



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**

Pedagogická fakulta

Katedra tělesné výchovy a sportu

Diplomová práce

# **Ověření cvičebního programu zaměřeného na kompenzaci ploché nohy**

Vypracoval: Bc. Veronika Navrátilová

Vedoucí práce: doc. PhDr. Renata Malátová, Ph.D.

České Budějovice, 2022



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

**University of South Bohemia in České Budějovice**

Faculty of Education

Department of Sports Studies

Graduation thesis

# **Verification of an exercise program focused on flat foot compensation**

Author: Bc. Veronika Navrátilová

Supervisor: doc. PhDr. Renata Malátová, Ph.D.

České Budějovice, 2022



## **Bibliografická identifikace**

**Název diplomové práce:** Ověření cvičebního programu zaměřeného na kompenzaci ploché nohy

**Jméno a příjmení autora:** Veronika Navrátilová

**Studijní obor:** TVS1n

**Pracoviště:** Katedra tělesné výchovy a sportu PF JU

**Vedoucí diplomové práce:** doc. PhDr. Renata Malátová, Ph.D.

**Rok obhajoby kvalifikační práce:** 2022

### **Abstrakt:**

Tato diplomová práce ověřuje připravený cvičební program, který byl vytvořen v bakalářské práci, a jeho vliv na stav chodidel. Diplomová práce je zpracována formou osobní případové studie, které se tedy zúčastnil jeden proband. Pro ověření byly použity dvě testovací metody, a to metoda dle Srdečného a Chipsuxovo-Šmirákova metoda. Proband podstoupil celkem 3 měření, a to vstupní, průběžné a konečné. Při každém měření bylo dbáno na to, aby podmínky testování byly shodné. Cvičební program byl stanoven na 9 týdnů, kdy se cvičilo 5x týdně. Kompenzační program byl složen ze 40 cviků, které byly rozděleny do 3 cvičebních jednotek. Po ukončení cvičebního programu došlo ke značnému zlepšení stavu chodidel. Z této práce plyne to, že navržený cvičební program má pozitivní vliv na stav plochých nohou.

**Klíčová slova:** plochonoží, podologie, zdravá noha, podoskop, kompenzační cvičení

**Bibliographical identification**

**Title of the graduation thesis:** Verification of an exercise program focused on flat foot compensation

**Author's first name and surname:** Veronika Navrátilová

**Field of study:** TVS1n

**Department:** Department of Sports studies

**Supervisor:** doc. PhDr. Renata Malátová, Ph.D.

**The year of presentation:** 2022

**Abstract:**

This graduation thesis verifies a prepared exercise program that was made in the bachelor thesis and its effect on the condition of the feet. Graduation thesis is processed in the form of a personal case of study which was attended by one proband. There were two testing methods used for verification, Srdecny method and Chipsux-Smirak method. Proband underwent a total of three measurements: entry, ongoing and final one. During each measurement, care was taken to ensure that conditions were the same. Exercise program was built for nine weeks, including five exercises per week. The rehabilitation program was made of 40 exercises which were divided into three workouts. After completing this program there was a significant improvement and condition of the feet. The summary of this thesis shows that this exercise program has a positive influence on the condition of flat feet.

**Keywords:** flat feet, podiatry, healthy foot, podoscope, compensatory exercises

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval/a samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě archivovaných fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum

Podpis studenta

### **Poděkování**

V první řadě bych ráda poděkovala paní doc. PhDr. Renatě Malátové, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a informace, které mi pro vytvoření této práce poskytla. Dále děkuji paní PhDr. Vlastě Kursově, Ph.D., která mi byla nápomocná v průběhu celého školního roku a také mi poskytla cenné rady pro tuto práci.

V neposlední řadě bych ráda poděkovala své kolegyni Bc. Petře Němcové, která mi byla oporou jak už v osobním, tak i školním životě.

# Obsah

<b>1 Úvod</b> .....	<b>13</b>
<b>2 Metodologie</b> .....	<b>15</b>
2.1 Cíl, úkoly a výzkumné otázky .....	15
2.1.1 Cíl práce .....	15
2.1.2 Úkoly práce .....	15
2.1.3 Výzkumné otázky .....	15
2.2 Použité metody výzkumu .....	15
2.3 Rešerše literatury .....	16
<b>3 Přehled poznatků</b> .....	<b>19</b>
3.1 Vymezení základních pojmů .....	19
3.1.1 Adolescence .....	19
3.1.2 Pohybová aktivita .....	20
3.1.3 Chůze jako základní lokomoční pohyb .....	21
3.2 Lidská noha .....	24
3.2.1 Anatomie nohy .....	24
3.2.2 Funkce nohy .....	26
3.2.3 Vývoj lidské nohy .....	27
3.2.4 Zdravá noha .....	28
3.2.5 Klenba nohy .....	30
3.2.6 Plochonoží .....	32
3.2.7 Výskyt plochonoží .....	33
3.2.8 Prevence plochonoží .....	34
3.3 Obuv a její vliv na klenbu nožní .....	35
3.3.1 Základy konstrukce obuvi .....	35
3.3.2 Vliv obuvi na vývoj dětské nohy .....	36
3.3.3 Výběr dětské obuvi .....	36
3.3.4 Barefoot obuv .....	37
3.4 Metody stanovení diagnózy ploché nohy .....	38
3.3.1 Podologie .....	38
3.3.2 Metody získávání plantogramu .....	39
3.3.3 Metody hodnocení stavu klenby nožní .....	39
3.3.4 Metody vlastního stanovení diagnózy .....	40
3.4 Cvičební program pro kompenzaci ploché nohy .....	42
3.4.1 Cvičební jednotka č. 1 .....	42
3.4.2 Cvičební jednotka č. 2 .....	58
3.4.3 Cvičební jednotka č. 3 .....	76
<b>4 Osobní případová studie, její organizace a průběh</b> .....	<b>94</b>
4.1 Organizační a přístrojové zabezpečení případové studie .....	94
4.2 Charakteristika souboru .....	95
4.3 Sběr dat .....	96
<b>5 Výsledky</b> .....	<b>98</b>
<b>6 Diskuse</b> .....	<b>101</b>
<b>7 Závěr</b> .....	<b>103</b>
<b>Referenční seznam literatury</b> .....	<b>105</b>
<b>Seznam obrázků</b> .....	<b>107</b>
<b>Seznam příloh</b> .....	<b>111</b>

# 1 Úvod

Tato diplomová práce navazuje na bakalářskou práci, ve které jsem se věnovala problematice vztahující se k plochonoží. V bakalářské práci jsem sestavila cvičební program zaměřený na kompenzaci ploché nohy a na základě získaných informací spojených s problematikou plochých nohou jsem chtěla zjistit, zda by měl vytvořený program žádoucí efekt na korekci ploché nohy.

Problematika vztahující se k plochonoží se v dnešní době vyskytuje poměrně často, ale je brána na lehkou váhu. K získanému plochonoží dochází zejména nadměrným přetěžováním klenby nožní, což může být způsobeno běžnými činnostmi jako jsou: dlouhodobé stání, či chůze po tvrdém povrchu, ale také závodním sportem, nadměrnou hmotností, nesprávnou péčí o nohy v době růstu, nebo nevhodnou volbou obuvi. Vzniklé plochonoží má negativní vliv jak na hybný systém člověka, ale také ovlivňuje psychický stav.

V bakalářské práci jsem se věnovala podrobnému zpracování problematiky ploché nohy včetně anatomie a funkce nohy. Dále zde byl vytvořen kompenzační program na korekci/prevenci plochnoží, který se skládal z 43 cviků. Tato práce vychází z mé bakalářské práce, která mi na základě získaných teoretických poznatků umožňuje navázat na tuto práci a prakticky ověřit cvičení program zaměřený na kompenzaci ploché nohy.

V práci byly sestaveny tři tréninkové jednotky a následně byl program ověřen formou případové osobní studie. Cvičení probíhalo třikrát týdně pod mým dohledem a dvakrát bylo cvičení realizováno individuální formou domácího cvičení. Před samotným zahájením kompenzačního programu bylo provedeno vstupní měření, poté následovalo 8týdenní cvičení a ihned po skončení byl vykonán výstupní test. Vstupní a výstupní testy byly na závěr porovnány.

Podobnou práci dosud ještě nikdo nezpracoval, proto je z tohoto hlediska vytvořený cvičební program jedinečný. Vzhledem k tomu, že navazuji na svou bakalářskou práci, tak mě osobně zajímalo, zda by vytvořený program měl opravdu žádoucí efekt na stav chodidel. V případě, že by tomu tak opravdu bylo, tak by mohl program následně posloužit dále i široké veřejnosti jako součást prevence, či korekce plochých nohou.

Cílem této práce je ověření cvičebního programu zaměřeného na kompenzaci ploché nohy.

## **2 Metodologie**

### **2.1 Cíl, úkoly a výzkumné otázky**

#### **2.1.1 Cíl práce**

- Cílem práce je ověření cvičebního programu zaměřeného na kompenzaci ploché nohy.

#### **2.1.2 Úkoly práce**

- Provedení literární rešerše na základě domácí a zahraniční odborné literatury.
- Vytvoření teoretických východisek pro tuto práci.
- Stanovení výzkumných otázek.
- Stanovení cvičebního programu zaměřeného na kompenzaci ploché nohy.
- Výběr a charakteristika výzkumného souboru.
- Příprava a realizace osobní případové studie.
- Zpracování výsledků osobní případové studie a jejich diskuse.
- Vypracování závěru práce.

#### **2.1.3 Výzkumné otázky**

- Ovlivní pravidelné cvičení kompenzačního programu příznivě stav chodidel?
- Jak velká bude konečná změna stavu chodidel?

### **2.2 Použité metody výzkumu**

V diplomové práci byla použita metoda obsahové analýzy, syntézy, osobní případová studie, dále pak testování ke zjištění stavu chodidel metodou dle Srdečného a Chipsuxova-Šmiráka.

Analýza se vyznačuje rozložením daného jevu na jednotlivé části, které se pak stávají předmětem detailnější zkoumání. V případě, že podrobně rozebereme určitý jev, dojde k jeho lepšímu pochopení. V práci byla analýza použita pro utvoření teoretických východisek pro tuto práci (Synek, Sedláčková, & Vávrová, 2007).

Testování nám napomáhají určit dané stavy nezaujatě a relativně. Při vykonávání testů je vždy zapotřebí, aby podmínky byly jasně a předem dané. Podmínky by měly být shodné jak u vstupních, tak i výstupních testů. Jednotlivým jevům jsou vždy přiřazena číslíce. Testy mají vždy předem daný postup a kritéria (Štumbauer, 1990).

První testovací metodou je metoda Srdečného, přičemž využíváme matematický vzorec. Index vypočítáme tak, že z poměru šířky nohy v oblasti V. metatarsu a délky nohy



bez prstů vynásobíme deseti. Hodnoty, které jsou nad 1,7, značí plochou nohu (Urban, Vařeka, & Svajčíková, 2000).

Druhou testovací metodou je Chipsuxova-Šmiráková, kdy zjišťujeme poměr mezi nejužším a nejširším místem otisku nohy. Vzdálenost je měřena na kolmicích k laterální tečně otisku. V případě, že má vzniklý poměr více jak 45 % hovoříme o ploché noze (Klementa, 1978).

Tato práce byla zpracována formou osobní případové studie, neboť pro výzkum byl vybrán pouze jeden subjekt. Případovou studii řadíme mezi kvalitativní výzkum, ale je běžně užívána i v kvantitativním výzkumu. Pro tuto metodu je charakteristické spojování různých technik sběru dat. Případová studie je vhodnou volbou pro studium sociálních jevů, jejichž držiteli jsou osoby, sociální skupiny, či organizace. Osobní případová studie zaměřuje svou pozornost na minulost, dále na faktory a vlivy, které předcházely, nebo mohou být stále součástí určitého stavu u zkoumané osoby (Chrastina, 2019).

Syntéza se vyznačuje spojením jednotlivých částí v celek. V případě syntézy pozorujeme vzájemné vztahy určitých částí a postupně poznáváme daný předmět jako celek. Analýza a syntéza spolu velmi úzce souvisí a vzájemně se doplňují. Syntéza byla použita v závěru práce, kde došlo k jejímu zhodnocení (Synek, Sedláčková, & Vávrová, 2007).

### **2.3 Rešerše literatury**

Hlavními zdroji vlastní práce ověření cvičebního programu zaměřeného na kompenzaci ploché nohy byly především soubory z oblasti anatomie, somatologie, ortopedie, podologie, kineziologie a zdravotní tělesné výchovy.

Teorie zabývající se především anatomií lidské nohy je podrobně zpracována v mé bakalářské práci, kde byl vytvořen cvičení program pro nápravu ploché nohy. Navazující diplomová práce je zaměřena především na klenbu nožní, problematiku plochonoží a metody hodnocení stavu chodidel.

V metodické části jsem vycházela z několika knih. Důležitou publikací pro tuto práci se stala publikace autora Chrastina, J. (2019). *Případová studie*. Olomouc: Univerzita Palackého, v jehož knize sem nalezla všechny potřebné informace pro realizaci případové studie. Dále zde byla použita kniha Synek, M., Sedláčková, H., &

Vávrová, H. (2007). *Jak psát bakalářské, diplomové, doktorské a jiné písemné práce*. Praha: Oeconomica, která byla využita pro vysvětlení pojmů analýzy a syntézy. Pro charakteristiku testování byl důležitým zdrojem publikace autora Štumbauer, J. (1990). *Základy vědecké práce v tělesné kultuře*. České Budějovice: Pedagogická fakulta. V této knize se lze dočíst mimo jiné ostatních metodách jak kvalitativního, tak i kvantitativního výzkumu. V této části nelze opominout publikace Urban, J., Vařeka, I., & Svajčíková, J. (2000). *Přehled metod hodnocení plantogramu z hlediska diagnostiky plochonoží*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci a Klementa, J. (1987). *Somatometrie nohy*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. Publikace těchto autorů byly pro vznik této práce klíčové, jelikož se v nich nachází mnoho informací o metodách způsobu získávání a hodnocení stavu nožní klenby.

Dalším významným zdrojem této práce stala kniha autorky Pytlová, L. (2020). *Barefoot: Žij naboso!* Praha: Grada. Z této publikace jsem vycházela při základním popisu lidské nohy. Dále se tato kniha věnuje zdravé noze, podrobnému popisu klenby nožní a vlivu obuvi na stav chodidla.

Druhým důležitou publikací pro vývoj lidské nohy byla odborná publikace Kubát, R. (1985). *Péče o nohy*. Praha: Avicenum. Tato práce se věnuje nejen vývoji lidské nohy, ale také zahrnuje charakteristiku plochonoží a příčinu jejího vzniku, dále prevenci plochých nohou včetně její péče. K této publikaci bych také zařadila knihy autora Dylevský, I. (2009). *Funkční anatomie*. Praha: Grada a Dylevský, I. (2019). *Somatologie*. Praha: Grada. Publikace od zmíněného autora se zabývají anatomii nejen lidské nohy a jeho vývojem, ale celým pohybovým aparátem.

V práci se objevuje rozsáhlá kapitola o obuvi a jejímu vlivu na stav chodidel. Pro tuto kapitolu byla použita zejména práce stav Howell, D. (2012). *Naboso*. Praha: Mladá fronta.

Další důležitou publikací pro tuto práci se stala kniha autorů Machová, J., Kubátová, D., Hamanová, H., Kabíček, P., Mrázová, E., Svoboda, Z., & Wedlichová, I. (2016). *Výchova ke zdraví*. Praha: Grada, která se stala významnou součástí popisu samotného plochonoží včetně jeho rozdělení.

Kapitola věnující se metodám stanovení diagnózy ploché nohy obsahuje širokou škálu publikací, kdy byly použity práce Levitová, A., & Hošková, B. (2015). *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada a Pastucha, D. (2014). *Tělovýchovné lékařství*. Praha:

Grada. Tato kapitola je rozdělena na metody získávání plantogramu a metody hodnocení stavu nožní klenby. Pro část zabývající se získáváním plantogramu byly použity publikace Kasperczyk, T. (2004). Wady postawy ciała. Kraków: Kasper a práce, Univerzita Masarykova, Brno, Česká Republika). Získáno z [https://is.muni.cz/th/teyyz/Bakalarska\\_prace\\_-\\_Porovnaní\\_metod\\_získávání\\_a\\_vyhodnocování\\_plantogramu.pdf](https://is.muni.cz/th/teyyz/Bakalarska_prace_-_Porovnaní_metod_získávání_a_vyhodnocování_plantogramu.pdf).

Druhá část této kapitoly věnující se hodnocení stavu nožní klenby byly použity již zmíněné práce autorů Klementa, J. (1987). Somatometrie nohy. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, Urban, J., Vařeka, I., & Svajčíková, J. (2000). Přehled metod hodnocení plantogramu z hlediska diagnostiky plochonoží. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci a Larsen, Ch. (2005). Zdravá chůze po celý život. Olomouc: Poznání.

Samotný cvičební program byl převzat z mé bakalářské práce Navrátilová, V. (2020). Navržení cvičebního programu zaměřeného na kompenzaci ploché nohy. (Bakalářská práce, Jihočeská univerzita, České Budějovice, Česká republika). Zmíněný cvičební program je základním kamenem této diplomové práce, který zahrnuje celkem 40 cviků, a to uvolňovacích, protahovacích a posilovacích.

## 3 Přehled poznatků

### 3.1 Vymezení základních pojmů

#### 3.1.1 Adolescence

Adolescence je označováno jako období přechodu mezi dětstvím a dospělostí. Tak jako u dětství je typické i pro období adolescence neustálý růst a vývoj v různém tempu (Rabín et al., 2018).

Motorický vývoj je zpočátku narušen, neboť tělo prochází výrazným tělesným rozvojem. Často u jedinců dochází k narušení koordinace, dynamiky pohybu, či snížení ekonomie pohybu. Mezi typické projevy u adolescentů patří vadné držení těla, či klátivá chůze. Tyto projevy se spíše projevují u jedinců, kteří se pravidelně nevěnují pohybové aktivitě. Co se týče pohybových schopností tak chlapci dominují ve silových, rychlostních a vytrvalostních schopnostech, kdežto dívky v testech flexibility (Rabín et al., 2018).

Psychický vývoj adolescentů se vyznačuje rozvojem kognitivních procesů, které utvářejí základy pro abstraktní myšlení. Kognitivní procesy zahrnují hledání alternativního řešení problémů, schopnost reflektovat sebe jako subjekt vlastního myšlení, ale dochází i ke zvýšenému egocentrismu. Dochází k intenzivnější vnímavosti, ale i citové labilitě, která je provázaná změnou nálad, či životními zvraty. Dále je v tomto období typické střídání zájmu o různé činnosti včetně sportovního odvětví. Na konci tohoto období myšlení dosahuje své horní hranice, což napomáhá intelektuální aktivitě. Pozornost je rozvinuta a paměť plně funkční (Rabín et al., 2018).

Vlivem produkce pohlavních hormonů dochází k tělesnému růstu a zvětšování orgánů. Tyto změny označujeme jako růstový spurt. Vlivem růstového spurtu dochází ke změnám proporcí těla, kdy jsou výrazně delší končetiny. V neposlední řadě dochází k rozvoji druhotných pohlavních znaků. Na konci tohoto období je růst do výšky v podstatě ukončen, ale může docházet k nárůstu tělesné hmotnosti. V této souvislosti hrají velkou roli špatné stravovací návyky a nedostatek pohybové aktivity. Somatický vývoj je přibližně ve střední adolescenci ukončen. V tomto období může u jedinců docházet k vadnému držení těla, které zahrnuje i vady končetin. Z tohoto hlediska je proto důležitá prevence. Nejčastěji dochází ke vzniku ploché nohy jejím nadměrným přetěžováním. Mezi faktory, které je možné ovlivnit zařídíme nadměrnou hmotnost, nedostatečnou stimulaci chodidla a obuv. Další vliv na vzniknutí plochonoží v tomto období může mít rychlý růst, či valgozita kolen (Rabín et al., 2018; Fyzioklinika, 2017).

### **3.1.2 Pohybová aktivita**

Současný životní styl se vyznačuje zejména statickou zátěží. U nesportující populace dochází k hypokinezi, a naopak u sportujících jedinců na vyšší úrovni k nadměrnému zatěžování. V těchto obou případech dochází k nerovnoměrnému zatížení svalových skupin, které následně vede k poruchám pohybového systému. V prvním případě, kdy tělo se dostatečně nehýbe, tak dochází ke ztrátě svalové hmoty, stagnaci oběhové i lymfatické soustavy. Dále také dochází k psychickým problémům (při PA dochází k vyplavení endorfinů). V druhém případě, kdy je tělo nadměrně zatěžováno dochází k přetížení a vyčerpáváme z těla energetické zásoby. Organismus následně hůře regeneruje, dále se mohou objevit mikrotraumata, svalové spazmy, únavové zlomeniny, či bolestivé stavy (Bursová, 2005).

