ploché nohy bude významně ovlivňovat předešlá zkušenost s terapií
3. Výskyt ploché nohy bude rozdílný u chlapců a u dívek

V této kapitole se shrnují a porovnávají získaná data z měření s tvrzením odborné literatury a odborných publikací. Na základě získaných výsledků budou potvrzeny, nebo vyvráceny výzkumné hypotézy.

### **11.4 Diskuze k výzkumné otázce číslo 1 - Četnost výskytu ploché nohy se bude snižovat s přibývajícím věkem probandů**

Úkolem výzkumné práce bylo obecné zhodnocení vlivu věku na výskyt ploché nohy. Dětská pružná plochá noha u dětí se vyznačuje sníženým mediálním podélným obloukem, s nebo bez vychýlení zadní části chodidla. Vyskytuje se velmi často u dětí a kojenců a proto je to jeden z nejčastějších důvodů pro hledání ortopedického názoru. U typicky se vyvíjejících dětí však údaje naznačují, že "plochá noha" je normální u dětí do osmi let. A to kvůli věkově přiměřené kostní a vazivové laxicitě, zvýšené tukové tkáni a nezralé neuromuskulární kontrole. Plochá noha by se měla ale během prvního desetiletí života snižovat (Carr, a kol, 2016).

Výše uvedené tvrzení, že se noha s přibývajícím věkem mění a spontánně zlepšuje, potvrzuje i měření této bakalářské práce. Z tabulky číslo 4 je patrné, že je četnost výskytu ploché nohy pozitivně ovlivněna věkem, to znamená, že s narůstajícím věkem klesá počet případů s plochou nohou. Z uvedených dat je dále patrný rozdíl mezi skupinou dvouletých a tříletých dětí, kde výskyt ploché nohy klesl o 25 % (tabulka 4). Z tabulky číslo 4 vyplývá, že výskyt ploché nohy u dvouletých a dvou a půl letých dětí se nezměnil. Počet plochých nohou, v obou věkových skupinách, mělo 12 z 16 měřených dětí. Z těchto výsledků se dá usoudit, že výrazné změny nastávají až po dosažení dvou a půl let. Musíme ale brát v potaz, že se měření zúčastnilo malé množství probandů. Pro další měření a potvrzení získaných dat

touto bakalářskou prací, by bylo vhodné zvolit větší výzkumnou skupinu a v ideálním případě sledovat jednu skupinu dětí v průběhu tří let.

Na základě nasbíraných dat a výsledků měření lze v této fázi výzkumu první výzkumnou otázku potvrdit. Nelze ovšem očekávat, že při dosažení určitého věku bude výskyt plochonoží nulový. Protože správný vývoj nohy je ovlivněn řadou dalších faktorů. Mezi ně patří například vliv genetiky, správný výběr obuvi, dostatek a variabilita pohybu a mnoho dalších. Tyto faktory však nebyly předmětem této výzkumné práce.

V další části se práce zabývala potvrzením, či vyvrácením druhé výzkumné otázky.

## **11.5 Diskuze k výzkumné otázce číslo 2- Výskyt ploché nohy bude významně ovlivňovat předešlá zkušenost s terapií**

Dětské ploché nohy se vyskytují od bezbolestné pružné varianty až po ztuhlé nebo bolestivé projevy tarzální koalice, abnormality kolagenu, neurologické onemocnění a další. Většina dětí s pružnými plochými nohama nemá příznaky a nevyžaduje léčbu.

U symptomatických dětí mohou být zváženy vložky, které jsou velmi často využívány, přesto že nedávné systematické přehledy se shodují na tom, že důkazy podporující použití vložek u pediatrických flexibilních plochých nohou jsou chabé. Tyto výzkumy jsou ale většinou retrospektivní a nezahrnují srovnávací skupinu nebo dlouhodobé sledování.

Děti s asymptomatickými tuhými plochými nohama nemusí vyžadovat léčbu, zatímco děti s bolestí nebo funkčními deficity mohou mít prospěch z již zmíněných vložek, osteotomií nebo fúzí. Vždy je potřebná pečlivá anamnéza, klinické vyšetření a selektivní diagnostické testování aby byla určena správná volba terapie (Dare a kol, 2014).

Probandi byli během měření rozděleni do skupiny dle předešlých zkušeností s terapií, abychom mohli posoudit vliv terapie na výskyt ploché nohy. Předešlá terapie probíhala ve formě korekční stélky do bot, či pravidelných rehabilitačních cvičení.