Hlavní složky zdravého životního stylu jsou přiměřená pohybová aktivita a správná strava. Tyto obě složky mají výrazný vliv i na pohybový systém spojený i se vznikem plochonoží. Pokud je pohyb nadměrný, tak dochází k nepřiměřenému zatížení a zvyšuje se riziko vzniku ploché nohy. To samé můžeme říci i o nedostatku pohybu a nesprávné stravě, kdy jedinci trpí zvýšenou tělesnou hmotností. V tomto případě opět dochází k nepřiměřené zátěži, tudíž má noha větší sklon k deformitám (Machová et al., 2016).

Pohyb by měl být důležitou životní součástí každého jedince, neboť při pohybu dochází ke zvýšení výkonu jak srdeční a dechové činnosti, tak i podněcuje práci velkých svalových skupin. Jedinci, kteří jsou přiměřeně aktivní, chrání své tělo před vznikem poruch pohybového systému, či předcházejí onemocnění (Kombercová & Svobodová, 2000).

Záměr pohybu je ovlivněn jak potřebami samotného organismu pro udržení jeho integrity, ale i psychickými funkcemi. Dále pohyb slouží k zásahům do vnitřního i vnějšího prostředí (Véle, 2006).

Dále je důležité do pohybové aktivity zařadit i prvky kompenzační, neboť tím předejdeme vadám pohybového aparátu, ke kterým dochází zejména při špatném, nebo nevhodně zloveném cviku (Bursová, 2005).

V případě, že dodržíme zásady správného provádění kompenzačních cvičení, tak nám mohou přispět k prevenci zranění a mohou se stát nejvhodnějším způsobem pro odstranění svalových dysbalancí (Brusová, 2005).

### 3.1.3 Chůze jako základní lokomoční pohyb

Chůzi řadíme mezi základní pohyby člověka, který vykonáváme denně od batolecího věku. Při chůzi dochází k zapojení celého těla a jde o pohyb, který je zautomatizovaný (Kombercová & Svobodová, 2000).

V batolecím věku dochází k utváření základních pohybových stereotypů, na které postupně navazují způsoby chůze a držení těla. Mezi hlavní zásady správného stereotypu chůze patří plynulost a stejná délka kroků. Pokud se u jedinců objevuje nestejná délka kroků, tak dochází k rozdílnému zatěžování nohou, a to má následně vliv na stav chodidel. Dále je důležité udržovat správný rytmus chůze, který je výsledkem stejné délky kroků. V neposlední řadě je důležitá i pružnost chůze, díky které dochází k odlehčení páteře a nosných kloubů (Kombercová & Svobodová, 2000).

V souvislosti se vznikem plochonoží je jako základní stavebním kamenem prevence a nácvik správné chůze. Chůze je jako základní lokomoční pohyb člověka, při které se zapojují velké svalové skupiny. V jejím průběhu je nutné zachovat správný dechový rytmus a držet tělo ve vzpřímené fyziologické poloze. Při chůzi nižší intenzity dochází k zapojení především svalů dolních končetin, zad a břicha. Pokud intenzitu chůze zvýšíme dojde i k zapojení horních končetin (Kombercová & Svobodová, 2000).

Chůze se skládá ze tří částí a to: zahajovací, cyklická a fáze ukončení. V průběhu každého kroku nastane moment, kdy se obě chodidla dotýkají země. Tento jev se nazývá dvojí opora. Mezi zmíněným jevem dvojí opory je tělo na jedno končetině a druhá provádí kmit vpřed. Tento jev nazýváme jednostrannou oporou (Haladová & Nechvátalová, 2003).

Správný krok by měl vypadat tak, že nejprve došlápneme na patu a postupně přenášíme váhu na špičku chodidla, kde se noha tzv. odrazí. Kolena by při chůzi měly směřovat dopředu (Kombercová & Svobodová, 2000).

#### *Krokový rytmus*

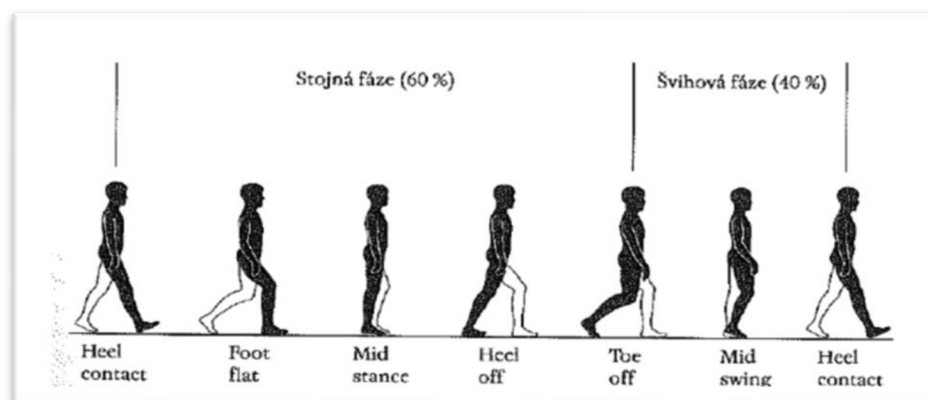
Krokový rytmus zahajujeme z kontaktu nohy s podložkou v oblasti paty, kdy je noha v mírně dorzální flexi. V průběhu odvíjení nohy od podložky se zátěž postupně přesouvá přes vnější okraj chodidla a po příčné klenbě až k metatarsu palce. V tento moment chodidlo zahajuje švihovou fázi, která je spojená s mírnou trojflexí. Při přenesení váhy těla na oporovou nohu dochází ke změně v koleni a kyčli, které se dostávají do mírně extenze (Gross, Fetto, & Supnick, 2005).

Stojná fáze nohy (Gross, Fetto, & Supnick, 2006):

- Úder paty.
- Kontakt chodidla s podložkou.
- Mezistoj.
- Odvinutí chodidla.
- Odraz palce.

Švihová fáze nohy (Gross, Fetto, & Supnick, 2006):

- Zrychlení.
- Střed švihové fáze.
- Zpomalení.



Obrázek č. 1. Fáze krokového rytmu (Gross, Fetto, & Supnick, 2006)

#### *Chůze v dětském věku*

Během novorozeneckého období dochází (cca ve 4. týdnu) u dítěte k aktivaci hlubokého stabilizačního systému, kdy se jedinec začne opírat o lokty, čímž zapojí i břišní lis. Kolem šestého měsíce se dítě dokáže spontánně otáčet z jedné strany na druhou. Kolem osmého měsíce kojenec již praktikuje zkřížený sed s rotací krční a hrudní páteře (Vojta & Annegret 2010).

Důležitým bodem pro bipedální zkřížený vzor chůze je osvojení si chůze kvadrupedální. Pro kvadrupedální a následnou bipedální chůzi je důležitá stabilita opěrné nohy, dále prohnutí bederní páteře k této noze, rotace hrudní páteře k opačné horní končetině. Časem dochází k uvolnění jedné horní končetiny, kdy se dítě přidržuje různých předmětů. Poté když dítě cítí stabilitu trupu se začíná pouštět rukama z předmětů, o které se přidržuje (Velé, 2006).

### *Svalové zapojení při chůzi*

Během první fáze zahájení chůze dochází k zapojení souboru svalů, které se nazývají transversospinální (mm. semispinales, mm. rotatores, mm. multifidy) dále pak dochází k aktivaci zevního šikmého svalu břišního (m. obliquus abdominis externus) a středního svalu hýžděového (m. gluteus medius). To vše se děje na straně oporové nohy (Véle, 2006).

Na opačné dolní končetině, tedy vykonávající švihový pohyb dochází k zapojení vnitřního šikmého svalu břišního (m. obliquus abdominis internus), dále se aktivují vzpřimovače trupu (mm. erector spinae), bedrokyčelní sval (m. iliopsoas) a čtyřhranný sval bederní (m. quadratus lumborum), (Véle, 2006).

Kyčel se v průběhu pohybu ohýbá a otáčí laterálním směrem, addukuje při zahájení pohybu a následně přechází do abdukce. Za tyto pohyby zodpovídají bedrokyčelní sval, přímý sval stehenní (m. rectus femoris), napínač stehenní povázky (m. tensor fasciae latae), dvojhlavý sval stehenní (m. biceps femoris) a sval krejčovský (m. sartorius). Při dokroku dochází ke stabilizaci pánve. Za tento pohyb zodpovídají svaly hýžděové. V tento moment se tělo člověka nachází s jednou nohou v oporové fázi s mírnou flexí v kolenním kloubu. Následně dochází k mírné extenzi v kolenním kloubu, kdy tento pohyb zabezpečují čtyřhlavý sval stehenní (m. quadriceps femoris) a krejčovský sval. K těmto svalům napomáhají ještě adduktory kyčle (Véle, 2006).

Na pohybu hlezenního kloubu se podílejí svaly jako: přední sval holenní (m. tibialis anterior), dlouhý natahovač prstů (m. extensor digitorum longus) a dlouhý natahovač palce (m. extensor hallucis longus). Tyto svaly ovládají pohyby dorzální a plantární flexe (Véle, 2006).

těmto svalům se přidávají adduktory kyčle. U hlezenního pracují při odrazu a dopadu (končetina se nachází ve švihové fázi) m. tibialis anterior, m. extensor digitorum longus a m. extensor hallucis longus, kteří způsobují dorzální flexi a everzi (Véle, 2006).

V druhé fáze pohybu dochází vlivem opačné rotace pánve vůči horním končetinám k torzi (v oblasti osmého hrudního obratle). Tento pohyb způsobuje opozitní svalová kontrakce mezi horní a dolní částí páteře. Těžiště těla se při chůzi přenáší na oporovou stranu. V momentě, kdy zahajujeme švihovou fázi jedné nohy, tak kyčel extenduje. Toto má na svědomí svaly hýžděové a flexory kolenního kloubu. V tomto okamžiku se také



mění zatížení plosky nohy, kdy se pohyb odvíjí přes patu, laterální stranu plosky až k metatarsům nohy. Poté se koleno dostává do mírně flexe. V bodě, kdy se dostává dolní končetina do svislé polohy, dochází k extenzi (za pomoci čtyřhlavého stehenního). Následně opět dochází k mírně flexi v kolenním kloubu a došlapu, kdy chodidlo přechází z plantární flexe do dorzální (Véle, 2006).

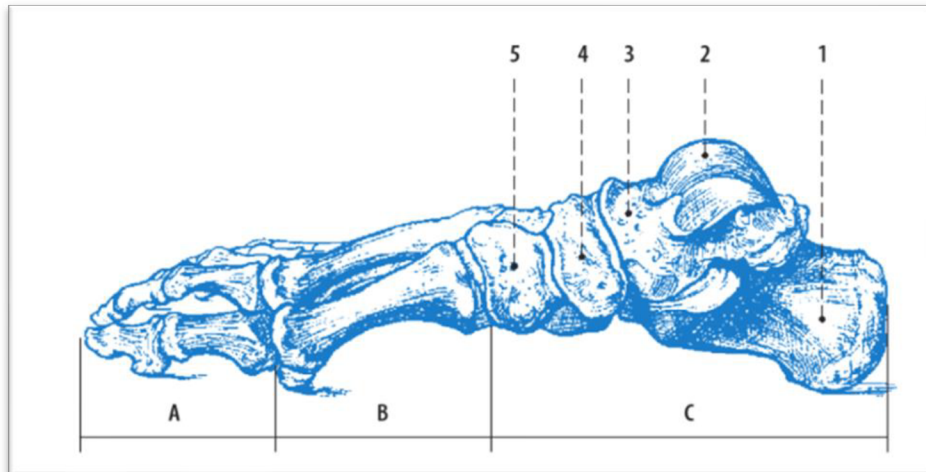
## **3.2 Lidská noha**

Lidská noha je jednou z nejpropracovanějších částí těla, a to díky své funkci a složité stavbě. Při stoji, chůzi a běhu je noha spojovacím článkem mezi zemí a tělem, který transportuje velké síly vznikající během pohybu. Noha zajišťuje dobré vnímání okolního prostředí, a to díky tomu, že utváří stabilní základu těla s mnoha nervovými zakončeními. Vzhled a vlastnosti nohy se díky evoluci neustále lehce pozměňují. Výrazný vliv na funkci a stavbu nohy přináší moderní způsob života – nevhodná obuv, chůze po tvrdém povrchu, hypokineze, obezita (Pytlová, 2020).

### **3.2.1 Anatomie nohy**

Anatomicky je noha brána jako spodní část dolní končetiny, tedy začíná pod hlezenním kloubem. Pevným základem lidské nohy jsou kosti, které jsou spojeny v kloubech. Klouby jsou zpevněny vazy a svaly ovládají pohyby nohy. Noha je tvořena ze tří částí – přednoží (články prstů a nártní kosti), středonoží (kost krychlová, loďkovitá a kosti klínovité) a zánoží (kost hlezenní a kost patní). Přední a střední část nohy je pohyblivější a podílí se na tlumení nárazu, zatímco zadní část nohy je mnohem pevnější, a to z toho důvodu, aby mohla nést váhu těla (Baťa, 2011; Pytlová, 2020).

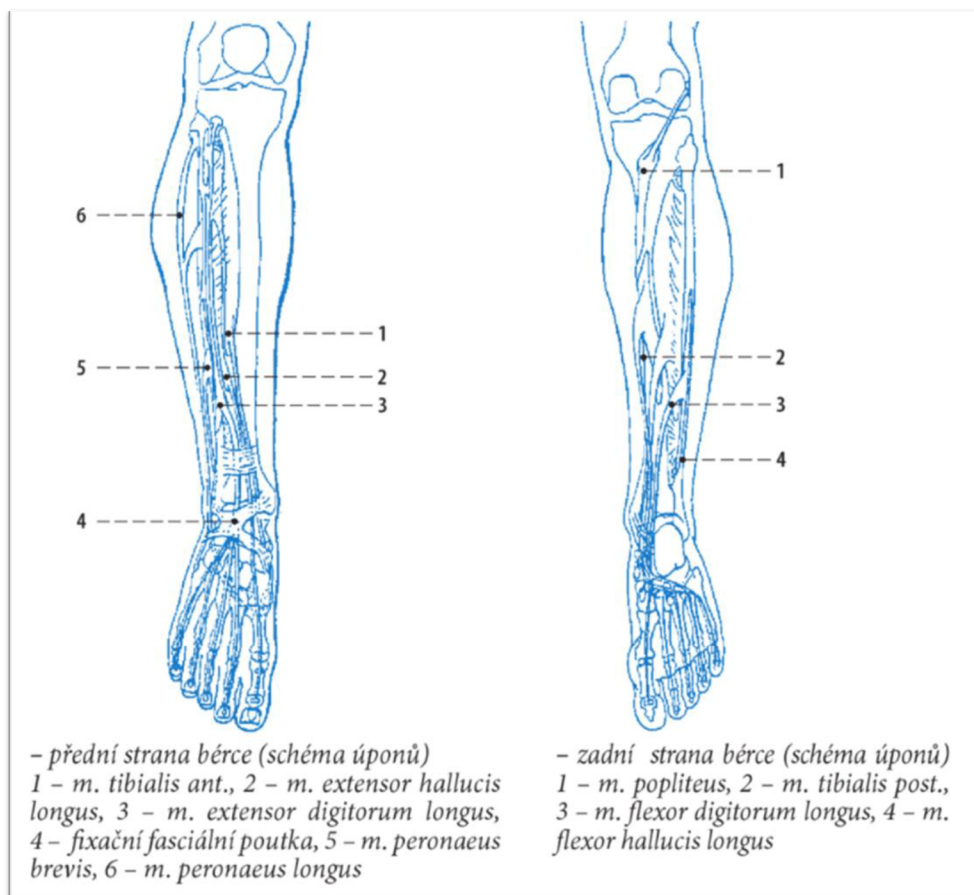
Noha má podobně uspořádání jako lidská ruka, ale vzhledem ke své lokomoční funkci se tyto části od sebe funkčně i stavebně liší. Rozdíly můžeme vidět na skeletu nohy, pro který je typické zkrácení prstů, zesílení zánártních kostí a menší pohyblivost mezi jednotlivými částmi (Dylevský, 2009)



Obrázek č. 2. Kostra nohy (A – phalanges digitorum, B – metatarsus, C – tarsus, 1 - calcaneus, 2 - trochlera tali, 3 – collum tali, 4 – os naviculare, 5 – os cuneiforme mediale), (Dylevský, 2009, s. 192).

Pro specifickou lokomoční funkci lidské nohy je důležité, aby noha plnila jak statické, tak i dynamické funkce. Každá noha zahajuje krok pružně, přičemž jeho zakončení je stabilní. Z tohoto důvodu je nutné, aby byl každý krok jak flexibilní, tak i stabilní. O pohyblivost nohy se starají příslušné kosti a jejich vazba mezi vazivovým systémem. Dále se o pevnost nohy starají nožní klenby, které jsou zajištěny svalovým systémem v oblasti bérce a nohy (Dylevský, 2009).

Svaly, které se podílejí na udržování klenby nožní zahrnují svaly bérce a nohy. Svaly bérce můžeme rozdělit do tří skupin a to: přední, vnější a zadní. Svaly, které se nacházejí v přední části bérce se podílejí na dorzální flexi nohy a extenzi článků prstů nohy. Nejdůležitějším svaem pro tuto oblast jsou přední sval holenní a natahovače prstů a palce (Hradová & Křivánková, 2009). Pokud se zaměříme na svaly v zadní části bérce. Jde především o dlouhé svaly, které se podílejí na dorzální flexi nohy a také na flexi článků prstů. Do této skupiny patří trojhlavý sval lýtkový, zadní sval holenní a sval zákolenní (Fiala, Valenta, & Eberlová, 2015).



Obrázek č. 3. Dlouhé svaly prstů a nohy (Dylevský, 2009, s 296).

Noha je utvořena takovým způsobem, aby tlumila kinetickou energii. Zátěžová plocha chodidla se odvíjí na základě pohybového cyklu, který je vykonán buďto pronací, či supinací chodidla. Pohyby v oblasti nohy jsou uskutečněné díky práci subtalárního, hlezenního a Chopartového kloubu. Subtalární kloub zodpovídá zejména za pronaci a supinaci chodidla, kloub hlezenní umožňuje dorzální a plantární flexi (Dylevský, 2009).

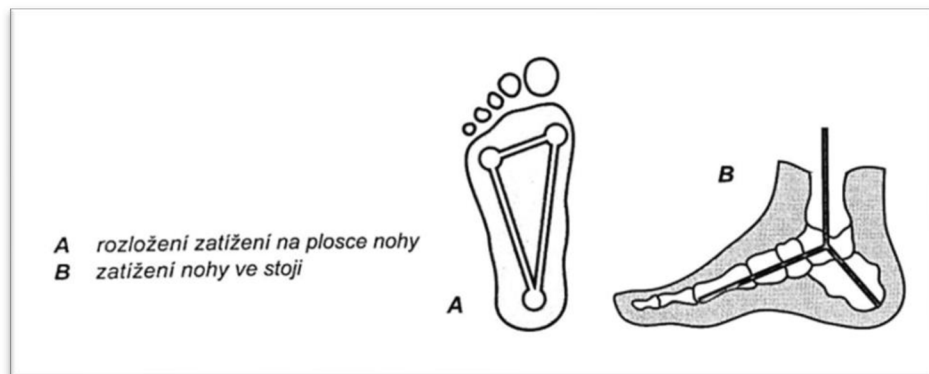
### 3.2.2 Funkce nohy

Vzhledem ke specifičnosti lidské nohy, je nezbytné, aby chodidlo vykonávalo jak funkci statickou (nosnou), tak i dynamickou (lokomoční). K tomu, aby noha plnila tyto dvě základní funkce, musí být dostatečně flexibilní, ale zároveň i stabilní. Každý krok noha začíná pružně a končí jej jako rigidní páka (Dylevský, 2009).

#### Statická funkce nohy

Za statickou funkci nohy zodpovídá podélná a příčná klenba nohy současně s tzv. účinkem elastické pružiny. Tato elastická pružina umožňuje podle potřeb napnutí a následné povolení. Pro plnění statické funkce nohy je také nezbytná funkčnost dlouhých a krátkých svalů nohy (Novotná, 2001).

Chodidlo můžeme rozdělit na dvojamennou lomenou páku, kdy je přední rameno delší a zadní kratší. Při zátěži připadá větší díl na zadní rameno, a z tohoto důvodu je pata mohutná. Přední rameno je slabší, ale širší a pružnější (Jaroš, 1954).



Obrázek č. 4. Statický trojúhelník nohy (Riegerová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006, s 168).

#### *Dynamická funkce nohy*

Flexibilita nohy zabezpečuje lidskému tělu pohyb, kdy je jednou z nejpřirozenějších činností nohy chůze. Co se týče chůze, tak je to pohyb těla vpřed, vzad, či do strany, přičemž dochází k přenosu váhy těla střídavě z jedné nohy na druhou. V každém okamžiku se část chodidla dotýká podložky. Je to automatický pohyb a podílí se na něm celé tělo včetně horních končetin (Jaroš, 1954).

#### **3.2.3 Vývoj lidské nohy**

Dnešní tvar nohy se vyvíjel z nejstarší stavby nohy, která se objevila u obojživelníků, kteří začali žít na pevné zemi. Mezi její nejdůležitější funkce patří styk s půdou (Baťa, 2011).

Noha byla původně určena lidoopům ke šplhání a uchopování předmětů, tedy měla jak lokomoční, tak manipulační funkci. S postupným vývojem člověka, který se začal pohybovat vzpřímeně po dvou končetinách, se z nohy stává orgán zajišťující lokomoci (chůzi, běh skok) a vzpřímený stoj (Kubát, 1985).

Vývoj nohy u lidoopů a u člověka šel opačným směrem. U lidoopů se palec nohy oddalovat od ostatních prstů tak, aby mohl plně zajišťovat uchopovací funkci, kdežto u člověka se palec přiklonil k ostatním prstům tak, aby se mohl podílet na statické a dynamické funkci – stoj a pohyb. Na noze člověka se vyvinulo dvojí zaoblení, které se dnes nazývá podélná a příčná klenba nožní, která je zajišťována příslušnými svaly a vazy (Kubát, 1985).

Během nitroděložního vývoje dítěte se již začíná noha utvářet. Přibližně během třetího týdnu života plodu se objevují pupeny mezenchymální tkáně, ze které se následně vyvine celá dolní končetina. Koncem čtvrtého týdne dochází na konci tohoto pupenu k oploštění, který se stává základem budoucí nohy. V následném, a to velmi rychlém, období se začínají utvářet kostěné části, svaly, vazy, nervy, cévy. Současně s tímto rozvojem se vyvíjí i pohyblivost jednotlivých kloubních segmentů tak, aby při narození byla noha dítěte hotova v optimální formě a s odpovídající funkcí (Kubát, 1985).

U novorozence je podélná klenba již zklenutá, ale příčná klenba se vyvíjí v pozdějším období. Po narození dítěte je noha vytočena směrem dolů a dovnitř. Pokud pasivně přiložíme nohu novorozence na podložku, tak by se měla dotýkat pouze vnější částí. Zatížení je koncentrováno především na hlavičky čtvrté a páté metatarzální kosti a na hrbol kosti patní. V následném vývoji nohy dochází k tomu, že se noha začíná stáčet špičkou nahoru, mírně vně, ale zároveň aktivní podélná klenba ještě není utvořena (Dylevský, 2019).

Podle Koláře (2009) se noha začíná vyvíjet až kolem šesti let věku, ovšem zde se názorů různých autorů kříží. Například Larsen, Miescher, & Wickihalter (2009) tvrdí, že kojenci sice ještě nemají vyvinutou nožní klenbu, ale začíná se utvářet společně s jejím zatěžováním, tedy od doby, kdy dítě začíná chodit.

Koncem prvního roku dítěte dochází k přestavbě nožní klenby, které souvisí s tahem svalů. V tomto období se utváří také příčná klenba, ale objevují se i změny na kyčelních a hlezenních kloubech včetně změn proporcí svalových bříšek (Dylevský, 2019).

Kolem třetího roku dítěte je nožní klenba vyplněna tukovým polštářkem a dochází k typickému vbočení paty a kolen. Do 15 ti stupňů je valgózní postavení paty považováno za normální, a tudíž i označení tohoto stavu za plochou nohu je nevhodné. Okolo šestého roku dítěte dochází ke stabilizaci a snížení vbočeného postavení pat a kolen (Levitová & Hošková, 2015).

#### **3.2.4 Zdravá noha**

Hlavními znaky zdravé nohy jsou flexibilita, koordinace a síla. Tyto vlastnosti noha potřebuje ve momentě, kdy nese váhu těla a je v kontaktu s podložkou. Nejdůležitější období pro utvoření dostatečně pružné a pevné nohy je doba, kdy se dítě začíná samo stavět a chodit. V případě, že v tomto období nemá noha dostatek prostoru a stimulů

pro svůj rozvoj, dochází k tomu, že se tyto podstatné vlastnosti rozvinou pouze částečně. Základním předpokladem pro tvorbu pružného a pevného chodidla je chůze na bosu po vhodném povrchu – chůze v trávě, v písku, či po oblázkové pláži (Pytlová, 2020).

Dalším charakteristickým znakem zdravé nohy jsou prsty. Prsty by měly jít rovně dopředu, být uvolněné, neuhýbat do stran a nezaujímat tzv. drápkovité držení (Pytlová, 2020).

Dle plantogramu (otisku chodidla) lze také určit, zda jsou chodidla zdravá, či nikoliv. Podle Novotné (2001) by zdravé chodidlo mělo vykazovat následující znaky:

- Pata (její otisk) má hruškovitý tvar.
- Na otisku je spojnice, která spojuje patu s přední částí chodidla.
- Na otisku je zřetelný úhel mezi spojnici a přední částí otisku chodidla.
- Otisky všech pěti prstů jsou pravidelně seřazeny.

Mezi základní znaky deformovaných chodidel patří (Novotná, 2001):

- Spojnice mezi patou a přední částí chodidla je příliš široká (plochá noha).
- Spojnice mezi patou a přední částí je užší, přerušená, nebo zcela chybí (vysoká noha).
- Úhel mezi spojnici a přední částí chodidla je značně zmenšený.
- Chybí otisk malíčku.

#### *Fasciální řetězce*

Mezi dolními končetinami a pohybovým systémem jsou zřetězené funkční vztahy. Tyto řetězce probíhají od spodní oblasti nohy, přes koleno, kyčel, páteř až k horním končetinám. V případě že dochází k určité deformitě chodidla, tak dochází i k poruchám stabilizačního systému, který na deformitu a bolest v dané oblasti reaguje (Véle, 2006). Tyto poruchy se projevují prostřednictvím spouštěcích bodů (tzv. trigger points), které skrze kompenzaci omezují pohyblivost (Lewit, 2003).

Jakákoliv dysfunkce/deformita nohy vede ke změně jejího postavení. Vzhledem k tomu, že noha upevňuje i výše položené segmenty (koleno, kyčel, pánev, páteř), tak dochází i ke změně pohybových stereotypů, které si následně fixuje centrální nervová soustava. Z tohoto hlediska je klíčová včasná terapie dané oblasti, na kterou zareaguje pak celý pohybový systém (Lewit, 2003).

### 3.2.5 Klenba nohy

Klenba nohy zahrnuje všechny prvky nohy – kosti, klouby, vazy, svaly, které se pojí v jeden celek. Kosti se podílejí na stavbě klenby, svaly jí podpírají aktivně a vazy pasivně. Klenba nohy končí na patě a prstech (Pytlová, 2020).

Nártní a zánártní kosti se seskupují do dvou podélných kleneb a jedné příčné klenby. Na vnitřní straně nohy se nachází vnitřní podélná klenba, která je tvořena kostí patní, hlezenní, lodkovitou, kosti klínovitými a třemi prvními nártními kostmi. Zevní podélná klenba (na zevní straně nohy) se skládá z kosti patní, krychlové a 4. a 5. kosti nártní. Příčná klenba nohy prochází napříč z vnitřní na zevní stranu a je tvořena z předních pěti zánártních kostí a konců kostí nártních (Pytlová, 2020).

Základním úkolem klenby nožní je nést hmotnost těla a umožnit chůzi tzv. lokomoci, během které dochází k přesunu hmotnosti a těžiště těla. Nožní klenby také slouží jako ochrana měkkých tkání plosky nohy a podílejí se na plynulém nášlapu nohy při chůzi (Dylevský, 2009).

Klenbu nohy je možné z hlediska funkce a stavby rozdělit na dva základní modely – statický a dynamický (Pytlová, 2020).

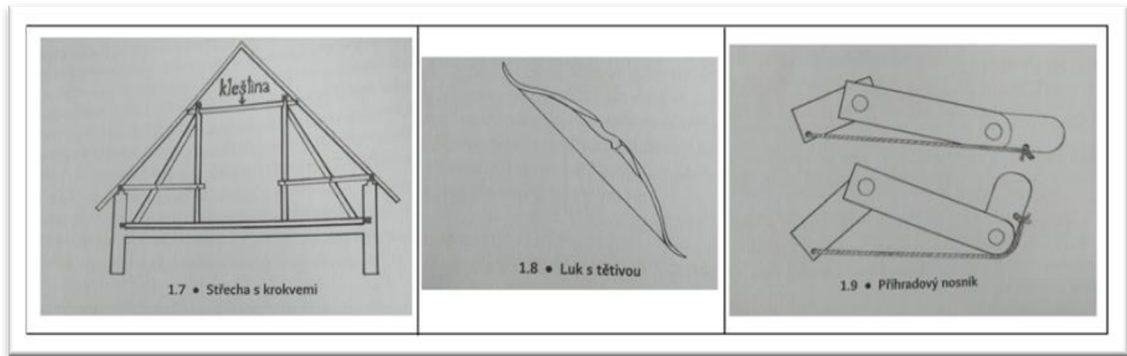
Ze statického pohledu na klenbu jde o obloukovitý útvar, u kterého se zátěž přenáší na jeho podpory (pilíře). Pokud je klenba dobře postavená, tak se po zatížení nezbortí, ale naopak se ještě více zpevní – zde hraje důležitou roli pevnost spojů. Důležitou součástí klenby jsou opěrné body. Opěrné body jsou místa největšího zatížení a nacházejí se pod patou, bází palce a malíku. Mezi opěrnými body se nacházejí tři klenby – přední příčná, zevní a vnější podélná (Pytlová, 2020).

V současnosti se nožní klenba spíše přirovnává k dynamickým útvarům, které lépe popisují její funkci. Za základní můžeme považovat tyto tři modely – střecha podpíraná krovkami, luk s tětivou a příhradový nosník (Pytlová, 2020).

Dynamické modely nožní klenby (Pytlová, 2020):

- **Střecha podpíraná krovkami** – ve správném postavení jsou krovky udržovány kleštinami, které zastupují funkci svalů, šlach a vazů v noze.
- **Luk s tětivou** – tětíva udržuje správný tvar klenby. Čím je napětí tětivy větší, tím se prohlubuje klenba. Tětíva zastupuje funkci svalů, šlach a vazů v noze.
- **Příhradový nosník** – dva dřevěné vzpěry jsou v základech spojeny lanem. Na vzpěry je vyvoláváno tlakové úsilí, lano je pod tažným napětím. Vzpěry zastupují

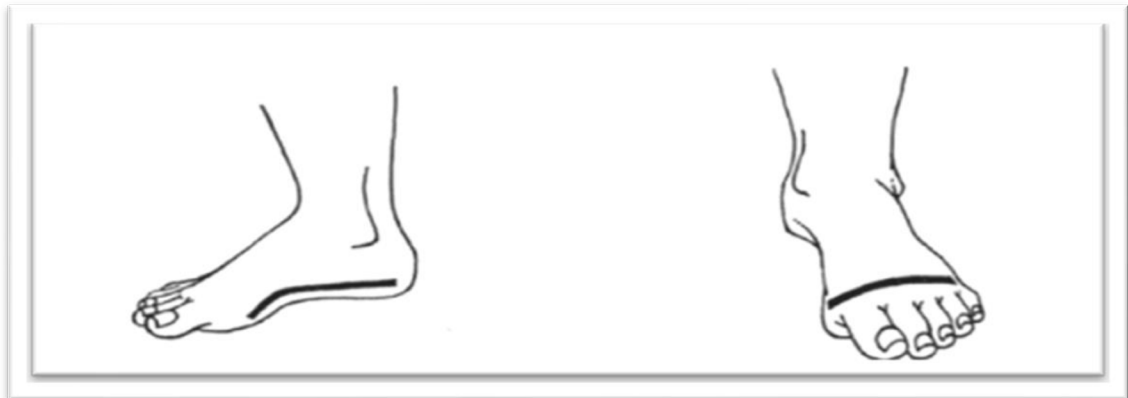
kosti nohy a lano plantární fascii. Platí zde – čím je fascie kratší, tím je klenba vyšší.



Obrázek č. 5. Dynamické modely nožní klenby (Pytlová, 2020, s. 20).

Faktory, na kterých závisí udržení podélné a příčné klenby (Dylevský, 2009):

- Celkový tvar skeletu nohy.
- Architektonika jednotlivých kostí.
- Vazivový a svalový systém nohy.



Obrázek č. 6. Nožní klenby, zleva: podélná a příčná klenba nožní (Levitová & Hošková, 2015, s. 92).



### **3.2.6 Plochonoží**

Plochá noha je termín, který popisuje mimořádné snížení nožní klenby, případně její vymizení (Flemer, Němec, & Kudláčková, 2014).

Získané plochonoží bylo statisticky zjištěno u 75 % populace dětského věku. Vazivový a svalový systém nohy je připraven pouze na určitou zátěž a pokud je zatížení neustále a nepřiměřeně zvětšováno může dojít k vývoji ploché nohy. Faktory, které přispívají k tomu, že se nožní klenba přibližuje k podložce jsou například přetížení v zaměstnání (nadměrná stání, či chůze), zvýšená tělesná hmotnost, či nevhodná obuv (Kubát, 1985).

Plochonoží zahrnuje pět základních komponentů (Dungl, 1989):

- Valgózní postavení paty.
- Vnitřní rotaci osy hlezenního kloubu.
- Plantární a mediální pokles paty.
- Abdukce přednoží.
- V počáteční fázi supinace, později pronace prvního paprsku.

Při vývoji ploché nohy se zpočátku objevuje únava, které může později přejít v bolest. Pokud dojde k úplnému poklesu nožní klenby a noha se začne v tomto stavu fixovat, může se bolest začít stupňovat, svalstvo je oslabené, klouby nohy jsou málo pohyblivé a noha je celkově méně prokrvena (Kubát, 1985).

Podélné plochá noha nejčastěji vzniká jako důsledek nedokonalé péče o nohy v době růstu. Hlavními faktory, které vedou ke vzniku podélně ploché nohy řadíme nadměrnou tělesnou hmotnost, zvýšenou zátěž, či nevhodnou obuv. U malých dětí vbočené postavení pat často podélně plochou nohu doprovází, či ji předchází (Machová et al., 2016).

Příčně plochá noha vzniká poklesem klenby, která probíhá napříč hlavičkami metatarzálních kostí. Hlavní příčinou vzniku příčně ploché nohy je nejen ochablé svalstvo, ale i dlouhodobé nošení vysoké obuvi s úzkou špičkou, přičemž dochází k nadměrnému přetížení přední části nohy. Příčně plochá noha se často vyskytuje společně s dalšími deformitami, jako jsou vbočený, nebo kladívkový palec (Machová et al., 2016).

Rozeznáváme čtyři stupně ploché nohy. Při prvním stupni na noze nevidíme žádné podstatné změny, ale v průběhu dne se jedinec většinou cítí unaven, zažívá pocit těžkých nohou a večer mohou nohy otékat. Při druhém stupni postižení je již vidět pokles

klenby při zátěži. Pokud je noha v klidové poloze dochází k opětovnému utvoření oblouku. V této fázi se obtíže začínají stupňovat. V případě, že se postižení dostane do třetího stupně, je klenba trvale snížena i za klidových podmínek. Během dne se bolest mírní, ale ve zvýšené míře se objeví zejména ve večerních hodinách. Čtvrtý stupeň ploché nohy se vyznačuje úplnou ztrátou klenby, kdy je noha bolestivě stažena a nelze ji srovnat ani pasivním způsobem. Za tohoto stavu je noha bolestivá, má omezenou pohyblivost a chůze je velmi obtížná (Kubát, 1985).

Otisky chodidel při různém stupni poškození nožní klenby (Čihák, 2011):

- Otisk č. 1 – vysoce vyklenutá noha.
- Otisk č. 2 – zvýšené vyklenutí.
- Otisk č. 3 – normální stav chodidla.
- Otisk č. 4 – plochá noha.
- Otisk č. 5 – těžký stupeň ploché nohy.



Obrázek č. 7. Otisk chodidla při různém stupni vytvoření nebo poškození klenby nožní (Čihák, 2011, s 534).

Důležitou součástí zdravých nohou je prevence, která by měla být nedílnou součástí života každého jedince. Mezi preventivní opatření můžeme zařadit aktivní cvičení svalů nohy, chůzi naboso po přírodním terénu, masáže, či nošení nezávadné obuvi (Kubát, 1985).

### **3.2.7 Výskyt plochonoží**

Ploché nohy patří mezi nejčastější diagnózy u dětí. Plochonoží potká přibližně každého pátého jedince (Adamec, 2005; Larsen, 2005). Někdy nastane situace, že z podélně ploché nohy dojde k mutaci v nadměrně vyklenutou nohu (Veselý, 2007).

Dle statistik se rodí 90 % dětí se zdravýma nohama, ale více než 30 % dětí kolem šestého roku věku již má určitou deformitu nohy. V momentě, kdy se noha začne vyvíjet, je mnohem větší riziko poškození nohy než u dospělého jedince. Tento fakt je dán tím, že dětská noha se vyvíjí, mění své proporce, tudíž snadněji podléhá různým deformitám (Riegerová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006).

Dalším důležitým faktem je ten, že výskyt plochých nohou klesá postupně s věkem. U dětí ve věku tří let byl výskyt kolem 50 %, kdežto u dětí školního věku už jen 25 %. Důležitým faktorem je také váha jedinců, kdy jedinci s nadměrnou hmotností mají větší sklon ke vzniku plochonoží (Pfeiffer, Kotz, Ledl, Hauser, & Sluga, 2006).

### **3.2.8 Prevence plochonoží**

V případech, že dojde k oslabení svalů a zároveň k uvolnění vazů v oblasti nohy dochází ke vzniku různých odchylek a deformit (Fyzioklinika, 2017).

S prevencí plochých nohou je vhodné začít co nejdříve, tedy platí to i u dětí předškolního věku. U nejmladších dětí je nutné se vyhnout předčasnému stavění a preferovat chůzi zejména bez obuvi (Riegerová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006).

Nejlepším prostředkem prevence plochých nohou a její správný vývoj je zejména chůze na boso po povrchu jako je tráva, či písek. Důležité je také správné odvíjení chodidla, kdy zatížení postupuje od paty, přes vnější stranu chodidla až k metatarsu palce (Machová et al., 2016). Pro nácvik správné chůze existuje několik způsobů. Zde můžeme zmínit například nácvik chůze na místě, kdy je hlavním cílem udržet vzpřímené držení těla společně se správným mechanismem chůze. Dalším prostředkem nácviku správné chůze a zároveň i nápravou, či udržením zejména podélné klenby v optimálním stavu, přispívají různé modifikace chůze. Zde můžeme zmínit například chůzi ve výponu, po patách, či malíkové hraně (Zemánková, M. & Vyskotová, J., 2010).

Dalším důležitým bodem je správné držení těla a pravidelnost v procvičování dolních končetin. Pro nácvik správného držení těla je vhodné zařadit kompenzační cvičení, která se orientují na nápravu svalových dysbalancí v oblasti páteře, ale i dolních končetin (Hošková et al., 2013).

Dále je možné zmínit i pravidelné masáže plosky nohou i v oblasti lýtkového svalu. Prostřednictvím masáže dojde k uvolnění chodidla i ke zvýšenému prokrvení (Riegerová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006).

Při lehkém plochonoží není doporučována korekce prostřednictvím ortopedických vložek, či úpravou obuvi. Jako součást prevence, či korekce je doporučováno provádět pravidelná cvičení (gymnastika pro nohy) zaměřená na posílení krátkých svalů nohy a protahování lýtkového svalu (Dungl et al., 2014).

### **3.3 Obuv a její vliv na klenbu nožní**

Obuv, stejně jako řada lidských vynálezů se nám snaží primárně život zpříjemnit, ale také může být hlavní příčinou evolučního nesouladu. Současná obuv totiž bývá tuhá s úzkou špičkou, která stlačuje prsty k sobě a tím způsobuje abnormální tvar nohy (Pytlová, 2020).

Pohyb v obuvi a bez obuvi je jiný a pokaždé na tělo působí rozdílné podněty. Každý druh obuvi mění funkci nohy, která v této návaznosti ovlivňuje aktivitu ostatních částí těla, což znamená, že obutím měníme pohyb celého těla (Pytlová, 2020).

Obuv pokrývá spodní část chodidla, čímž ho chrání, ale současně je tímto omezována schopnost vnímání informací z okolního prostředí. Nynější obuv nekopíruje tvar lidského chodidla, při výběru je možné zvolit si pouze délku, nikoliv šířku, což s sebou přináší problémy. Nevhodně padnoucí obuv vede k omezení pohybu v některém skloubení nohy. Omezený pohyb je následně kompenzován zvýšeným pohybem v kotnících, kolenou a kyčlích. Tato kompenzace vede ke zvýšení energie, která je potřebná pro pohyb a k nižší efektivitě pohybu (Pytlová, 2020).

Možné problémy způsobené obuví (Howell, 2012):

- Omezená pružnost chodidla a prstů nohy.
- Zkrácení Achillovy šlachy, či lýtkového svalu.
- Omezení úchopové a odrážecí schopnost prstů.
- Eliminace senzorické funkce nohy.
- Změna pozice kloubů v chodidle, kotnících, kolenou a kyčlích.
- Omezená schopnost nožní klenby – tlumení nárazů, pružinový efekt.