Z výsledků měření, jednoznačně vyplývá, že terapie má pozitivní vliv na vývoj dětské nohy a snižuje výskyt plochonoží u dětí. Výsledky jsou v přímém rozporu s tvrzením některých odborných publikací, které tvrdí, že před ukončením vývoje nohy nemá smysl snažit se vývoj terapií ovlivnit a také se ukazuje pozitivní vliv korekční stélky na vývoj nohy.

Pokud se zaměříme na výsledky měření zaznamenaných v tabulce číslo 5 a v grafu číslo 1, můžeme vidět, že terapie má pozitivní vliv na vývoj nohy.

V předešlé části bylo zjištěno, že u dětí bez terapie došlo k poklesu výskytu ploché nohy pouze mezi věkovou skupinou dvou a půl letých a tříletých dětí (tabulka 4). U sledovaných skupin, které absolvovaly v minulosti terapii je pokles patrný i mezi věkovou skupinou tří letých a čtyřletých dětí (tabulka 5).

Nashromážděná data tedy vyvrací velmi časté tvrzení, že u dětí v tomto věku nemá smysl provádět terapii ani samotné měření, neboť se bude u všech vyskytovat plochá noha. Lze tedy potvrdit stanovenou výzkumnou otázku číslo dva, tedy, že výskyt ploché nohy bude významně ovlivňovat předešlá zkušenost s terapií.

## **11.6 Diskuze k výzkumné otázce číslo 3 – Výskyt ploché nohy bude rozdílný u chlapců a u dívek**

Další faktor, který se projevil jako významný při měření výskytu plochonoží bylo pohlaví měřených dětí. Dle studie, které se účastnily děti ve věku mezi 7 a 8 lety, bylo prokázáno, že vyšší procento výskytu ploché nohy se objevuje u mužské populace (Cheng a kol, 2010). Toto tvrzení, které dokládá odborná publikace se potvrdilo i výsledky tohoto měření, i přesto, že se výzkumná práce zabývala mladší skupinou dětí, tedy skupinou dětí do tří let.

V každé věkové kategorii, byl výskyt ploché nohy značně vyšší u chlapců než u dívek. Nejvýraznější rozdíl byl ve skupině dvouletých dětí, kde byl počet výskytu plochonoží u chlapců dvojnásobný, než u dívek (tabulka 6). Nejmenší rozdíl byl zaznamenán ve skupině čtyřletých dětí, což lze opět vidět v příložené tabulce číslo 6. Ale i v tomto případě byl výskyt ploché nohy nižší u děvčat, než u chlapců, což potvrzuje předchozí tvrzení.

Toto tvrzení lze potvrdit i na základě příložených grafů (graf číslo 3 a 4). Tyto grafy přehledně znázorňují typologii nohou u chlapců a děvčat. Je zde patrné, že u děvčat je výskyt plochonoží výrazně menší. Plochá noha se u skupiny děvčat vyskytovala u 50 % měřených. Kdežto u chlapců se plochonoží vyskytovalo skoro u 69 %.

Na základě dat lze potvrdit i třetí výzkumnou otázku, která tvrdí, že výskyt ploché nohy bude rozdílný u chlapců a u dívek.

Na závěr je nutné poznamenat, že nelze hodnotit výše uvedené faktory, tedy věk, pohlaví a předešlá zkušenost s terapií, izolovaně jako je to v této výzkumné práci. Jednotlivé faktory se vzájemně prolínají a navzájem se velmi výrazně ovlivňují. Pro dosažení nejpřesnějších výsledů by byla potřeba hodnotit jednu skupinu dětí a sledovat jejich vývoj během tří let.

## ZÁVĚR

Cílem této práce bylo určit četnost výskytu ploché nohy u dětí do 3 let a posoudit faktory, které tuto četnost ovlivňují. Dalším cílem bylo ověření funkčnosti Arch indexu jako hodnocení typu nohy u dětí mladších 3 let. Byly získány výsledky na základě měření, kterého se zúčastnilo celkem 128 dětí. Z toho byla polovina chlapců a polovina děvčat. Tyto dvě skupiny byly následně rozděleny dle věku a předešlých zkušeností s terapií. Skupina čtyřletých dětí sloužila jako kontrolní skupina a byla využívána k ověření získaných poznatků. Na základě toho bylo předpokládáno, že získané poznatky jsou platné i pro skupinu starších dětí

Cílem teoretické části práce bylo prozkoumat a shromáždit dostupné informace o dané problematice. Podrobně byl rozebírán vývoj a anatomie dolní končetiny, který je u dětí jiný, než u dospělé populace. Bylo nutno vymezit odborný termín plochonoží, zjistit příčiny vzniku a možnosti terapie. Popsány byly jednotlivé cviky, které jsou při terapii využívány a vysvětlen způsob, jakým je plochá noha diagnostikována a jaké postupy jsou k tomu v praxi využívány.