#### **3.3.1 Základy konstrukce obuvi**

Obuv se skládá ze základních prvků jako jsou: kopyto, podrážka a svršek. Kopyto boty je hlavním konstrukčním prvkem každé obuvi. Kopyto je tzv. forma kolem které bota vzniká. Podle jednoho kopyta je možné konstruovat různé styly obuvi, avšak budou mít společný tvar prostoru pro prsty, výšku paty a oporu nožní klenby. Prostor pro prsty

může být obdélníkový, kruhový, nebo upravený do špičky – bohužel tato varianta je nejběžnější. Kopyto upravené do špičky stlačuje prsty k sobě, což má za následek řadu deformit (Howell, 2012).

Podrážka obuvi se skládá z tvrdé vnější podrážky, polstrované střední částí a měkké části na vnitřní straně. U většiny bot bývá podrážka prohnutá, či ohnutá vzhůru. Takovéto zakřivení podrážky odráží nepřírozený houpavý pohyb, který většina obuvi způsobuje při chůzi (Howell, 2012).

Vrchní část boty (svršek) je složena z jazyka a tkaniček. Jazyk by měl zajišťovat dostatek prostoru pro nohu, ale v případě pevnějšího utažení tkaniček je tento prostor omezován a dochází ke sníženému průtoku krve hřbetní tepnou nohy. Tyto vlastnosti, v kombinaci s ponožkami, jsou hlavní příčinou syndromu horké nohy (Howell, 2012).

### **3.3.2 Vliv obuvi na vývoj dětské nohy**

Většina malých dětí se rodí se zdravými chodidly, nicméně s přibývajícím věkem dochází k rozvoji různých deformit nohou. Velký vliv na vznik těchto deformit má moderní, nevhodná obuv, která brání přirozenému vývoji nohy. Potíže s chodidly u dospělých se vyvíjejí dlouhé roky, ale obouvání dětí je jednou z hlavních příčin, která k těmto potížím přispívá (Howell, 2012).

Dětská noha se vyvíjí roky, ale pokud je chodidlo většinu času v uzavřeném prostoru, tak nemůže k normálnímu vývoji dojít. Časté nošení bot u malých dětí brání normálnímu natahování, otáčení a dalším přirozeným pohybům nohy. Z tohoto důvodu by děti neměly nosit tuhou obuv s úzkou špičkou nejméně do věku osmi let. V osmi letech dítěte se na chodidle již nenachází tukový polštářek, nožní klenba a kostra nohy by měly být plně vyvinuty a svaly, vazy a šlachy dostatečně flexibilní a pevné zároveň. Takové stavu chodidla docílí dítě přirozeným pohybem naboso s minimalizací nošení moderní obuvi (Howell, 2012).

### **3.3.3 Výběr dětské obuvi**

Jak už bylo v předešlých kapitolách zmíněno, tak by obuv měla jedincům pomáhat při chůzi, tudíž by neměla být tvrdá a zároveň by měla mít tlumící efekt. Při nešpatné volbě obuvi trpí ploska chodidel, kotník, ale i koleno, kyčel, či páteř (Skaličková-Kováčiková, 2016)

Při výběru dětské obuvi je nutné mít na paměti, že noha u dětí rychle roste, proto je důležité obuv pravidelně obměňovat. U dětí do šesti let je vhodné obuv měnit každé 2-3 měsíce, mezi 6-10 rokem alespoň každé 3-4 měsíce (Součková, 2016).

Chodidlo by se mělo měřit ve stoje, přičemž místo by mělo být až 15 mm, kdežto u dospělého člověka stačí pouze 10 mm. Dalším důležitým bodem je ten, že by obuv měla být z přírodního materiálu, a to vzhledem k tomu, že dětská noha se potí více. I z tohoto důvodu je vhodné mít více páru bot, abychom předešly možným plísňovým onemocněním (Součková, 2016)

Pravidla zdravotně nezávadného obouvání podle Poula (2009):

- U dětí do tří let pro vycházkové užití by měla obuv mít kotníčkový střih.
- Dbát na hygienické parametry.
- Obuv z přírodního materiálu.
- Vycházková obuv u dětí do šesti let by měla být opatřena opatkem.
- Dostatečné rozměry obuvi.

#### **3.3.4 Barefoot obuv**

Hlavní funkcí boty je ochrana před vnějším poškozením a extrémními teplotami. Optimální obuv by měla poskytnou ochranu nohy a minimálně měnit její funkci (Pytlová, 2020).

Barefoot obuv umožňuje noze co největší rozsah pohybu, ale oproti chůzi na bosu je chodidlo chráněno před počáteční drsností terénu a proměnlivou teplotou. Chůze v barefoot obuvi je podobná chůzi na bosu – noha dopadá na patu a postupně se odvíjí přes malíkovou hranu, prsty nohy a palec, který opouští aktivně podložku jako poslední (Pytlová, 2020).

Přechod z moderní, tuhé obuvi na barefoot je dosti individuální záležitost. Platí zde, že čím déle je jedinec zvyklý na běžnou obuv, tím déle bude přechod na barefoot obuv trvat. Pro začátek se doporučuje barefoot obuv využívat v přírodním terénu, kde se noha hýbe přirozeně, nebo ji střídat s běžnou obuví (Pytlová, 2020).

Přesto, že barefoot obuv je jedním ze způsobů, jak navrátit noze původní a přirozený pohyb, tak i tato obuv zpočátku užívání může přinášet určitá rizika. Noha, která je zvyklá na tuhou, moderní obuv bývá oslabená a svaly ztrácejí svou sílu. Při pohybu v barefoot obuvi je zapotřebí zapojit větší množství svalů, čímž hrozí jejich přetížení. Toto riziko se zvyšuje zejména při chůzi po nevhodném povrchu – tvrdý, uměle vytvořený (podlaha, chodník). Dále je zapotřebí změnit dosavadní způsob chůze, neboť

člověk v moderní obuvi se pohybuje jinak než při chůzi na bosu. Prostřednictvím barefoot obuvi se člověk přibližuje k chůzi naboso, tedy nedochází k takovému tlumení nárazů a odpružení je závislé na aktivní práci svalů, vazů a kloubů nohy. Pokud těmto změnám nepřizpůsobíme svůj způsob chůze je pravděpodobné, že dojde k přetížení přítomných kloubů nohy (Pytlová, 2020).

### **3.4 Metody stanovení diagnózy ploché nohy**

Vyhodnocení stavu nožní klenby je možné provést několika různými způsoby. Některé metody jsou jednoduché a lze je provést z pohodlí domova, zatímco některé jsou prováděné prostřednictvím speciálního vybavení a za pomoci odborníka (Levitová & Hošková, 2015).

Základem celého vyšetření stavu chodidla je plantogram – otisk bosé nohy. K tomu, aby vyhodnocení stavu nožní klenby bylo spolehlivé se nejčastěji využívají specializované přístroje jako podoskop, tenzometrická plošina a rentgen (Levitová & Hošková, 2015).

V laboratorních podmínkách dochází k hodnocení stavu a funkce nohy prostřednictvím morfologických parametrů, aspektivního hodnocení a zpracování vybraných indexů podélné a příčné nožní klenby na základě otisku chodidla – podografie. Podografie umožňuje za pomoci laboratorní přístrojové techniky sledovat rozložení chodidla (Pastucha et al., 2014.)

#### **3.3.1 Podologie**

Podologie vychází z lékařské vědy, která se nazývá podiatrie. Podiatrii je nadřazen lékařský obor ortopedie (Šenkýř, 2011).

Podologie jako taková se zabývá péčí nohy, jejími kostmi, klouby, svaly, ale i kůží a nehty zdravých, či nemocných nohou. Cílem této disciplíny je řešit obtíže bolesti chodidel a nohou. Důležitým předpokladem je vyšetření nohou, a to z důvodu přesného zhodnocení pohybových potíží, které mohou souviset s chůzí, nebo bolestmi kloubů dolních končetin (Šenkýř, 2011).

Podologie je speciální disciplína, která se zaměřuje na chodidlo, vyšetření statické (stoj), či dynamické (chůze). Podologie uplatňuje zejména léčbu za pomoci ortopedických vložek a zdravotní obuvi. Nelze také opominout, že se tato disciplína zabývá prevencí a léčbou poruch chodidel, kam mimo jiné také řadíme plochou nohu (Šenkýř, 2011).

### **3.3.2 Metody získávání plantogramu**

Ke zhotovení plantogramu je možné dojít více způsoby. Jedním ze způsobů je využití chemické metody, kterou je možné rozdělit na další dvě. První z nich je upravená metoda podle Chippauxe a Šmiřáka (ferokyanidová), kde bylo využito působení 43 kyanidu draselného na chlorid železitý, čímž vznikla berlínská modř. Ve druhé chemické metodě (rhodanidové), bylo použito působení rhodanidu draselného na chlorid železitý, což vede ke vzniku thiokyantanu železitého, který má zbarvení do červena (Klementa, 1987).

K dalším metodám, které vedou k získávání plantogramu je podoskop (plantoskop, podometr). Podoskop je tvořen vyvýšenou skleněnou deskou pod kterou se nachází zrcadlo. Po celém obvodu je deska osvětlena diodovým světlem. Finální otisk je různě zbarvený, a to díky rozložení tlaku (váhy) na chodidlo. Prostřednictvím podoskopu lze provést jak statické, tak dynamické vyšetření chodidla (Vysloužil, 2017).

### **3.3.3 Metody hodnocení stavu klenby nožní**

#### *Indexové metody*

Jednou z hodnotících metod stavu plošky chodidla je indexová metoda Chipsuxova-Šmiřáková. V průběhu této metody se zjišťuje poměr mezi nejužším a nejširším místem plantogramu. Tato vzdálenost se měří na kolmicích k laterální tečně otisku. Pokud má otisk tento poměr do 45 % jde o nohu normálně klenutou, nad 45 % jde o nohu plochou (Klementa, 1987).

Další možnou metodou pro hodnocení stavu chodidla je Sztriterova – Godunovova metoda, kdy se využívá indexu „Ky“. Z hodnoty tohoto indexu je následně definován stav klenby nožní. Metoda spočívá v tom, že se dva nejmediálněji body spojí tečnou a k ní se následně narýsuje kolmice, která se utvoří v nejužším bodě otisku. Tímto vzniknou body A, B, C, kdy průsečík kolmice s tečnou je bod A, průsečík s vnitřní hranou bod B a průsečí s vnější stranou bod C. Poměr, který vznikne mezi body AB vzhledem k bodům AC udává číselnou hodnotu zmíněného indexu. Na základě vypočítání tohoto indexu lze stanovit nohu vysokou, normální, či podélně plochou (Kasperczyk, 2004).

Třetí indexovou metodou je Srdečného metoda, kde využíváme matematický vzorec. Index se vypočítá tak, že z poměru mezi šířkou nohy v oblasti V. metatarsu a délkou nohy bez otisku prstů vynásobíme deseti. Tedy platí zde vzorec  $\frac{\check{s}}{D} \times 10$ . Hodnoty



pod 1,6 značí normálně klenutou nohu a hodnoty nad 1,7 plochou nohu (Urban, Vařeka, & Svajčiková, 2000).

#### *Úhlové metody*

Mezi nejznámější úhlové metody patří Clarkův, kdy jde o úhel, který svírá tečna na mediální straně chodidla s nejproximálnějším bodem přednoží. V případě úhlu, který se pohybuje mezi 45° - 55° jde o nohu normálně klenutou. Pokud je výsledný úhel menší než 44° hovoříme o noze ploché a pokud je naopak vyšší než 56° diagnostikujeme vysokou nožní klenbu (Urban, Vařeka, & Svajčiková, 2000; Riegerová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006).

#### *Vizuálně porovnávací metody*

Mezi vizuálně porovnávací metody můžeme zařadit Godunovu, či Mayerovu metodu (linie).

Při hodnocení otisku chodidla dle Godunova využíváme čtyři linie (A, B, C, D). Linie A je spojnicí zadní plochy (paty) s prostorem mezi třetím a čtvrtým prstem nohy. Linie C probíhá místem dotyku nejmediálnějšiho okraje paty a současně je rovnoběžná s linií A. Linie B je vedena mezi liniemi AC a linie D je spojnicí mezi mediální částí paty a přednoží. Pro vyhodnocení stavu chodidla se zaměřujeme na velikost otisku ve střední části (Urban, Vařeka, & Svajčiková, 2000).

Mayerova metoda (linie) je považována za nejjednodušší z hlediska hodnocení stavu plosky nohy. Ke klasifikaci plantogramu využíváme tzv. Mayerovu linii, která je vedena ze středu nejširší části paty po vnitřní okraj čtvrtého prstu nohy. Pomocí této metody lze určit, zda se jedná o sníženou podélnou klenbu, či normálně klenutou nohu. O sníženou podélnou nožní klenbu se jedná v případě, že otisk chodidla ve střední části překrývá utvořenou Mayerovu linii (Urban, Vařeka, & Svajčiková, 2000).

#### **3.3.4 Metody vlastního stanovení diagnózy**

Prvním krokem při stanovení vlastní diagnózy je zaměření se na symptomy, které mohou být – bolesti nohou, otok, zarudlá kůže, porucha citlivosti, nestabilita, deformace prstů, či chodidla (Larsen, 2005).

Druhým krokem, který je založen na pozorování, je jednoduchý ortotest. Nejčastěji se provádí otisk chodidla, zatížení paty, zjištění stavu podélné klenby, přednoží a pozice/vzhled prstů (Larsen, 2005).

Po předchozích krocích je důležité, abychom si svou domněnku nechali potvrdit odborným lékařem. V případě, že bychom se spoléhali pouze na svou diagnózu, je možné, že bychom se mohli mýlit a nastavit si nesprávnou samoléčbu (Larsen, 2005).

Na základě odborného posouzení lékaře je možné přejít k vlastní podpoře získaného stavu. Mezi základní podpůrné metody je možné zařadit fyzioterapii, zásady správného obouvání, pravidelnou péči o nohy, masáže nohou, nebo různá cvičení zaměřené na podporu, či obnovu normálního stavu (Larsen, 2005).

### *Ortotest*

Za pomoci ortotestu rozeznáváme zejména vbočenou, plochou, či příčně plochou nohu (Larsen, 2005).

Za normálních okolností probíhá Achillova pata ve svislé přímce, ale u vbočené nohy obloukovitě. Jednoduchým testem pro zjištění vbočené nohy může být poskakování po jedné noze, kdy sledujeme, jak se kost patní zatížené nohy chová. Pokud se opravdu jedná o vbočenou nohu, tak kost patní bude mít tendence k vybočení právě při zatížení. Vhodné je si pohyb zaznamenat na videokameru (Larsen, 2005).

Druhým samotestem, který je možné provést z pohodlí domova je otisk chodidla. Tímto testem zjišťujeme, zda je noha vyklenutá, plochá, či má normální tvar. Způsobů provedení je několik, ale zpravidla jsou na stejném principu. Chodidlo buďto napůl namočíme, nebo pokryjeme barvou a postavíme se na kus novin/papíru. U zdravého chodidla je otisk úzké střední části asi třetinu šířky jeho přední části. V případě je-li střední část širší, tak se jedná o sníženou podélnou klenbu. Naopak pokud je střední část chodidla užší, tak má noha tendenci k vyklenutí (Larsen, 2005).

Dalším samotestem je možné zjistit stav podélné klenby, konkrétně, zda je zvýšená, či snížená. Test spočívá v tom, že si stoupneme před zrcadlo a váhu rovnoměrně rozložíme na obě chodidla. Pokud je vnitřní strana chodidla celou plochou na zemi, tak se jedná o sníženou podélnou klenbu, nebo už přímo o plochou nohu. Zdravá podélná klenba je vysoká asi na šířku dvou prstů, zatímco nadměrně vyklenutá klenba převyšuje toto rozhraní. Vhodné je také se pokusit zasunout tužku pod klenbu z vnitřní strany. U snížené klenby se to podaří jen náznakem, u vyklenuté nohy je dutina klenby nadmíru prostorná a tužka jí téměř projde (Larsen, 2005).

### **3.4 Cvičební program pro kompenzaci ploché nohy**

Cviky, které budou v této části uvedeny, jsou převzaty z mé bakalářské práce, která se věnovala sestavení kompenzačního programu pro nápravu ploché nohy. Každý cvik je podrobně popsán tak, aby ho cvičenec dokázal provést sám. Popis obsahuje správné provedení cviku, nejčastější chyby a počet opakování, či délku provádění cviku. Dále jsou k jednotlivým cvikům přiloženy ilustrativní fotografie, kde je zobrazena výchozí pozice a provedení konkrétního cviku.

#### **3.4.1 Cvičební jednotka č. 1**

První cvičební jednotka je určena pro cvičení v domácím prostředí. Cviky byly vybrány tak, aby k nim nebyly potřeba pomůcky, které by cvičenec doma nemusel mít (overball, či masážní pěnový válec). V této cvičební jednotce se nacházejí jednoduché cviky, které byly zvoleny tak, aby je cvičenec zvládl s minimalizací chyb.

Cvičení zahájíme v nízkých polohách a postupně přecházíme do vyšších poloh (stoje). Cvičení v této jednotce zahrnuje stejně jako další jednotky cviky uvolňovací, protahovací a posilovací. První tři cviky jsou zaměřeny na uvolnění kloubů DK, konkrétně kyčelních, kolenních, hlezenních a v neposlední řadě uvolnění palcového kloubu. Po uvolnění kloubů následuje cvik s masážním míčkem. Jeho cílem je, jak uvolnit plošku chodidla, tak i zároveň ji stimulovat a připravit na následná cvičení.

Druhá část této jednotky je zaměřena na protažení problémových partií. Protažení plosky nohy a nártu je zvoleno v nižší poloze tak, aby cvičenec neměl problém udržet balanc a mohl se plně soustředit na provedení samotného cviku. Protažení se v tomto případě netýká pouze chodidla, ale je zde zahrnuto i protažení zadní strany bérce, jelikož správné fungování této partie je zahrnuto do korekce plochých nohou.

Posilovací část je již konkrétně zaměřena na příčnou a podélnou klenbu nožní. Zde se nachází typické a v podstatě nejjednodušší varianty cviků pro nápravu ploché nohy. Mezi typická cvičení můžeme zařadit „pídálku, či vějíř“. Poslední cvik této jednotky je cílem na posílení lýtkových svalů. Tento cvik je prováděn s oporou, tak aby cvičenec dokázal udržet rovnováhu.

#### **Cvičební jednotka č. 1 - cvik č. 1 - cvičení na podporu žilního návratu „jízda na kole“**

Základní polohu nastavíme tak, že zaujmeme polohu v leže na zádech, nohy jsou nenásilně nataženy na šíři pánve a provádíme aktivní dorzální flexi v chodidlech (jako bychom se chodidly opíraly o zed'). Ruce spočívají volně podél těla, dlaně směřují vzhůru,

nebo je postavíme na malíkové hrany. Lopatky rozprostřeme po podložce a směřujeme je dolů k hýždím. Bradu lehce přitáhneme k hrdelní jamce, hlavu nezakláníme a zároveň se snažíme vytáhnout za temenem hlavy), (Navrátilová, 2020).

Po zaujmutí základní polohy nohy v lehu pokrčíme přednožmo, dlaně otočíme na podložku, aby utvářely oporu (obr. 37). Chodidla směřují vodorovně, kotníky jsou od sebe a napodobujeme jízdu na kole (obr. 4) se střídavým klopením a vztyčováním chodidel. Po celou dobu pohybu využíváme oporu dlaní o podložku (Navrátilová, 2020; Adamírová et al., 2007).

Cvičení provádíme jednu minutu, přičemž se snažíme vyvarovat následujících chyb: narušení ZP, zdvihání, nebo prohýbání hrudníku, odlepování lopatek od podložky, hlava v záklonu, prohýbání se v bederní oblasti, nedostatečná opora o dlaně (Navrátilová, 2020).



**Obrázek č. 8. Cvičení na podporu žilního návratu, „jízda na kole“, provedení cviku, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).**

#### **Cvičební jednotka č. 1 - cvik č. 2 - uvolnění hlezenního kloubu tzv. „mlýnkem“**

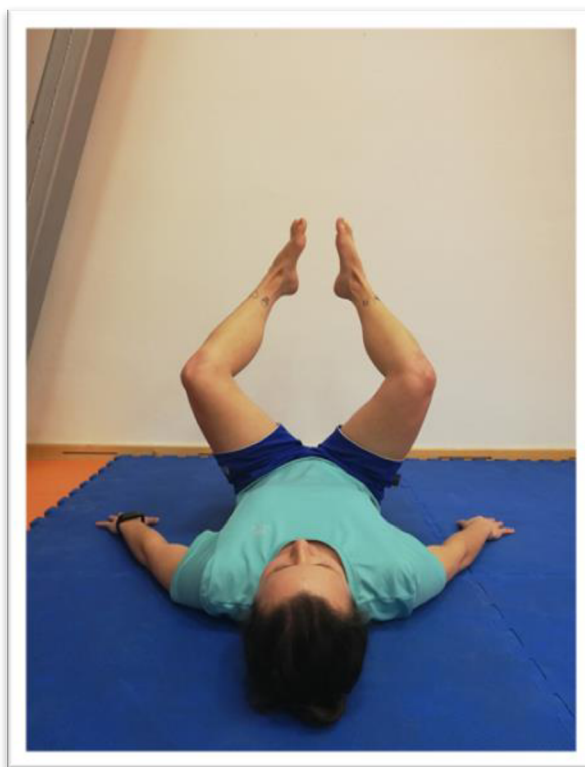
Pro nastavení výchozí polohy zaujmeme polohu v leže na zádech, nohy jsou nenásilně nataženy na šíři pánve a provádíme aktivní dorzální flexi v chodidlech (jako bychom se chodidly opíraly o zed'). Ruce spočívají volně podél těla, dlaně směřují vzhůru, nebo je postavíme na malíkové hrany. Lopatky rozprostřeme po podložce a směřujeme je dolů k hýždím. Bradu lehce přitáhneme k hrdelní jamce, hlavu nezakláníme a zároveň se snažíme vytáhnout za temenem hlavy (obr. 9), (Navrátilová, 2020).

Poté v lehu na zádech otočíme dlaně na podložku, tak aby tvořily oporu. S výdechem pokrčíme nohy přednožmo, chodidla směřují k sobě (obr. 10). Mezi ploskami vytvoříme malé okénko, přičemž se chodidla vzájemně nedotýkají špičkami ani patami. Špičky nohou necháme uvolněné a provádíme malé kroužky, kdy jedna špička krouží kolem té druhé (mlýnek). Pohyb střídáme k sobě a následně od sebe (obr. 11), (Navrátilová, 2020; Botlíková, 1992).

Cvik učiníme celkem 8x v obou směrech tak, že nejprve provádíme kroužky k sobě a následně od sebe. V průběhu provádění cviku se snažíme vyhnout následujícím chybám: narušení základní polohy, zdvihání, nebo prohýbání hrudníku, odlepování lopatek od podložky, hlava v záklonu, prohýbání se v bederní oblasti, nedostatečná opora o dlaně (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 9. Uvolnění hlezenního kloubu, základní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 10. Uvolnění hlezenního kloubu, cvičební poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 11. Uvolnění hlezenního kloubu, „mlýnek“, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

**Cvičební jednotka č. 1 – cvik č. 3 - uvolnění palcového kloubu**

Základní polohu nastavíme tak, že zaujmeme polohu sedu snožného, přičemž provádíme aktivní dorzální flexi v hlezenních kloubech a odtlačíme se od sedacích kostí.

Ramena volně spustíme dolů, dlaně položíme na stehna a lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlavu nezakláníme, ani nepředkláníme a snažíme se vytáhnout za temenem hlavu vzhůru (Navrátilová, 2020).

Plynule přejdeme do polohy vzpor vzadu sedmo pokrčmo. Dlaně jsou mírně za osou kyčelních kloubů a utváří oporu, neprocvičovaná DK utváří oporu taktéž. Soustředíme se na procvičovanou končetinu a pokoušíme se zvedat pouze palec od podložky (ostatní články prstů spočívají na podložce). Palec zvedáme střídavě od podložky na jedné a druhé noze. V případě, že jedinec nezvládne zapojit do pohybu pouze palec je možné tento cvik provádět pasivním způsobem tak, že palec uchopíme mezi prsty ruky (obr. 12), (Navrátilová, 2020; Botlíková, 1992).

Cvik provádíme celkem 8x každým palcem a snažíme se vyvarovat chybám jako: hlava s bradou v předsmunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda, nedostatečná opora o dlaně (Navrátilová, 2020).



**Obrázek č. 12. Uvolnění palce, zvednutí palce, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).**

**Cvičební jednotka č. 1 – cvik č. 4 - uvolnění plosky nohy pomocí masážního gumového míčku I.**

Do výchozí pozice se dostaneme tak, že zaujmeme stoj úzký rozkročný, nohy jsou na šíři pánve, chodidla směřují vodorovně a utvářejí nám oporu. Ramena jsou volně spuštěna dolů, lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlava není v předklonu ani v záklonu a vytáhneme se za temenem hlavy (obr. 13), (Navrátilová, 2020).

Masážní gumový míček umístíme před sebe a jednou dolní končetinou vykročíme mírně vpřed, tak abychom našlápli na míček. Míček je v první fázi ve středu pod chodidlem (obr. 14), poté posuneme chodidlo vpřed, tak aby byl míček pod patou. Cvičení začínáme mírným stlačením míčku pod patou, pomalým pohybem vpřed a vzad projedeme celé chodidlo od paty až ke konečkům prstů (obr. 15, 16). V citlivějších místech pohyb zastavíme a mírným tlakem zatlačíme na míček. Využíváme zejména působení vlastní hmotnosti těla (Navrátilová, 2020; Vychodilová, Andrová, & Vrtělová, 2015).

Cvik provádíme 8x každou DK a snažíme se vyvarovat následujícím chybám: hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda, chodidla nejsou vodorovně, nebo tvoří nedostatečnou oporu (Navrátilová, 2020).

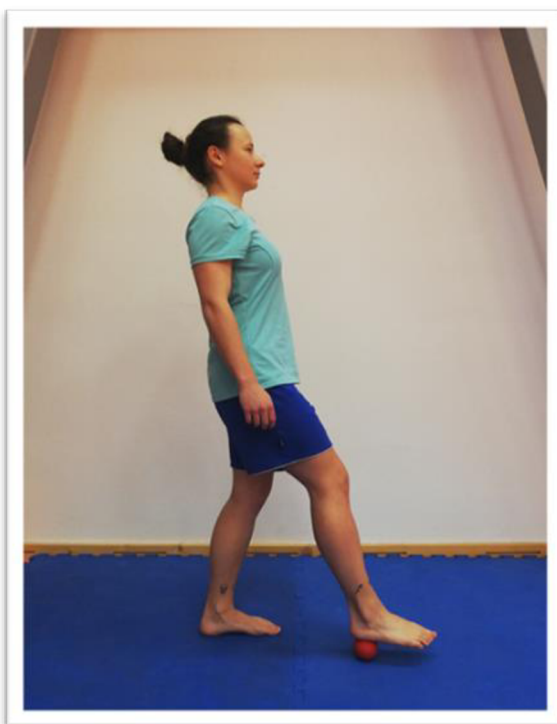


Obrázek č. 13. Uvolnění plosky nohy, základní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).





Obrázek č. 14. Uvolnění plosky nohy, cvičební poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 15. Uvolnění plosky nohy, stlačení míčku, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 16. Uvolnění plosky nohy, stlačení míčku, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

#### **Cvičební jednotka č. 1 – cvik č. 5 - protažení plosky nohy**

Zaujmeme základní polohu, tedy klek sedmo, kdy jsou hýždě na pomyslné spojnici mezi patami, špičky nohou směřují vodorovně a nevychylují do stran. Ramena jsou volně spuštěna dolů, dlaně položíme na stehna, lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlava není v předklonu ani v záklonu a snažíme se vytáhnout za temenem hlavy vzhůru. Nártý utváří oporu (obr. 17), (Navrátilová, 2020).

Po zaujmutí výchozí polohy s nádechem zvedneme těžiště těla a přejdeme do kleku vysokého (obr. 18). Následně chodidla postavíme na špičky. S výdechem posuneme těžiště těla směrem vzad (dosedáme na paty), čímž protáhneme oblast nártů a hlezenních kloubů (obr. 19). S nádechem se vracíme zpět do kleku vysokého. Cvičení provádíme s důrazem na správné dýchání (Navrátilová, 2020; Williamson, 2017).

Cvičení opakujeme 6x, přičemž se snažíme vyhnout chybám jako: neudržení základní polohy, hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda, nedostatečná opora o nártý, špičky vychylují do stran (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 17. Protážení plosky nohy, základní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 18. Protážení plosky nohy, klek vysoký, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 19. Protážení plosky nohy, krajní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

### **Cvičební jednotka č. 1 – cvik č. 6 - protažení nártu a hlezenního kloubu**

Výchozí pozici zaujmeme tak, že přejdeme do kleku sedmo, kdy jsou hýždě na pomyslné spojnici mezi patami, špičky nohou směřují vodorovně a nevychylují do stran. Ramena jsou volně spuštěna dolů, dlaně položíme na stehna, lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlava není v předklonu ani v záklonu a snažíme se vytáhnout za temenem hlavy vzhůru. Nártý utváří oporu (obr. 17), (Navrátilová, 2020).

Poté s nádechem přecházíme do kleku vysokého (obr. 18), a abychom docílili většího protažení vložíme ručník (nebo jinou nepatrně zvýšenou podložku) pod nártý (obr. 20). Následně se s výdechem vracíme zpět do kleku sedmo. V kleku sedmo vytrváme a pozici dostatečně prodýcháme (3 hluboké nádechy a výdechy), (Navrátilová, 2020; Williamson, 2017).

Cvičení provedeme 6x a snažíme se vyvarovat následujícím chybám: neudržení základní polohy, hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda, nedostatečná opora o nártý, špičky vychylují do stran (Navrátilová, 2020).



**Obrázek č. 20. Protažení nártu a hlezenního kloubu, krajní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).**

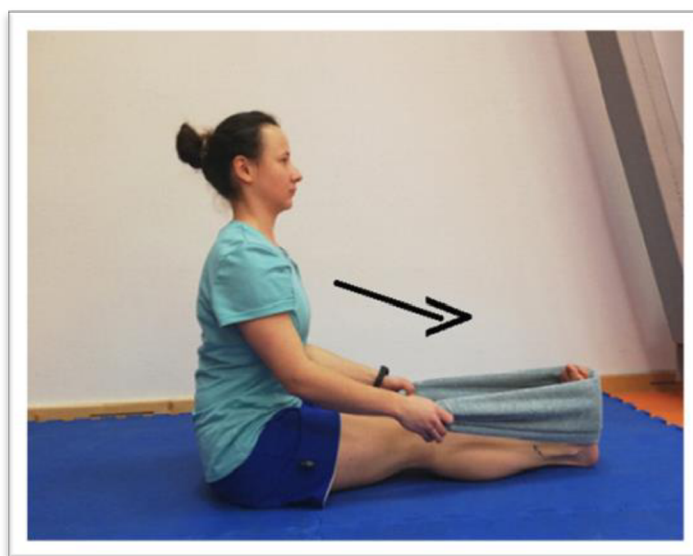
### **Cvičební jednotka č. 1 – cvik č. 7 - protažení svalů vnější části zadní strany bérce**

Základní polohu nastavíme tak, že zaujmeme polohu sedu snožného, přičemž provádíme aktivní dorzální flexi v hlezenních kloubech a odtlačíme se od sedacích kostí. Ramena volně spustíme dolů, dlaně položíme na stehna a lopatky lehce přitáhneme

k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlavu nezakláníme, ani nepředkláníme a snažíme se vytáhnout za temenem hlavu vzhůru (Navrátilová, 2020).

Posilovací gumu zachytíme za obě chodidla, lokty udržujeme u těla (nevytáčíme je do stran), plosky nohou vtočíme směrem dovnitř a rovným předklonem se snažíme posunout těžiště těla směrem vpřed (obr. 21). Protahání provádíme s výdechem, s nádechem se vracíme zpět do ZP (Navrátilová, 2020; Bursová, 2005).

Cvik opakujeme 6x a snažíme se vyhnout chybám jako: hlava s bradou v předsmunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolena záda, prohýbání se v bederní oblasti (Navrátilová, 2020).



**Obrázek č. 21. Protahání zadní strany bérce vnější část, vtočení špiček dovnitř s rovným předklonem, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).**

#### **Cvičební jednotka č. 1 – cvik č. 8 - protahání svalů vnitřní části zadní strany bérce**

Do výchozí pozice se dostaneme tak, že zaujmeme stoj úzký rozkročný u opory (stěna, žebřiny), nohy jsou na šíři pánve, chodidla směřují vodorovně a utvářejí nám oporu. Ramena jsou volně spuštěna dolů, lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlava není v předklonu ani v záklonu a vytáhneme se za temenem hlavy (obr. 13), (Navrátilová, 2020).

Z výchozí polohy přejdeme do stoje rozkročného a vytočíme špičky nohou mírně směrem ven. Plynule zaujmeme s rovnými zády polohu vzporu stojmo s opřením o žebřiny (můžeme zvolit i jinou oporu, obr. 22). S výdechem a rovnými zády suneme kyčle směrem vzad a s nádechem se vracíme zpět. Vzdálenost od opory je taková, abychom

mohli provést rovný předklon s téměř nataženými pažemi (Navrátilová, 2020; Bursová, 2005).

Cvik provedeme 6x, přičemž se snažíme vyhnout chybám jako: hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda a chodidla tvoří nedostatečnou oporu (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 22. Protážení zadní strany bérce vnitřní část, krajní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

#### **Cvičební jednotka č. 1 – cvik č. 9 - posílení příčné klenby „vějířem“**

Základní polohu nastavíme tak, že zaujmeme polohu sedu snožného, přičemž provádíme aktivní dorzální flexi v hlezenních kloubech a odtlačíme se od sedacích kostí. Ramena volně spustíme dolů, dlaně položíme na stehna a lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlavu nezakláníme, ani nepředkláníme a snažíme se vytáhnout za temenem hlavu vzhůru (Navrátilová, 2020).

Po zaujmutí základní polohy přejdeme do vzporu vzadu sedmo pokrčmo pravou (obr. 23), dlaně jsou mírně za osou kyčelních kloubů a utvářejí oporu. Rozložíme hmotnost rovnoměrně na celé chodidlo a uvědomíme si oporové body – hrbol kosti patní, hlavička prvního a pátého metatarsu. S výdechem rozvíráme všechny prsty od sebe (obr. 24) a s nádechem je vracíme zpět do neutrální pozice. Cvičení provádíme aktivním způsobem (Navrátilová, 2020; Levitová & Hošková, 2015).

Cvik opakujeme 10x každou DK a snažíme se vyvarovat následujících chyb: neudržení základní polohy, hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena



vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolena záda, nedostatečná opora o dlaně a dorzální flexe (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 23. Posílení příčné klenby, cvičební poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 24. Posílení příčné klenby, „vějíř“, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

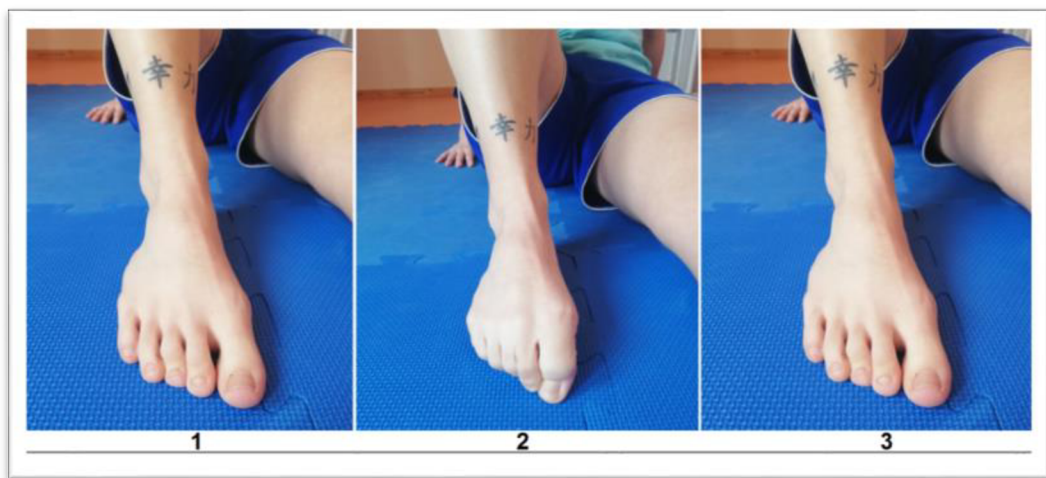
#### Cvičební jednotka č. 1 – cvik č. 10 - posílení hlubokých svalů nohy „píďalkou“

Pro nastavení výchozí pozice zaujmeme polohu sedu snožného, přičemž provádíme aktivní dorzální flexi v hlezenních kloubech a odtlačíme se od sedacích kostí. Ramena volně spustíme dolů, dlaně položíme na stehna a lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlavu nezakláníme, ani nepředkláníme a snažíme se vytáhnout za temenem hlavu vzhůru (Navrátilová, 2020).

Z výchozí polohy přejdeme do vzporu vzad sedmo pokrčmo pravou (obr. 23). Druhá DK, kterou nebudeme procvičovat, spočívá na podložce, stehno a lýtko se dotýkají

podložky a provádíme aktivní dorzální flexi v chodidle. Dlaně jsou mírně za osou kyčelních kloubů a utvářejí oporu. Bříška prstů na pokrčené DK střídavě svíjíme (obr. 25/2) a uvolňujeme (obr. 25/3). Tímto způsobem se chodidlo pohybuje dopředu. V druhé fázi cvičení tento pohyb provádíme ve zpátečním směru, kdy se chodidlo opět přibližuje směrem k hýždím (Navrátilová, 2020; Larsen, 2005).

Cvik opakujeme celkem 5x každou DK tak, že nejprve suneme chodidlo vpřed a následně vzad. V průběhu cvičení se snažíme vyhnout chybám jako: hlava s bradou v předsmu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda, nedostatečná opora o dlaně (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 25. Posílení hlubokých svalů nohy, průběh provedení cviku, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

#### **Cvičební jednotka č. 1 - cvik č. 11 - posílení příčné klenby**

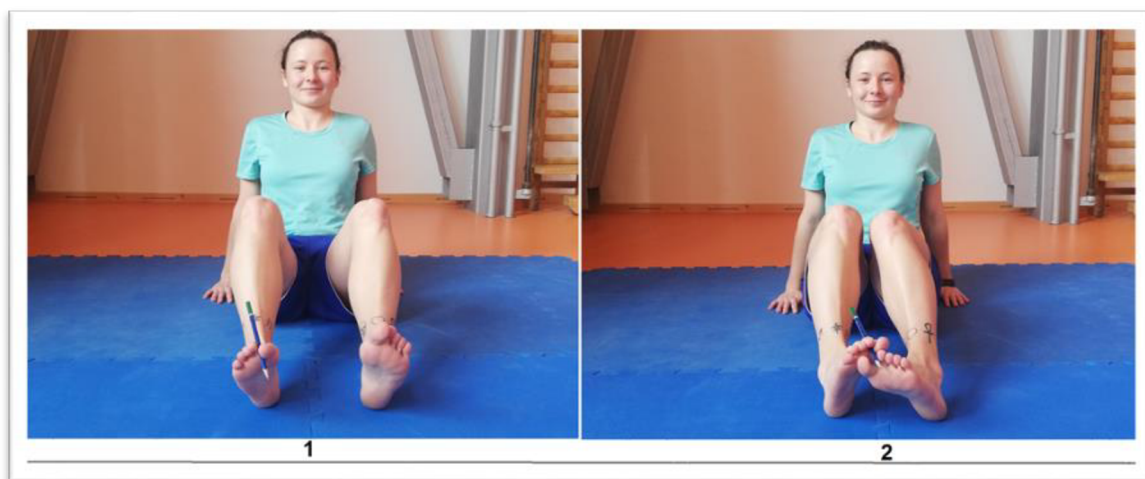
Do základní polohy se dostaneme tak, že zaujmeme sed snožný, přičemž provádíme aktivní dorzální flexi v hlezenních kloubech a odtlačíme se od sedacích kostí. Ramena volně spustíme dolů, dlaně položíme na stehna a lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlavu nezakláníme, ani nepředkláníme a snažíme se vytáhnout za temenem hlavu vzhůru (Navrátilová, 2020).

Ke cvičení budeme potřebovat tužku (je dobré, aby byla v blízkosti cvičence). Z výchozí polohy přecházíme do polohy vzporu vzad sedmo pokrčmo, dlaně jsou mírně za osou kyčelních kloubů a utvářejí oporu. Plynule zvedneme přední část chodidel od podložky, paty zůstávají v kontaktu se zemí a vložíme tužku mezi palec a druhý článek prstu jedné DK (obr. 26/1). V další fázi cviku přebírá tužku druhé chodidlo s tím, že pata spočívá stále na podložce (obr. 26/2). V průběhu pohybu se snažíme vždy převzít tužku



tak, aby byla mezi palcem a druhým článkem prstů. Tento cvik je náročný na koncentraci, proto je nutné, abychom v jeho průběhu nezadržovali dech (Navrátilová, 2020).

Cvičení provedeme tak, abychom docílili deseti předávek a zároveň se snažíme vyhnout chybám jako: hlava s bradou v předsmunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolena záda, nedostatečná opora o dlaně (Navrátilová, 2020).



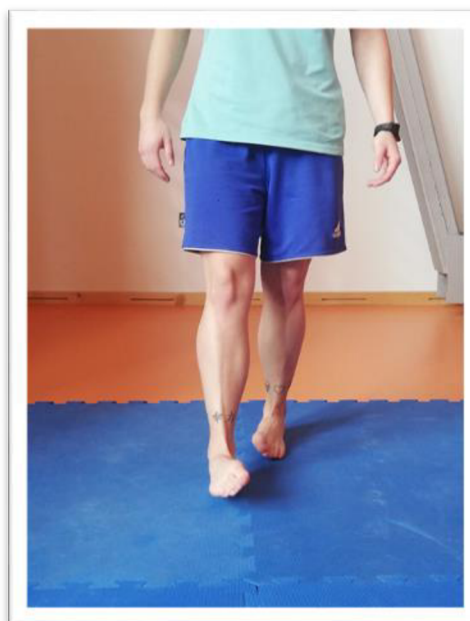
Obrázek č. 26. Posílení příčné klenby, průběh provedení cviku, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

#### **Cvičební jednotka č. 1 – cvik č. 12 - posílení podélné klenby chůzí po malíkové hraně**

Do výchozí pozice se dostaneme tak, že zaujmeme stoj úzký rozkročný, nohy jsou na šíři pánve, chodidla směřují vodorovně a utvářejí nám oporu. Ramena jsou volně spuštěna dolů, lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlava není v předklonu ani v záklonu a vytáhneme se za temenem hlavy (obr. 13), (Navrátilová, 2020).