V praktické části byl popsán samotný postup měření, díky němuž byla získána potřebná data a postup jejich následného zpracování a vyhodnocení. Pro tento účel bylo využito statistických metod a postupů.

Na základě nashromážděných dat byly postupně vyhodnoceny stanovené výzkumné otázky. Výzkumné otázky byly celkem tři.

- Četnost výskytu ploché nohy se bude snižovat s přibývajícím věkem probandů
- Výskyt ploché nohy bude významně ovlivňovat předešlá zkušenost s terapií
- Výskyt ploché nohy bude rozdílný u chlapců a u dívek

Všechny tři výše zmíněné výzkumné otázky byly potvrzeny.

Tato práce ukazuje možnost využití měření pro zjištění stavu chodidla i u malých dětí. Dle výsledků měření by mělo dojít k volbě adekvátní terapie, či pouze pozvat pacienta na další měření v rámci prevence. Také slouží jako návod správné péče o své nohy, i v případě, že netrpíme danou problematikou, ale chceme cvičení provádět jako druh prevence.

V neposlední řadě slouží jako návod toho, že je nezbytné zvolit pro děti vhodnou obuv již od prvních kroků, zajistit jim dostatek a variabilitu pohybu a dbát na správný životní styl.

Na základě provedeného výzkumu bych navrhla využití podocamu jako běžné diagnostické metody v praxi. Toto vyšetření se ukázalo jako platný diagnostický nástroj, který je rychlý, přesný a lze ho dle potřeby opakovat.



## SEZNAM LITERATURY

1. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Ilustroval Ivan HELEKAL, ilustroval Jan KACVINSKÝ, ilustroval Stanislav MACHÁČEK. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-3817-8.
2. DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0550-8.
3. DYLEVSKÝ, Ivan. *Anatomie dítěte: nípiaoanatomie*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2017. ISBN 978-80-01-05094-1.
4. FREJKA, Bedřich. *Základy ortopedické chirurgie*. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1964.
5. LARSEN, Christian, Bea MIESCHER a Gabi WICKIHALTER. *Zdravé nohy pro vaše dítě*. Olomouc: Poznání, 2009. ISBN 978-80-86606-82-8.
6. TACHDJIAN, MO. *Pediatric Orthopedics* Vol. I.-IV. 2nd ed. Philadelphia. W. B. Saunders, 1990.

### Internetové zdroje

1. BAHLER A. Einlagenversorgung des kindlichen Knick-Senkfußes [Péče o stélku dětské ploché nohy]. *Orthopade*. 1986 Červen;15(3):205-11. Němčina. PMID: 3737200.
2. BANWELL, Helen A., Maisie E. PARIS, Shylie MACKINTOSH a Cylie M. WILLIAMS. Paediatric flexible flat foot: how are we measuring it and are we getting it right? A systematic review. *Journal of Foot and Ankle Research* [online]. 2018, 11(1) [cit. 2021-11-01]. ISSN 1757-1146. Dostupné z: doi:10.1186/s13047-018-0264-3
3. BENEDETTI, Maria Grazia, Francesco CECCARELLI, Lisa BERTI, Deianira LUCIANI, Fabio CATANI, Marco BOSCHI a Sandro GIANNINI. Diagnosis of Flexible Flatfoot in Children: A Systematic Clinical Approach. *Orthopedics* [online]. 2011, 34(2), 01477447-20101221-04 [cit. 2022-03-30]. ISSN 0147-7447. Dostupné z: doi:10.3928/01477447-20101221-04
4. Body Analyzer. Body Analyzer [online]. Zvolen, 2016 [cit. 2022-02-26]. Dostupné z: <http://www.body-analyzer.com/body-analyzer>
5. CARR, James B., Scott YANG a Leigh Ann LATHER. Pediatric Pes Planus: A State-of-the-Art Review. *Pediatrics* [online]. 2016, 137(3) [cit. 2022-03-13]. ISSN 0031-4005. Dostupné z: doi:10.1542/peds.2015-1230

6. CHANG, Jen-Huei, Sheng-Hao WANG, Chun-Lin KUO, Hsian Chung SHEN, Ya-Wen HONG a Leou-Chyr LIN. Prevalence of flexible flatfoot in Taiwanese school-aged children in relation to obesity, gender, and age. *European Journal of Pediatrics* [online]. 2010, 169(4), 447-452 [cit. 2022-03-20]. ISSN 0340-6199. Dostupné z: doi:10.1007/s00431-009-1050-9
7. CHEN, Kun-Chung, Chih-Jung YEH, Li-Chen TUNG, Jeng-Feng YANG, Shun-Fa YANG a Chun-Hou WANG. Relevant factors influencing flatfoot in preschool-aged children. *European Journal of Pediatrics* [online]. 2011, 170(7), 931-936 [cit. 2022-03-30]. ISSN 0340-6199. Dostupné z: doi:10.1007/s00431-010-1380-7
8. DARE, David M.;DODWELL Emily R.. Pediatric flatfoot: cause, epidemiology, assessment [online].2014, [cit. 2022-03-20]. Dostupné z: www. co – pediatrics.com
9. MANN R, Inman VT. Phasic activity of intrinsic muscles of the foot. *J Bone Joint Surg Am.* 1964;46:469–481. Dostupné z: [https://journals.lww.com/jbjsjournal/Citation/1964/46030/Phasic\\_Activity\\_of\\_Intrinsic\\_Muscles\\_of\\_the\\_Foot.1.aspx](https://journals.lww.com/jbjsjournal/Citation/1964/46030/Phasic_Activity_of_Intrinsic_Muscles_of_the_Foot.1.aspx)
10. MULLIGAN, Edward P. a Patrick G. COOK. Effect of plantar intrinsic muscle training on medial longitudinal arch morphology and dynamic function. *Manual Therapy* [online]. 2013, 18(5), 425-430 [cit. 2022-03-30]. ISSN 1356689X. Dostupné z: doi:10.1016/j.math.2013.02.007.
11. MORLEY, A. J. M. Knock-knee in Children. *BMJ* [online]. 1957, 2(5051), 976-979 [cit. 2022-03-20]. ISSN 0959-8138. Dostupné z: doi:10.1136/bmj.2.5051.976
12. SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ, Raquel, Sandra VALLE-ESTÉVEZ, Peñas Albas FRAILE-GARCÍA, Alfonso MARTÍNEZ-NOVA, Beatriz GÓMEZ-MARTÍN a Elena ESCAMILLA-MARTÍNEZ. Modification of Pronated Foot Posture after a Program of Therapeutic Exercises. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 2020, 17(22) [cit. 2022-03-30]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph17228406.
13. STAHELI LT, Chew DE, Corbett M. The longitudinal arch. A survey of eight hundred and eighty-two feet in normal children and adults. *J Bone Joint Surg Am.* 1987 Mar;69(3):426-8. PMID: 3818704. Dostupné z: [https://journals.lww.com/jbjsjournal/Abstract/1987/69030/The\\_longitudinal\\_arch\\_\\_A\\_survey\\_of\\_eight\\_hundred.14.aspx](https://journals.lww.com/jbjsjournal/Abstract/1987/69030/The_longitudinal_arch__A_survey_of_eight_hundred.14.aspx)
14. VITTORE D, Patella V, Petrera M, Caizzi G, Ranieri M, Putignano P, Spinarelli A. Extensor deficiency: first cause of childhood flexible flat foot. *Orthopedics.* 2009 Jan;32(1):28. doi: 10.3928/01477447-20090101-26. PMID: 19226037.


15. WENGER DR, Mauldin D, Speck G, Morgan D, Lieber RL. Corrective shoes and inserts as treatment for flexible flatfoot in infants and children. *J Bone Joint Surg Am.* 1993 Jul;71(6):800-10. PMID: 2663868. Dostupné z: [https://journals.lww.com/jbjsjournal/Abstract/1989/71060/Corrective\\_shoes\\_and\\_inserts\\_as\\_treatment\\_for.2.aspx](https://journals.lww.com/jbjsjournal/Abstract/1989/71060/Corrective_shoes_and_inserts_as_treatment_for.2.aspx)
16. ZHENG, Tao, Zhiyong YU, Jin WANG a Guodong LU. A New Automatic Foot Arch Index Measurement Method Based on a Flexible Membrane Pressure Sensor. *Sensors* [online]. 2020, 20(10) [cit. 2022-03-30]. ISSN 1424-8220. Dostupné z: [doi:10.3390/s20102892](https://doi.org/10.3390/s20102892)

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha 1 Souhlas s poskytnutím zdravotních služeb – REHASPRING .....	72
---	----