Po zaujmutí výchozí polohy provádíme chůzi po malíkových hranách (obr. 27). Začínáme chůzi ve směru dopředu a poté přecházíme i do chůze vzad. V průběhu pohybu zachováváme základní polohu, pohyb provádíme plynule s plnou koncentrací (Navrátilová, 2020; Levitová & Hošková, 2015).

Celkem provedeme 10 kroků vpřed a následně 10 kroků vzad. V průběhu cviku se snažíme vyhnout následujícím chybám: hlava s bradou v předsmunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolena záda, chodidla nejsou vodorovně, nebo tvoří nedostatečnou oporu (Navrátilová, 2020).



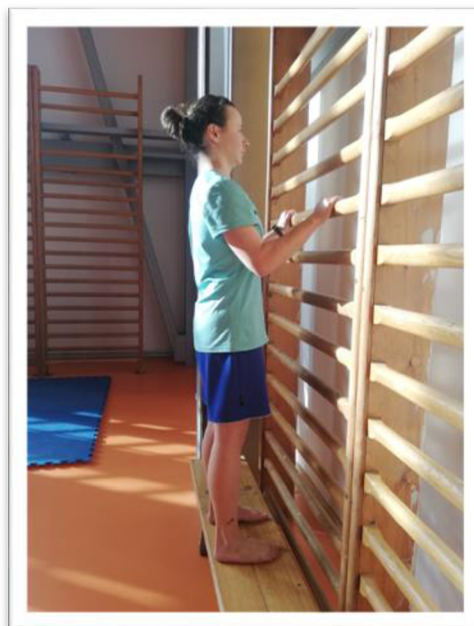
**Obrázek č. 27. Posílení podélné klenby, chůze po malíkové hraně, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).**

**Cvičební jednotka č. 1 – cvik č. 13 - posílení svalů chodidla, zadní strany lýtkového svalu a zpevnění hlezenního kloubu**

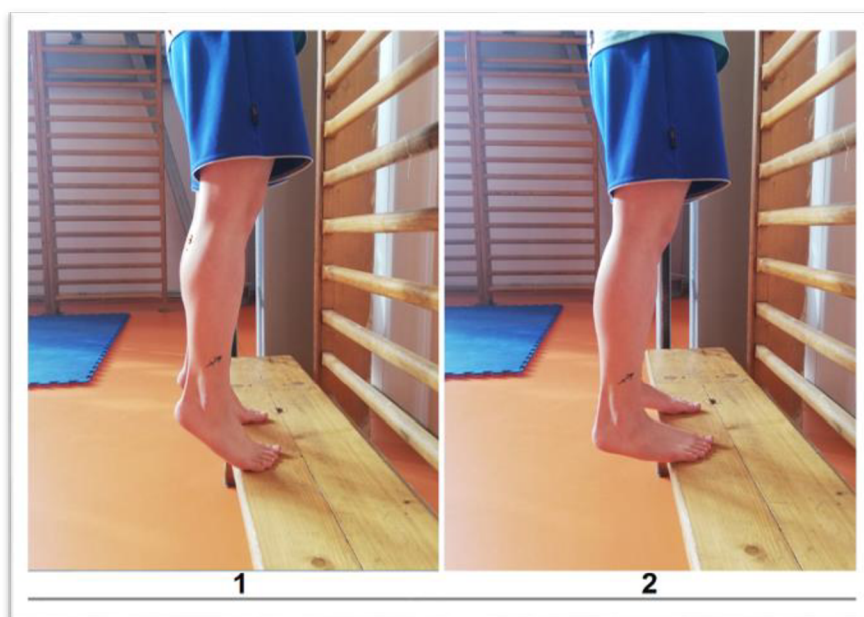
Pro nastavení základní polohy zaujmeme stoj úzký rozkročný na bedýnce (schodu), nohy jsou na šíři pánve, chodidla směřují vodorovně a utvářejí nám oporu. Ramena jsou volně spuštěna dolů, lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlava není v předklonu ani v záklonu a vytáhneme se za temenem hlavy (obr. 13), (Navrátilová, 2020).

Přesuneme se na kraj bedýnky tak, aby na podložce setrvalo pouze přednoží obou nohou. Paty volně ční z bedýnky. Paty s výdechem zvedáme (obr. 28) a s nádechem se vracíme zpět do neutrální pozice (obr. 29). Jde o pohyb menšího rozsahu, zvedání pat neprovádíme do špiček. Paty nevytáčíme do stran (Navrátilová, 2020; Larsen, 2005).

Cvik opakujeme 10x tak, že obě DK vykonávají pohyb najednou. V průběhu cviku se snažíme vyvarovat následujícím chybám: hlava s bradou v předsmunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda, chodidla nejsou vodorovně, nebo tvoří nedostatečnou oporu (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 28. Posílení svalů chodidla, zadní strany bérce a zpevnění hlezenního kloubu, základní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 29. Posílení svalů chodidla, zadní strany bérce a zpevnění hlezenního kloubu, průběh provedení cviku, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

### **3.4.2 Cvičební jednotka č. 2**

Cvičební jednotka č. 2 bude realizována individuálně pod mým dohledem. Tato část programu je složena ze cviků, které mohou být pro cvičence náročnější a je třeba dbát na celkově správné držení těla včetně dýchání. Každý cvik je detailně popsán včetně základní polohy, provedení, potřebných pomůcek, možných chyb a počtu opakování, či doby cvičení. Cvičební jednotka č. 2 se bude střídat s cvičební jednotkou č. 3.

Cvičební jednotka zahrnuje cviky uvolňovací, protahovací a posilovací. Cvičení zahájíme v nižších polohách a postupně přecházíme do poloh vyšších (stoj). Uvolňovací cviky jsou zaměřeny na uvolnění hlezenního kloubu prostřednictvím pronace, supinace a kroužení. Druhá část uvolnění je zaměřena na uvolnění problémové partie, jako je bérec, za pomoci rolleru. Dále na uvolnění plosky chodidla prostřednictvím masážního míčku.

V protahovací části se věnujeme protažení palcového kloubu i malíku. Tyto cviky jsou náročné z hlediska zachování správné výchozí pozice, proto je zde potřeba i průběžná korekce a kontrola. Tak jako v uvolňovací části se zde také věnujeme protažení bércové oblasti. Důležité je vždy sladit provedení cviku se správným dechem.

Posilovací část je nejdříve zaměřena na posílení oblasti hlezenních kloubů za pomoci overballu. Dále přecházíme k posílení plosky nohy a dlouhých svalů nohy. Cvik, během kterého se cvičenec snaží uchopit tužku pomocí prstů na noze, je náročný pro udržení správné cvičební pozice a současně provést daný cvik. Z tohoto důvodu je potřeba korekce druhé osoby. Druhá část posilovacích cvičení je zaměřena na nácvik správného stereotypu chůze, dále na chůzi ve výponu a po patách. Při této kombinaci dochází jak k posílení příčné, tak i podélné klenby nožní.

#### **Cvičební jednotka č. 2 – cvik č. 1 - uvolnění hlezenního kloubu prostřednictvím pronace a supinace**

Do základní polohy se dostaneme tak, že zaujmeme sed snožný, přičemž provádíme aktivní dorzální flexi v hlezenních kloubech a odtlačíme se od sedacích kostí. Ramena volně spustíme dolů, dlaně položíme na stehna a lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlavu nezakláníme, ani nepředkláníme a snažíme se vytáhnout za temenem hlavu vzhůru (Navrátilová, 2020).

V případě, že máme zkrácené svaly zadní strany stehna a přetížené vzpřimovače bederní páteře, je možné využít vyvýšenou podložku, která umožňuje snáze zaujmout výchozí polohu (destička, bloček). U zdatnějších jedinců je možné použít nestabilní podložku (overball), která zabezpečuje dynamický sed (obr. 30), (Navrátilová, 2020; Bursová, 2005). Při cvičení se doporučuje buďto vyvýšená pevná podložka, nebo je možné pro usnadnění provedení cviku mírně pokrčit DK (Navrátilová, 2020).

Levou dolní končetinu (DK) pokrčíme, dáme přes nohu druhé DK, opřeme o stehno (nad kolenem) a dbáme na to, aby kotník procvičované nohy byl zcela uvolněný.

Levou rukou uchopíme chodidlo v přední části nártu z vrchu, druhou ruku přiložíme zespoda na patu (obr. 31) a provádíme střídavě pronaci (obr. 32) a supinaci nohy (obr. 33), (jako když ždímáme ručník), (Navrátilová, 2020; Larsen, 2005).

Cvik provedeme 8x každou DK a zároveň se snažíme vyvarovat chybám jako: hlava s bradou v předsmu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 30. Uvolnění hlezenního kloubu, dynamický sed, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

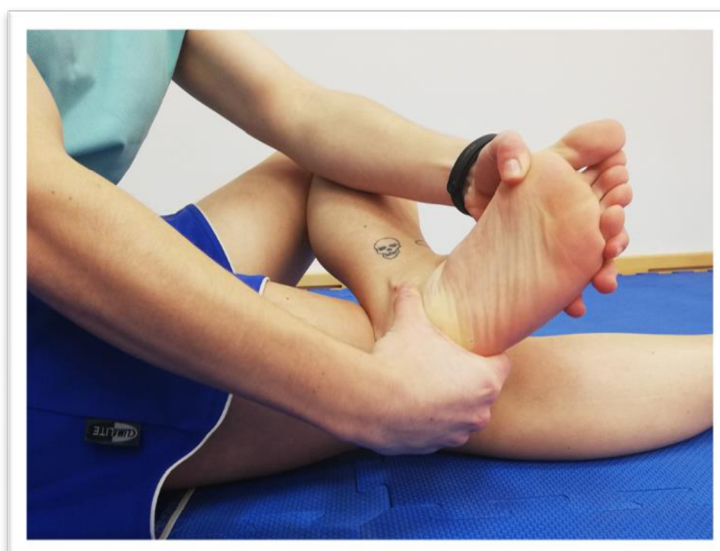


Obrázek č. 31. Uvolnění hlezenního kloubu, cvičební poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).





Obrázek č. 32. Uvolnění hlezenního kloubu, pronace, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 33. Uvolnění hlezenního kloubu, supinace, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

#### **Cvičební jednotka č. 2 – cvik č. 2 - uvolnění hlezenního kloubu pomocí kroužením**

Základní polohu nastavíme tak, že zaujmeme sed snožný, přičemž provádíme aktivní dorzální flexi v hlezenních kloubech a odtlačíme se od sedacích kostí. Ramena volně spustíme dolů, dlaně položíme na stehna a lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlavu nezakláníme, ani nepředkláníme a snažíme se vytáhnout za temenem hlavu vzhůru (Navrátilová, 2020).

Levou dolní končetinu pokrčíme, dáme přes nohu druhé DK, opřeme o stehno (nad kolenem) a dbáme na to, aby kotník procvičované nohy byl zcela uvolněný. Dlaně jsou mírně za osou kyčelních kloubů a utváří oporu. Provádíme krouživé pohyby

v hlezenním kloubu, začínáme menším rozsahem, který postupně zvyšujeme až do krajních poloh (obr. 34), (Navrátilová, 2020; Fessler, 2014).

Cvičení opakujeme 8x každou DK tak, že provádíme 8 kroužku v obou směrech jednou DK, následně to samé provedeme druhou DK. V průběhu cvičení se snažíme vyhnout následujícím chybám: hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda, nedostatečná opora o dlaně (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 34. Uvolnění hlezenního kloubu, kroužení v obou směrech, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

**Cvičební jednotka č. 2 – cvik č. 3- uvolnění zadní strany bérce pomocí masážního pěnového válce I.**

Výchozí pozici nastavíme tak, že zaujmeme sed snožný, přičemž provádíme aktivní dorzální flexi v hlezenních kloubech a odtlačíme se od sedacích kostí. Ramena volně spustíme dolů, dlaně položíme na stehna a lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlavu nezakláníme, ani nepředkláníme a snažíme se vytáhnout za temenem hlavu vzhůru (Navrátilová, 2020).

Poté zaujmeme polohu vzpor vzad, kdy dlaně jsou mírně za osou kyčelních kloubů a utvářejí oporu. Obě dolní končetiny uvedeme do extenze a vložíme válec na podložku pod lýtkové svaly. Uvolnění docílíme pomalými střídavými pohyby vpřed a vzad (obr. 35). V průběhu cviku můžeme vytvořit určitý tlak v místech, kde pociťujeme zvýšené svalové napětí (Navrátilová, 2020; Vychodilová, Andrová, & Vrtělová, 2015).

Cvik opakujeme 8x a zároveň se snažíme vyhnout chybám jako: hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda, nedostatečná opora dlaní a dorzální flexe chodidel (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 35. Uvolnění zadní strany bérce, rolování, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

#### **Cvičební jednotka č. 2 – cvik č. 4 - uvolnění plošky nohy pomocí masážního gumového míčku II.**

Do výchozí pozice se dostaneme tak, že zaujmeme stoj úzký rozkročný, nohy jsou na šíři pánve, chodidla směřují vodorovně a utvářejí nám oporu. Ramena jsou volně spuštěna dolů, lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlava není v předklonu ani v záklonu a vytáhneme se za temenem hlavy (obr. 13), (Navrátilová, 2020).

Masážní gumový míček umístíme před sebe a jednou dolní končetinou vykročíme mírně vpřed, tak abychom našlápli na míček. Míček je ve středu pod chodidlem (obr. 14). Následně přisuneme druhou DK tak, aby byla na stejné úrovni s druhou DK. Pata procvičované DK se opírá o podložku a začínáme střídavě sklápět chodidlo z vnější hrany na vnitřní a zpět. V průběhu celého pohybu se snažíme udržet patu na podložce (obr. 36, 37), (Navrátilová, 2020; Vychodilová, Andrová, & Vrtělová, 2015).

Cvičení opakujeme 8x každou DK a snažíme se vyvarovat následujícím chybám: hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda, chodidla nejsou vodorovně, nebo tvoří nedostatečnou oporu (Navrátilová, 2020).





Obrázek č. 36. Uvolnění plosky nohy, sklopení na vnější hranu, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 37. Uvolnění plosky nohy, sklopení na vnitřní hranu, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

### **Cvičební jednotka č. 2 – cvik č. 5 - protažení svalů v oblasti malíku**

Pro nastavení výchozí pozice zaujmeme sed snožný, přičemž provádíme aktivní dorzální flexi v hlezenních kloubech a odtlačíme se od sedacích kostí. Ramena volně spustíme dolů, dlaně položíme na stehna a lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlavu nezakláníme, ani nepředkláníme a snažíme se vytáhnout za temenem hlavu vzhůru (Navrátilová, 2020).

Po zaujmutí výchozí polohy plynule přejdeme do vzporu vzadu sedmo pokrčmo pravou. Dlaně jsou mírně za osou kyčelních kloubů a utváří opory, neprocvičovaná DK provádí aktivní dorzální flexi (obr. 23). Následně vnější rukou uchopíme malíček na DK, která je pokrčená a s výdechem táhneme mírně od ostatních prstů nohy (obr. 38). S nádechem se vrátíme zpět do neutrální pozice. Dbáme na to, aby se pohyboval pouze malíček, ostatní prsty v klidu setrvávají na podložce. Pokud zvládneme pasivní provedení, tak přecházíme k aktivnímu (Navrátilová, 2020; Botlíková, 1992).

Cvik provádíme 6x každou DK, přičemž se snažíme vyvarovat chybám jako: neudržení základní polohy, hlava s bradou v předsmunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda, nedostatečná dorzální flexe, nedostatečná opora o dlaň a neprocvičovanou DK. V průběhu cvičení se do pohybu zapojují i ostatní články prstů (Navrátilová, 2020).



**Obrázek č. 38. Protažení svalů v oblasti malíku, krajní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).**

### **Cvičební jednotka č. 2 – cvik č. 6 - protažení svalů v oblasti palce**

Výchozí pozici nastavíme tak, že zaujmeme sed snožný, přičemž provádíme aktivní dorzální flexi v hlezenních kloubech a odtlačíme se od sedacích kostí. Ramena

volně spustíme dolů, dlaně položíme na stehna a lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlavu nezakláníme, ani nepředkláníme a snažíme se vytáhnout za temenem hlavu vzhůru (Navrátilová, 2020).

Po zaujmutí výchozí polohy plynule přejdeme do vzporu vzadu sedmo pokrčmo pravou. Dlaně jsou mírně za osou kyčelních kloubů a utváří opory, neprocvičovaná DK provádí aktivní dorzální flexi (obr. 23). Následně vnitřní rukou uchopíme palec na DK, která je pokrčená a s výdechem táhneme mírně od ostatních prstů nohy (obr. 39). S nádechem se vracíme zpět do neutrální pozice. Dbáme na to, aby se pohyboval pouze palec, ostatní prsty v klidu setrvávají na podložce. Po pasivním provedení přecházíme k aktivnímu (Navrátilová, 2020; Botlíková, 1992).

Cvik opakujeme 6x každou DK a snažíme se vyhnout chybám jako: neudržení základní polohy, hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda, nedostatečná dorzální flexe, nedostatečná opora o dlaň a neprocvičovanou DK. V průběhu cvičení se do pohybu zapojují i ostatní články prstů (Navrátilová, 2020).



**Obrázek č. 39. Protážení svalů v oblasti palce, krajní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).**

### **Cvičební jednotka č. 2 – cvik č. 7 - protažení svalů zadní strany bérce pomocí ručníku**

Pro nastavení výchozí polohy zaujmeme polohu v leže na zádech, nohy jsou nenásilně nataženy na šíři pánve a provádíme aktivní dorzální flexi v chodidlech (jako bychom se chodidly opíraly o zed'). Ruce spočívají volně podél těla, dlaně směřují vzhůru, nebo je postavíme na malíkové hrany. Lopatky rozprostřeme po podložce a směřujeme je dolů k hýždím. Bradu lehce přitáhneme k hrdelní jamce, hlavu nezakláníme a zároveň se snažíme vytáhnout za temenem hlavy (obr. 9), (Navrátilová, 2020).

Ručník (nebo posilovací gumu) zachytíme za chodidlo v přední části protahované DK, paže skrčíme v loktech (nadloktí udržujeme na podložce). S výdechem a pomalým pohybem zvedáme propnutou dolní končetinu do přednožení tak, jak je to možné (obr. 40). Polohu prodýcháme a s nádechem se vracíme zpět do ZP (Navrátilová, 2020; Bursová, 2005).

Cvik provádíme 6x každou DK, přičemž se snažíme vyvarovat chybám jako: narušení ZP, zdvihání, nebo prohýbání hrudníku, odlepování lopatek od podložky, hlava s krční páteří v záklonu, zvedání ramen nad podložku a směrem k uším, nadloktí není na podložce, prohýbání se v bederní oblasti, DK nejsou nataženy, neprotahovaná DK neudrží aktivní dorzální flexi (Navrátilová, 2020).



**Obrázek č. 40. Protahování zadní strany bérce, krajní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).**

### **Cvičební jednotka č. 2 – cvik č. 8 - protažení přední strany bérce**

Výchozí pozici zaujmeme tak, že přejdeme do kleku sedmo, kdy jsou hýždě na pomyslné spojnici mezi patami, špičky nohou směřují vodorovně a nevykloují do stran.

Ramena jsou volně spuštěna dolů, dlaně položíme na stehna, lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlava není v předklonu ani v záklonu a snažíme se vytáhnout za temenem hlavy vzhůru. Nárty utváří oporu (obr. 17), (Navrátilová, 2020).

Se zachováním základní polohy položíme dlaně mírně za tělo. Dlaně směřují vodorovně a utváří oporu. V této pozici s výdechem posuneme těžiště těla vzad, tak že zatlačíme do opor – dlaní a nártů, holeně se začínají zvedat od podložky (obr. 41). Při větším protažení se lokty dostávají do mírné flexe. Těžiště těla posouváme pouze tak, abychom necítili příliš velkou bolest. Po celou dobu cvičení zachováváme správné držení těla, kdy hlava je v prodloužení trupu. S nádechem se pomalu vracíme zpět (Navrátilová, 2020; Williamson, 2017).

Cvik opakujeme celkem 6x a snažíme se vyhnout následujícím chybám: neudržení základní polohy, hlava s bradou v předsmunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda, nedostatečná opora o nártý, špičky vychylují do stran (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 41. Protážení přední strany bérce, krajní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

## **Cvičební jednotka č. 2 – cvik č. 9 - posílení oblasti hlezenního kloubu**

Základní polohu nastavíme tak, že zaujmeme polohu v leže na zádech, nohy jsou nenásilně nataženy na šíři pánve a provádíme aktivní dorzální flexi v chodidlech (jako bychom se chodidly opíraly o zed'). Ruce spočívají volně podél těla, dlaně směřují vzhůru, nebo je postavíme na malíkové hrany. Lopatky rozprostřeme po podložce a směřujeme je dolů k hýždím. Bradu lehce přitáhneme k hrdelní jamce, hlavu nezakláníme a zároveň se snažíme vytáhnout za temenem hlavy (obr. 9), (Navrátilová, 2020).