# PŘÍLOHY

Obrázek 8 Souhlas s poskytnutím zdravotních služeb- REHASPRING



**REHASPRING<sup>®</sup> centrum**  
EDUCATION + PHYSIOTHERAPY

## SOUHLAS PACIENTA S POSKYTNUTÍM ZDRAVOTNÍCH SLUŽEB

<b>Zdravotnické zařízení</b>	REHASPRING centrum s.r.o. náměstí 5. května 2/12, 250 88, Čelákovice IČ: 24200000
<b>Pracoviště</b>	náměstí 5. května 2/12, Čelákovice
<b>Fyzioterapeut</b> (který provedl poučení)	.....
<b>Pacient</b>	..... Jméno, příjmení, datum narození
<b>Zákonný zástupce pacienta</b>	..... Jméno, příjmení, datum narození

Označení navrhované zdrav. služby / zdravotního výkonu / vyšetření

**FYZIOTERAPIE**  
dále označován jako „výkon“

**FYZIOTERAPIE + vyšetření per vaginam**  
dále označován jako „výkon“

---

### A. PROHLÁŠENÍ FYZIOTERAPEUTA

Prohlašuji, že jsem pacientovi/pacientovi a jeho zákonnému zástupci jasně a srozumitelně vysvětlil/a účel, povahu, předpokládaný prospěch, jakož i následky a možná rizika výše uvedeného zdravotního výkonu, tak jak je uvedeno výše. Prohlašuji, že pacientovi byl vysvětlěn průběh výkonu, jakož i dány (popsány) možné alternativní způsoby zdravotního výkonu. Pacient byl rovněž seznámen s předpokládaným omezením obvyklého způsobu života, potenciální pracovní neschopností a případnými změnami zdravotní způsobilosti. Prohlašuji, že jsem pacienta seznámil/a s léčebným režimem a doporučeními preventivními či dalšími opatřeními.

V Čelákovicích, dne → .....

**Fyzioterapeut** → .....  
jméno, příjmení ..... podpis .....

---

SOUHLAS PACIENTA S POSKYTNUTÍM ZDRAVOTNÍCH SLUŽEB  
2020 © REHASPRING centrum s.r.o. nám. 5. května 2/12 | 250 88 Čelákovice | www.rehaspring.cz

strana 1/2

## B. PROHLÁŠENÍ PACIENTA/ZÁKONNÉHO ZÁSTUPCE PACIENTA A SOUHLAS S PROVEDENÍM VÝKONU

Tímto prohlašuji, že jsem byl ze strany výše uvedeného fyzioterapeuta podrobně seznámen s povahou navrhovaného zdravotního výkonu výše uvedeného, zejména potvrzují, že mi byl jasným a srozumitelným způsobem vysvětlen důvod, účel, povaha, předpokládaný prospěch, jakož i následky a možná rizika výše uvedeného zdravotního výkonu. Prohlašuji, že mi byl vysvětlen průběh výkonu, jakož i dány (popsány) možné alternativy. Potvrzují, že jsem byl seznámen s předpokládaným omezením obvyklého způsobu života, potenciální pracovní neschopností a případnými změnami zdravotní způsobilosti. Dále prohlašuji, že jsem byl seznámen s léčebným režimem a doporučenými preventivními opatřeními. Potvrzují, že mi byl dán prostor klást doplňující otázky a tyto mi byly řádně a srozumitelně zodpovězeny.

Prohlašuji, že jsem podanému poučení plně porozuměl a v návaznosti na toto tímto vyjadřuji svůj výslovný souhlas s poskytnutím zdravotních služeb a provedením výše uvedeného výkonu. Souhlasím výslovně s poskytnutím péče v rámci fyzioterapeutických procedur a dalších procedur poskytovaných v rámci odborné způsobilosti fyzioterapeuta v rozsahu uvedeném v ustanovení § 25 odst. 2 vyhl. Ministerstva zdravotnictví č. 55/2011 Sb., v platném znění, tedy v souladu s léčebnými postupy a standardizovanými postupy v oboru fyzioterapie bez indikace lékaře dle odborných znalostí fyzioterapeuta.

Potvrzují, že jsem byl/a seznámen/a s tím, že zdravotnické zařízení nemá smluvní vztah se zdravotní pojišťovnou, u které jsem přihlášen/a. Zároveň jsem byl/a seznámena s výší úhrady za poskytnutou fyzioterapii.

Potvrzují, že jsem se seznámil/a s podmínkami zpracování osobních údajů.

V Čelákovicích, dne → .....

**Pacient** → .....  
jméno, příjmení ..... podpis .....

**Zákonný zástupce  
pacienta** → .....  
jméno, příjmení ..... podpis .....