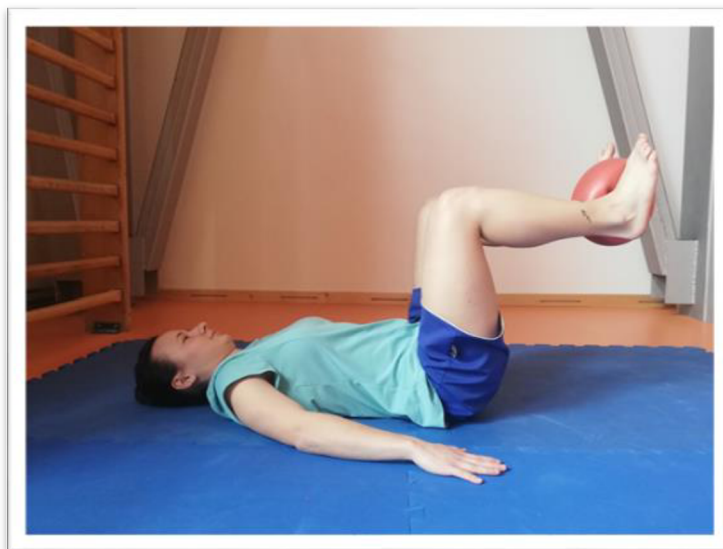
Po zaujmutí základní polohy nohy v lehu pokrčíme přednožmo, kotníky směřují k sobě, dlaně otočíme na podložku, aby utvářely oporu (obr. 42). Vložíme overball mezi kotníky a s výdechem tlačíme kotníky k sobě (obr. 43). S nádechem tlak povolíme. V průběhu pohybu využíváme oporu o dlaně a zachováváme správné držení těla (Navrátilová, 2020; Levitová & Hošková, 2015).

Cvik provedeme 10x a snažíme se vyhnout chybám jako: narušení ZP, zdvihání, nebo prohýbání hrudníku, odlepování lopatek od podložky, hlava v záklonu, prohýbání se v bederní oblasti, nedostatečná opora o dlaně (Navrátilová, 2020).



**Obrázek č. 42. Posílení oblasti hlezenního kloubu, cvičební poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).**





Obrázek č. 43. Posílení oblasti hlezenního kloubu, stlačení míče, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

**Cvičební jednotka č. 2 – cvik č. 10 - posílení hlubokých svalů nohy a příčné klenby**

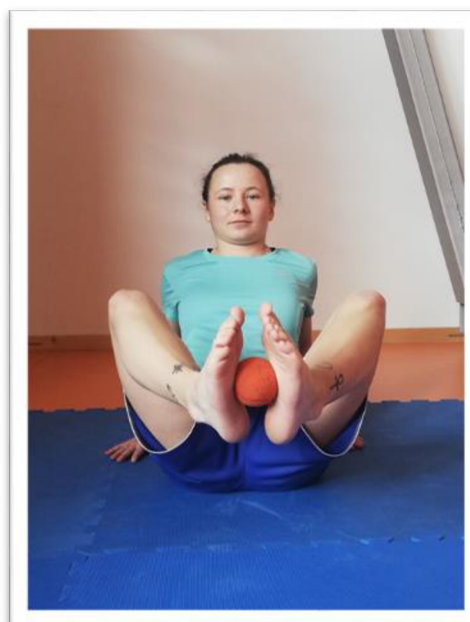
Pro nastavení výchozí pozice zaujmeme polohu vzporu vzadu sedmo pokrčmo, odtlačíme se od sedacích kostí a chodidla směřují vodorovně. Dlaně spočívají na podložce v úrovni za kyčelními klouby, lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlava není v záklonu ani v předklonu a snažíme se vytáhnout za temenem hlavy vzhůru. Dlaně a chodidla nám utváří oporové body (obr. 44), (Navrátilová, 2020).

Následně zvedneme nohy do polohy, kde je přednožíme pokrčmo tak, aby kolena směřovala od sebe, ale chodidla k sobě. Mezi chodidla vložíme do jejich střední části pěnový míček (velikost jako tenisový míček), který opakovaně s výdechem stlačujeme (obr. 45) a s nádechem povolujeme. V průběhu pohybu využíváme oporu o obě dlaně (Navrátilová, 2020; Levitová & Hošková, 2015).

Cvik opakujeme 10x, přičemž se snažíme vyvarovat chybám jako: hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda, nedostatečná opora o dlaně (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 44. Posílení hlubokých svalů nohy a příčné klenby, základní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 45. Posílení hlubokých svalů nohy a příčné klenby, stlačení míčku, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

#### **Cvičební jednotka č. 2 – cvik č. 11 posílení dlouhých svalů nohy**

Základní polohu nastavíme tak, že zaujmeme sed zkřížený pokrčmo a odtlačíme se od sedacích kostí. Ramena volně spustíme dolů, dlaně položíme na kolena a lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směrem dolů k hýždím. Hlava není v záklonu ani v předklonu a snažíme se vytáhnout za temenem hlavy vzhůru (obr. 46), (Navrátilová, 2020).



K cvičení budeme potřebovat tužku a papír. Z výchozí polohy procvičovanou DK posuneme mírně dopředu, dlaně jsou mírně za osou kyčelních kloubů a utváří oporu. Pata procvičované DK spočívá na podložce, vložíme tužku mezi palec a druhý článek prstu (obr. 47). Tužkou tvoříme kruhy, osmičky, písmena. Důležité je, aby pata a část vnějšího chodidla spočívala na podložce v průběhu celého pohybu (Navrátilová, 2020; Larsen, 2005).

Každou DK provedeme 5 tvarů (kruhů, písmen, osmiček) a snažíme se vyhnout chybám jako: hlava s bradou v předsmu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolena záda, nedostatečná opora o dlaně, neudržení paty a části vnější hrany chodidla na podložce v průběhu pohybu (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 46. Posílení dlouhých svalů nohy, základní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 47. Posílení dlouhých svalů nohy, psaní tužkou, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

### **Cvičební jednotka č. 2 – cvik č. 12 - posílení příčné klenby za pomoci sbírání mincí**

Do výchozí pozice se dostaneme tak, že zaujmeme stoj úzký rozkročný, nohy jsou na šíři pánve, chodidla směřují vodorovně a utvářejí nám oporu. Ramena jsou volně spuštěna dolů, lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlava není v předklonu ani v záklonu a vytáhneme se za temenem hlavy (obr. 13), (Navrátilová, 2020).

Před cvičením rozmístíme mince do prostoru před nás. Z výchozí polohy provedeme krok vpřed, přičemž nejprve našlapujeme na patu (obr. 48/1) a následně začínáme odvíjet chodidlo přes malíkovou hranu (obr. 48/2). Po nášlapu a odrazu od podložky se mince „přicucne“ na chodidlo (obr. 48/3) a poté zvedáme chodidlo od podložky (obr. 48/4). Mince sbíráme za pomoci obou chodidel a snažíme se provést nášlapný krok tak, abychom minci uchopili v oblasti mezi hlavičkami prvního a pátého metatarsu (Navrátilová, 2020; Larsen, 2005).

Každým chodidlem se pokusíme sebrat 10 mincí, přičemž se snažíme vyvarovat následujícím chybám: hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolena záda, chodidla nejsou vodorovně. Sebrání mince střední, nebo zadní částí chodidla (Navrátilová, 2020).



**Obrázek č. 48. Posílení příčné klenby, zahájení pohybu, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).**



Obrázek č. 48. Posílení příčné klenby, dokončení pohybu, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

### Cvičební jednotka č. 2 – cvik č. 13 - posílení podélné klenby chůzí ve výponu

Pro nastavení základní polohy zaujmeme stoj úzký rozkročný, nohy jsou na šíři pánve, chodidla směřují vodorovně a utvářejí nám oporu. Ramena jsou volně spuštěna dolů, lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlava není v předklonu ani v záklonu a vytáhneme se za temenem hlavy (obr. 13), (Navrátilová, 2020).

Ze základní polohy odlepíme paty od podložky a přejdeme do výponu. Ve výponu provádíme chůzi (obr. 49) ve směru dopředu i dozadu. Po celou dobu pohybu udržujeme správné držení těla, výchozí polohu a plně se na každý krok koncentrujeme (Navrátilová, 2020; Levitová & Hošková, 2015).

Provedeme celkem 10 kroků vpřed a následně vzad, přičemž se snažíme vyvarovat chybám jako: hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolena záda, chodidla nejsou vodorovně, nebo tvoří nedostatečnou oporu (Navrátilová, 2020).



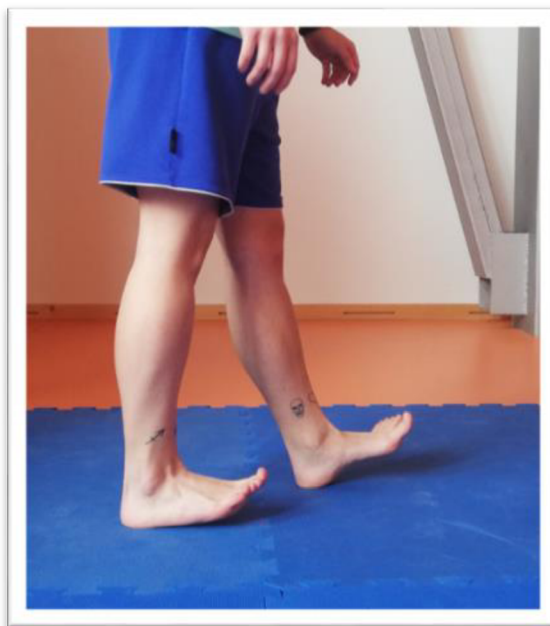
**Obrázek č. 49. Posílení podélné klenby, chůze ve výponu, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).**

#### **Cvičební jednotka č. 2 – cvik č. 14 - posílení podélné klenby chůzí po patách**

Do výchozí pozice se dostaneme tak, že zaujmeme stoj úzký rozkročný, nohy jsou na šíři pánve, chodidla směřují vodorovně a utvářejí nám oporu. Ramena jsou volně spuštěna dolů, lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlava není v předklonu ani v záklonu a vytáhneme se za temenem hlavy (obr. 13), (Navrátilová, 2020).

Poté vykročíme směrem vpřed tak, aby špičky chodidel nepřišly do kontaktu s podložkou, tzv. provádíme chůzi po patách (obr. 50). Chůzi provádíme ve směru dopředu a dozadu. Nezbytné je v průběhu pohybu zachovávat základní polohu, pohyb provádět pomalu, plynule a s maximální koncentrací (Navrátilová, 2020; Levitová & Hošková, 2015).

Celkem provedeme 10 kroků vpřed a následně vzad, přičemž se snažíme vyhnout následujícím chybám: hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda, chodidla nejsou vodorovně, nebo tvoří nedostatečnou oporu (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 50. Posílení podélné klenby, chůze po patách, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

### **3.4.3 Cvičební jednotka č. 3**

Třetí cvičební jednotka bude realizována pod mým dohledem stejně jako cvičební jednotka č. 2. Popis každého cviku zahrnuje výchozí pozici, způsob provedení, pomůcky, možné chyby a počet opakování, či dobu provedení cviku. Některé cviky jsou náročnější na udržení správné pozice po celou dobu cvičení včetně dýchání. Z tohoto důvodu je nutná přítomnost druhé osoby, aby zajistila případnou korekci.

Stejně jako ve druhé cvičební jednotce i zde zahajuje cvičení zaměřené na uvolnění hlezenních kloubů. Avšak oproti druhé jednotce nyní pohyby jako dorzální a plantární flexe již vykonává cvičenec aktivně. Druhá část uvolňování je zaměřena na rolování problémových partií jako je oblast bérce. Vzhledem k tomu, že v průběhu rolování snadno dochází k narušení správné pozice, tak je i v tomto případě nutná korekce a kontrola druhé osoby.

Protahovací část cvičební jednotky je zaměřena na protažení hlezenních kloubů, extenzorů prstů a zadní strany bérce. První část, která se věnuje protažení hlezenních kloubů je proveden za pomoci pasivní pronace, supinace, inverze a everze, kdy klademe důraz na sladění dechu s průběhem cvičení. Ani v tomto případě nelze opominout důležitou oblast bérce, které se věnujeme zejména protažením ve stoje s oporou. Opora cvičenci umožní udržet správný balanc a tím i zaměřit svou pozornost na provedení cviku.

Posilovací část je zaměřena na posílení jak příčné, tak i podélné klenby nožní. Pro posílení příčné klenby nožní byly vybrány typická cvičení jako „malá noha“, či zvedání předmětu ze země za pomoci prstů nohy. Tyto cviky jsou oproti předchozím méně náročné na udržení správné výchozí pozice. Pro posílení hlubokých svalů nohy a podélné klenby byly vybrány cviky, kdy cvičenec stlačuje měkký míček přední částí chodidla a následně provádí střídavě pohyb pata-výpon. Opět tyto cviky jsou prováděny s oporou a zároveň jsou méně náročné na udržení správné pozice, tudíž se cvičenec může plně soustředit pouze na provedení pohybu.

### **Cvičební jednotka č. 3 - cvik č. 1 - uvolnění hlezenního kloubu pomocí aktivní plantární a dorzální flexe**

Do základní polohy se dostaneme tak, že zaujmeme sed snožný, přičemž provádíme aktivní dorzální flexi v hlezenních kloubech a odtlačíme se od sedacích kostí. Ramena volně spustíme dolů, dlaně položíme na stehna a lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlavu nezakláníme, ani nepředkláníme a snažíme se vytáhnout za temenem hlavu vzhůru (Navrátilová, 2020).

Levou dolní končetinu pokrčíme, dáme přes nohu druhé DK, opřeme o stehno (nad kolenem) a dbáme na to, aby kotník procvičované nohy byl zcela uvolněný. Dlaně jsou mírně za osou kyčelních kloubů a utváří oporu (obr. 51). Provádíme střídavě aktivní plantární flexi (propnutí špiček, obr. 52) a dorzální flexi (tzv. „fajfku, obr. 53). Do dorzální flexe jdeme s nádechem a s výdechem dostaneme chodidlo do plantární flexe. Začínáme menším rozsahem, který postupně zvětšujeme (Navrátilová, 2020; Fessler, 2014).

Cvik provede každé chodidlo 8x a snažíme se vyhnout chybám jako: hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda, nedostatečná opora o dlaně (Navrátilová, 2020).





Obrázek č. 51. Uvolnění hlezenního kloubu, cvičební poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 52. Uvolnění hlezenního kloubu, plantární flexe, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 53. Uvolnění hlezenního kloubu, dorzální flexe, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

**Cvičební jednotka č. 3 - cvik č. 2 - uvolnění zadní strany bérce pomocí masážního pěnového válce II.**

Pro nastavení základní polohy zaujmeme sed snožný, přičemž provádíme aktivní dorzální flexi v hlezenních kloubech a odtlačíme se od sedacích kostí. Ramena volně spustíme dolů, dlaně položíme na stehna a lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlavu nezakláníme, ani nepředkláníme a snažíme se vytáhnout za temenem hlavu vzhůru (Navrátilová, 2020).

Po zaujmutí výchozí polohy zaujmeme polohu vzpor vzad s jednou dolní končetinou pokrčmo, dlaně jsou mírně za osou kyčelních kloubů a utvářejí oporu. Pod dolní končetinu, která je v extenzi, vložíme válec. Nejprve provedeme everzi v hlezenním kloubu a válec rolujeme směrem vpřed a vzad (obr. 54), poté hlezenní kloub uvedeme do inverze a provedeme to samé (obr. 55). V průběhu cviku můžeme vytvořit určitý tlak v místech, kde pociťujeme zvýšené svalové napětí. Je nutné dbát na dostatečné opory dlaní a oporu pokrčené DK (Navrátilová, 2020; Vychodilová, Andrová, & Vrtělová, 2015).

Cvičení opakuje každá DK 8x, přičemž se snažíme vyhnout následujícím chybám: hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda, dorzální flexe chodidel, nedostatečná opora dlaní a neprocvičované DK (Navrátilová, 2020).





Obrázek č. 54. Uvolnění zadní strany bérce, rolování s everzí, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 55. Uvolnění zadní strany bérce, rolování s inverzí, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

**Cvičební jednotka č. 3 - cvik č. 3 - uvolnění přední části bérce pomocí masážního pěnového válce III.**

Do výchozí pozice se dostaneme tak, že zaujmeme vzpor klečmo, nártý se opírají o podložku, směřují vodorovně a nevychylují do stran. Lokty jsou pod rameny, dlaně nastavíme na šíři ramen, směřují vodorovně a kolena jsou pod kyčlemi. Hlava je v prodloužení trupu. Opory tvoří dlaně, kolena a nártý nohou (obr. 56), (Navrátilová, 2020).

Po zaujmutí základní polohy plynule přejdeme do polohy podporu na předloktích klečmo a vložíme válec pod bérce obou dolních končetin. Válec pomalu rolujeme ve směru od hrbolu kosti holenní dolů k nártu a následně se vracíme zpět (obr. 57), (Navrátilová, 2020; Vychodilová, Andrová, & Vrtělová, 2015).

Cvik opakujeme celkem 8x a snažíme se vyhnout chybám jako: nedostatečné využití oporových bodů, dlaně a nártý nesměřují vodorovně, kolena nejsou pod kyčlemi a lokty pod rameny, hlava není v prodloužení trupu a prohýbání se v bederní oblasti (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 56. Uvolnění přední strany bérce, základní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 57. Uvolnění přední strany bérce, rolování, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

**Cvičební jednotka č. 3 - cvik č. 4 - uvolnění vnější části bérce pomocí masážního pěnového válce IV.**

Pro nastavení základní polohy zaujmeme sed snožný, přičemž provádíme aktivní dorzální flexi v hlezenních kloubech a odtlačíme se od sedacích kostí. Ramena volně spustíme dolů, dlaně položíme na stehna a lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlavu nezakláníme, ani nepředkláníme a snažíme se vytáhnout za temenem hlavu vzhůru (Navrátilová, 2020).

Končetinu, kterou chceme procvičovat, necháme nataženou a druhou končetinu pokrčíme, přičemž nám chodidlo této nohy utvoří oporu. Válec vložíme pod nataženou nohu a přetočíme se mírně v sedu na bok, tak aby hýždě oporové DK byla přizvednuta. Dlaň vzdálenější paže je umístěna vedle těla, směřuje vodorovně od těla a utváří oporu. Ruka druhé paže je před tělem, podložky se dotýká pouze články prstů a tvoří také oporový bod. Po zaujmutí této polohy spočívá bérec na válci vnější částí (obr. 58). Cvičení provádíme pomalými pohyby vpřed a vzad a využíváme oporových bodů (Navrátilová, 2020; Vychodilová, Andrová, & Vrtělová, 2015).

Cvik provede každá DK 8x, přičemž se snažíme vyvarovat chyb jako: hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda, nedostatečné využití oporových bodů (Navrátilová, 2020).



**Obrázek č. 58. Uvolnění vnější strany bérce, rolování, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).**

### **Cvičební jednotka č. 3 - cvik č. 5 - uvolnění plosky nohy pomocí masážního gumového míčku III.**

Do výchozí pozice se dostaneme tak, že zaujmeme stoj úzký rozkročný, nohy jsou na šíři pánve, chodidla směřují vodorovně a utvářejí nám oporu. Ramena jsou volně spuštěna dolů, lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlava není v předklonu ani v záklonu a vytáhneme se za temenem hlavy (obr. 13), (Navrátilová, 2020).

Masážní gumový míček umístíme před sebe a jednou dolní končetinou vykročíme mírně vpřed, tak abychom našlápli na míček. Míček je ve středu pod chodidlem (obr. 14). Následně provádíme malé krouživé pohyby, tak abychom postupně prošli celé

chodidlo od paty až k prstům nohy (obr. 59), (Navrátilová, 2020; Levitová & Hošková, 2015).

Každé chodidlo opakuje cvik 8x a snažíme se vyvarovat chyb jako: hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda, chodidla nejsou vodorovně, nebo tvoří nedostatečnou oporu (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 59. Uvolnění plošky nohy, kroužení, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

### **Cvičební jednotka č. 3 – cvik č. 6 - protažení článků prstů a hlezenního kloubu za pomoci dorzální a plantární flexe**

Výchozí pozici nastavíme tak, že zaujmeme polohu sedu snožného, přičemž provádíme aktivní dorzální flexi v hlezenních kloubech a odtlačíme se od sedacích kostí. Ramena volně spustíme dolů, dlaně položíme na stehna a lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlavu nezakláníme, ani nepředkláníme a snažíme se vytáhnout za temenem hlavu vzhůru (Navrátilová, 2020).

Levou dolní končetinu pokrčíme, dáme přes nohu druhé DK, opřeme o stehno (nad kolenem) a dbáme na to, aby kotník procvičované nohy byl zcela uvolněný. Levou rukou uchopíme chodidlo v přední části nártu z vrchu, druhou ruku přiložíme zespoda na patu (obr. 60). Střídavě táhneme s výdechem chodidlo směrem k bérce (dorzální flexe,

obr. 61) a s nádechem se vracíme zpět do neutrální pozice. Poté provedeme s výdechem pohyb směrem k lýtku (plantární flexi, obr. 62) a opět se s nádechem vracíme zpět do neutrální pozice (Navrátilová, 2020; Williamson, 2017).

Cvik opakuje každá DK 6x, přičemž se snažíme vyvarovat následujících chyb: hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolena záda (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 60. Protážení článků prstů a hlezenního kloubu, cvičební poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 61. Protážení článků prstů a hlezenního kloubu, dorzální flexe, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).



**Obrázek č. 62. Protážení článků prstů a hlezenního kloubu, plantární flexe, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).**

**Cvičební jednotka č. 3 - cvik č. 7 - protážení článků prstů a hlezenního kloubu za pomoci inverze a everze**

Do základní pozice se dostaneme tak, že zaujmeme polohu sedu snožného, přičemž provádíme aktivní dorzální flexi v hlezenních kloubech a odtlačíme se od sedacích kostí. Ramena volně spustíme dolů, dlaně položíme na stehna a lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlavu nezakláníme, ani nepředkláníme a snažíme se vytáhnout za temenem hlavu vzhůru (Navrátilová, 2020).

Levou dolní končetinu pokrčíme, dáme přes nohu druhé DK, opřeme o stehno (nad kolenem) a dbáme na to, aby kotník procvičované nohy byl zcela uvolněný. Levou rukou uchopíme chodidlo v přední části nártu z vrchu, druhou ruku přiložíme zespoda na patu (obr. 56). Plosku nohy dostáváme s výdechem do pozice téměř směrem nahoru, provedeme tedy supinaci s přitažením (inverzi, obr. 63) a následně se vracíme s nádechem zpět do neutrální pozice. V dalším průběhu cvičení chodidlo s výdechem vytáčíme směrem ven s odtažením (everze, obr. 64) a opět se vracíme s nádechem do neutrální polohy (Navrátilová, 2020; Williamson, 2017).

Cvik provede každá DK 6x a snažíme se vyhnout chybám jako: hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda (Navrátilová, 2020).





Obrázek č. 63. Protážení článků prstů a hlezenního kloubu, inverze, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 64. Protážení článků prstů a hlezenního kloubu, everze, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

### **Cvičební jednotka č. 3 - cvik č. 8 - protážení extenzorů prstů**

Základní polohu nastavíme tak, že zaujmeme stoj úzký rozkročný u opory (stěna, žebřiny), nohy jsou na šíři pánve, chodidla směřují vodorovně a utvářejí nám oporu. Ramena jsou volně spuštěna dolů, lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlava není v předklonu ani v záklonu a vytáhneme se za temenem hlavy (obr. 13), (Navrátilová, 2020).

Po zaujmutí základní polohy mírně pokrčíme paže v loktech a opřeme se dlaněmi o oporu (stěnu, žebřiny). Dlaně slouží jako opora a usnadňují udržení rovnováhy těla. Procvičovanou končetinu zanožíme (levou) tak, aby se hřbet nohy opíral o podložku (obr.

65). S výdechem zatlačíme bérec směrem dolů k podložce. S nádechem povolíme tlak (Navrátilová, 2020; Nelson & Kokkonen, 2015).

Cvik opakuje každá DK 6x, přičemž se snažíme vyhnout chybám jako: hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda, chodidla nejsou vodorovně, nepochvičovaná DK a dlaně tvoří nedostatečnou oporu (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 65. Protážení extenzorů prstů, krajní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

### **Cvičební jednotka č. 3 - cvik č. 9 - protážení svalů zadní strany bérce**

Do výchozí pozice se dostaneme tak, že zaujmeme stoj úzký rozkročný u opory (stěna, žebřiny), nohy jsou na šíři pánve, chodidla směřují vodorovně a utvářejí nám oporu. Ramena jsou volně spuštěna dolů, lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlava není v předklonu ani v záklonu a vytáhneme se za temenem hlavy (obr. 13), (Navrátilová, 2020).

Poté mírně pokrčíme paže v loktech a opřeme se dlaněmi o oporu (stěna, žebřiny). Dlaně slouží jako opora a usnadňují udržení rovnováhy těla. Procvičovanou končetinu zanožíme tak, aby celou svou plochou setrvala na podložce se vzdáleností od přední DK cca 50 cm (obr. 66). Plynulým tlakem posouváme těžiště těla směrem vpřed, hrudník se tedy přibližuje ke stěně, paže jsou pokrčeny ještě více než na začátku



pohybu. Koleno přední nohy krčíme tak, aby nepřesahovalo přes špičku nohy. Zadní DK udržujeme celou plochou na podložce. Cvičení provádíme s výdechem, s nádechem se vracíme zpět do neutrální pozice (Navrátilová, 2020; Nelson & Kokkonen, 2015).

Cvik provede každá DK 6x a snažíme se vyhnout chybám jako: hlava s bradou v předsmu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda, chodidla nejsou vodorovně, dlaně a DK tvoří nedostatečnou oporu (Navrátilová, 2020).



**Obrázek č. 66. Protážení zadní strany bérce, krajní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).**

### **Cvičební jednotka č. 3 – cvik č. 10 - posílení příčné klenby „malá noha“**

Základní polohu nastavíme tak, že zaujmeme polohu sedu snožného, přičemž provádíme aktivní dorzální flexi v hlezenních kloubech a odtlačíme se od sedacích kostí. Ramena volně spustíme dolů, dlaně položíme na stehna a lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlavu nezakláníme, ani nepředkláníme a snažíme se vytáhnout za temenem hlavu vzhůru (Navrátilová, 2020).

Plynule zaujmeme polohu vzporu vzadu sedmo pokrčmo, dlaně jsou mírně za osou kyčelních kloubů a utvářejí oporu (obr. 44). Následně procvičovanou končetinu posuneme mírně vpřed (obr. 67) a s výdechem přitahujeme prsty směrem k patě tak, abychom utvořili oblouk (obr. 68). Poté s nádechem povolíme. V průběhu pohybu pata

a vnější hrana chodidla spočívají na podložce, udržujeme základní polohu s důrazem na zachování opěrných bodů dlaní a necvičícího chodidla (Navrátilová, 2020; Levitová & Hošková, 2015).

Cvik opakuje 10x každé chodidlo, přičemž se snažíme vyvarovat následujících chyb: hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda, nedostatečná opora o dlaně a necvičící chodidlo (Navrátilová, 2020).



Obrázek č. 67. Posílení příčné klenby, cvičební poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020)



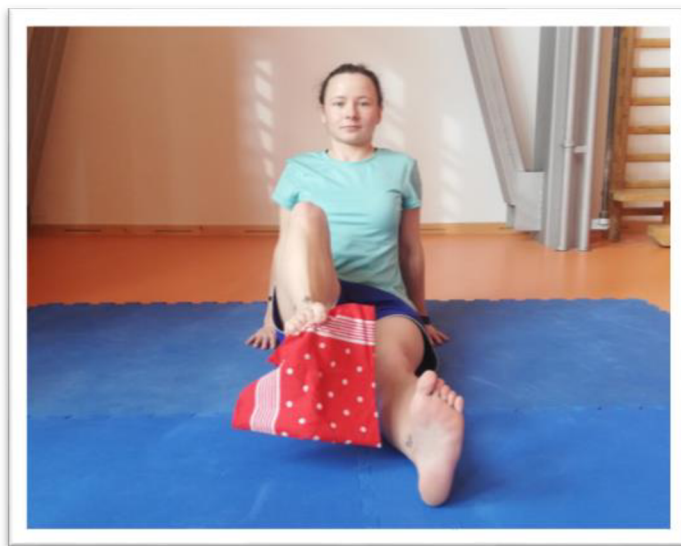
Obrázek č. 68. Posílení příčné klenby, vytvoření oblouku, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

### **Cvičební jednotka č. 3 - cvik č. 11 - posílení příčné klenby**

Pro nastavení základní pozice zaujmeme polohu sedu snožného, přičemž provádíme aktivní dorzální flexi v hlezenních kloubech a odtlačíme se od sedacích kostí. Ramena volně spustíme dolů, dlaně položíme na stehna a lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlavu nezakláníme, ani nepředkláníme a snažíme se vytáhnout za temenem hlavu vzhůru (Navrátilová, 2020).

Ke cvičení budeme potřebovat šátek (kapesníček), který si předem připravíme před sebe na podložku. Plynule přejdeme do polohy vzporu vzadu sedmo pokrčmo pravou, přičemž dlaně jsou mírně za osou kyčelních kloubů a utvářejí oporu (obr. 23). Střídavě se snažíme uchopit kapesník články prstů a s výdechem zvednout do vzduchu (cca 20 cm nad zem, obr. 69). Následně ho s nádechem položíme zpět na podložku. V průběhu celého cvičení udržujeme správnou základní polohu (Navrátilová, 2020; Adamírová, Čermák, Pivonková, Syslová, & Srdečný, 2007).

Cvik provedeme tak, že každou DK zvedneme kapesníček 10x a zároveň se snažíme vyhnout chybám jako: hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda, nedostatečná opora o dlaně (Navrátilová, 2020).



**Obrázek č. 69. Posílení příčné klenby, zvednutí šátku, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).**

### **Cvičební jednotka č. 3 - cvik č. 12 - posílení hlubokých svalů nohy**

Do výchozí pozice se dostaneme tak, že zaujmeme stoj úzký rozkročný, nohy jsou na šíři pánve, chodidla směřují vodorovně a utvářejí nám oporu. Ramena jsou volně spuštěna dolů, lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů

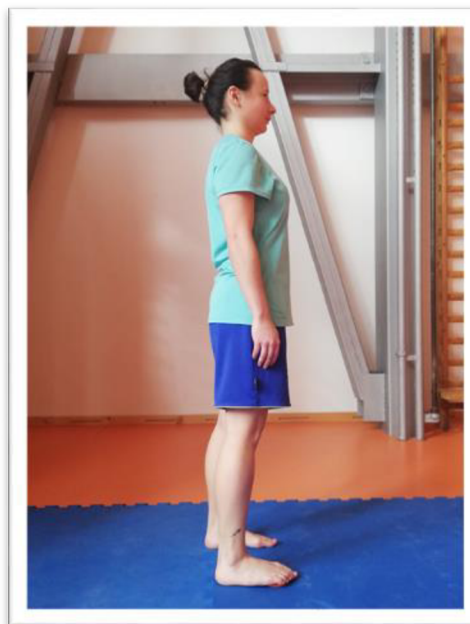
k hýždím. Hlava není v předklonu ani v záklonu a vytáhneme se za temenem hlavy (obr. 13), (Navrátilová, 2020).

Ke cvičení budeme potřebovat pěnový míček (velikost jako tenisový míček), který umístíme před nás. Přejdeme do pozice stoje mírně rozkročné, míček vložíme pod chodidlo DK, kterou budeme procvičovat. Míček se nachází v přední části chodidla a s výdechem zatlačíme na míček tak, aby se chodidlo přiblížilo k podložce co nejvíce (obr. 70). S nádechem tlak povolíme (obr. 71). V průběhu cvičení dbáme na to, aby prsty nohou zůstaly uvolněné. Chodidlo nepochvičované DK setrvává na podložce, nezvedáme špičku ani patu nohy (Navrátilová, 2020; Larsen, 2005).

Cvik provedem každá DK 10x, přičemž se snažíme vyhnout chybám jako: hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolená záda, chodidla nejsou vodorovně, nebo tvoří nedostatečnou oporu (Navrátilová, 2020).



**Obrázek č. 70. Posílení hlubokých svalů nohy, cvičební poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).**



**Obrázek č. 71. Posílení hlubokých svalů nohy, stlačení míčku, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).**

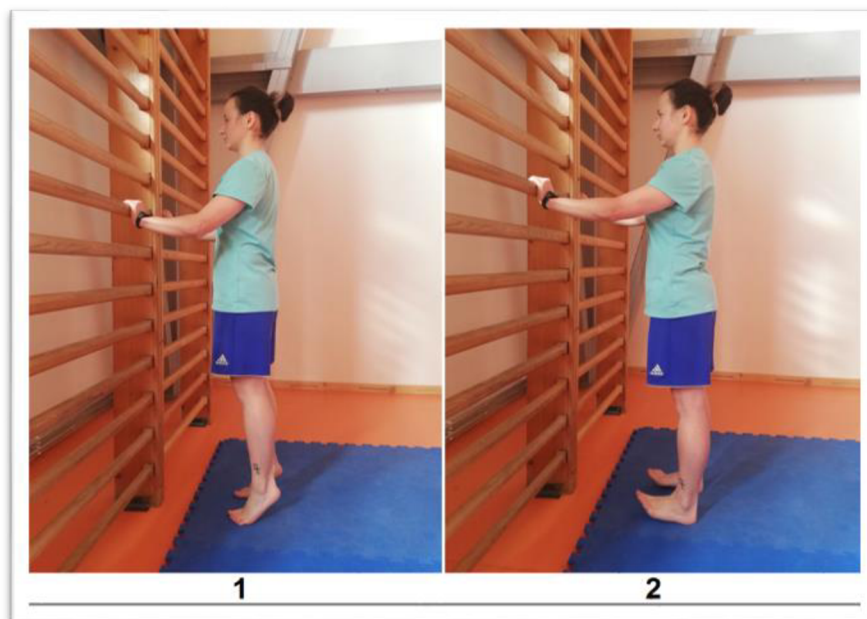
**Cvičební jednotka č. 3 - cvik č. 13 - posílení podélné klenby střídáním pohybu výpon – pata**

Pro nastavení základní polohy zaujmeme stoj úzký rozkročný u opory (stěna, žebřiny), nohy jsou na šíři pánve, chodidla směřují vodorovně a utvářejí nám oporu. Ramena jsou volně spuštěna dolů, lopatky lehce přitáhneme k zadní straně hrudníku a směřujeme je dolů k hýždím. Hlava není v předklonu ani v záklonu a vytáhneme se za temenem hlavy (obr. 13), (Navrátilová, 2020).

Setrváváme ve výchozí poloze a provádíme střídavě pohyb do výponu a na paty. Do výponu se dostáváme s nádechem (obr. 72/1) a s výdechem jdeme do postavení na paty (obr. 72/2). Pro lepší stabilitu využíváme oporu o zeď (žebřiny), zachováváme správné držení těla po celou dobu pohybu, nohy nevytáčíme do stran (Navrátilová, 2020).

Cvik provádí obě chodidla najednou 10x a zároveň se snažíme vyvarovat následujícím chybám: hlava s bradou v předsunu a s krční páteří v záklonu, ramena vytažena k uším, nebo stočena dovnitř, povolena záda, chodidla nejsou vodorovně, nebo tvoří nedostatečnou oporu (Navrátilová, 2020).





Obrázek č. 72. Posílení podélné klenby, průběh provedení cviku, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).

## **4 Osobní případová studie, její organizace a průběh**

Hlavní náplní této práce je ověření cvičebního programu osobní případovou studií.

Případová studie je charakterizována jako podrobné studium jednoho, či několika málo případů. Hlavní výhodou této metody je možnost hlubokého poznání podstaty případu, ale nevýhodou je možná omezenost zobecnitelnosti výsledků (Hendl, 2005; Průcha, Walterová, & Mareš, 2001).

### **4.1 Organizační a přístrojové zabezpečení případové studie**

Cvičební program byl rozdělen do tří tréninkových jednotek, které byly pravidelně střídány. Součástí každé tréninkové jednotky byly cvičební pomůcky jako: masážní gumový a pěnový míček, masážní pěnový válec a overball.

Každá cvičební jednotka se skládala ze tří částí, které obsahovaly v následném pořadí cvičení uvolňovací, protahovací a posilovací.

V úvodní (seznamovací) cvičební jednotce byl cvičenec seznámen s obecnými zásadami cvičení, organizací, bezpečností a hygienou ZTV včetně způsobu užívání cvičebních pomůcek. V prvních cvičebních jednotkách byl svěřenec detailně obeznámen se základními polohami, a to s důrazem na jejich dodržování a se správností provedení každého cviku. Z tohoto důvodu cvičení probíhalo nejprve tak, že každý cvik byl předveden a vysvětlen, a až následně vyzkoušen samotným cvičencem. Cvičení pod mým dohledem probíhalo pravidelně ve Sport a relax klubu v Benešově u Prahy.

Cvičební jednotka č. 1 byla určena pro individuální domácí cvičení bez mé přítomnosti. Cvičební jednotky 2. a 3. byly vedené pod mým osobním dohledem.

Cvičební program byl zahájen v polovině listopadu a byl ukončen v prvním lednovém týdnu (9 týdnů).

Součástí cvičebního programu bylo vstupní vyšetření, které se konalo 2.11.2021, poté následovalo měření v průběhu realizace programu tedy 10.12.2021. Výstupní měření bylo realizováno 3.2. 2022.

Samostatné cvičení bylo realizováno vždy za stejných podmínek (čas, prostředí). Cvičení probíhalo 5x týdně pod mým dohledem (pondělí, středa, pátek) a 2x individuálně jako domácí cvičení (úterý, sobota).

## 4.2 Charakteristika souboru

Případové studie se zúčastnila 17letá studentka z Benešova u Prahy. Dívka se od mala pohybovala ve sportovním světě. V předškolním věku pravidelně navštěvovala sportovní klub, kde se věnovala sportovní gymnastice. V tomto sportu byla úspěšná a vydržela u něj do svých 12 let. V průběhu mladšího školního věku také navštěvovala zájmové sportovní kroužky, které nabízela škola, kam docházela.

Ve svých 12 letech dívka utrpěla zlomeninu loketní kosti. K tomuto úrazu došlo v průběhu cvičení na trampolíně, kdy nešikovně dopadla na nataženou ruku. Po tomto úrazu musela svůj sportovní život na rok omezit.

V následujících letech, kdy se dívka nemohla naplno věnovat sportu, přišel celkový nezáměr i strach dále ve sportu pokračovat. Dívka začala postupně přibývat na váze a její vřelý vztah ke sportu ochladl. Avšak se přes toto období přenesla a ve svých 14 letech se začala na rekreační úrovni věnovat házené. Její zájem o sport opět vzrostl, do svého režimu zařadila pravidelné procházky i vytrvalostní běh. Postupem času si dívka začala stěžovat na tupou bolest v oblasti kolen a holenních kostí. S příchodem na střední školu se u ní opět snížila pohybová aktivita, ale bolesti dolních končetin se dívka nezbavila.

Bolest v oblasti holení se objevovala i již při samotné chůzi. Po 17leté preventivní prohlídce jí bylo diagnostikováno plochonoží a doporučení k tomu, aby navštívila ortopeda. Na základě těchto faktorů, byla dívka vybrána do mého kompenzačního programu zaměřeného na kompenzaci ploché nohy.

Před zahájením výzkumu byla svěřenkyňě seznámena s podmínkami a průběhem testování a zachováním anonymity. Vstupní vyšetření ploché nohy bylo provedeno dvěma různými způsoby. Prvním vyšetření bylo realizováno podoskopem, který zajišťuje optické softwarové vyšetření nohou v barevném provedení. Toto odborné vyšetření bylo provedeno v Praze v organizaci FYZIOTERAPIE LEVITAS s.r.o. Druhé vyšetření bylo uskutečněno ve stejný den v domácích podmínkách za pomoci nanesení barvy na chodidla s následným obtisknutím na papír.

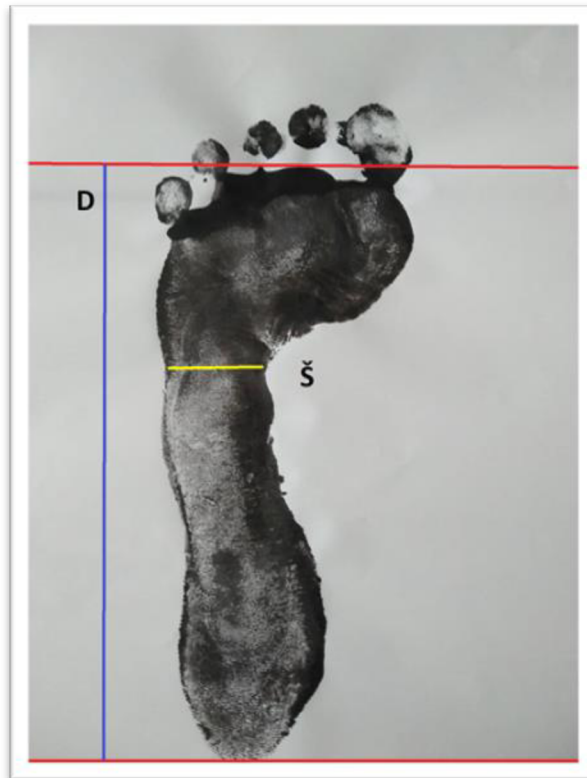
Podoskop je přístroj, který se skládá ze skleněné desky, která je po celém svém obvodu osvětlena diodovým světlem. Výsledný otisk je díky rozložení tlaku chodidel různě barevný (Vysloužil, 2017).



### 4.3 Sběr dat

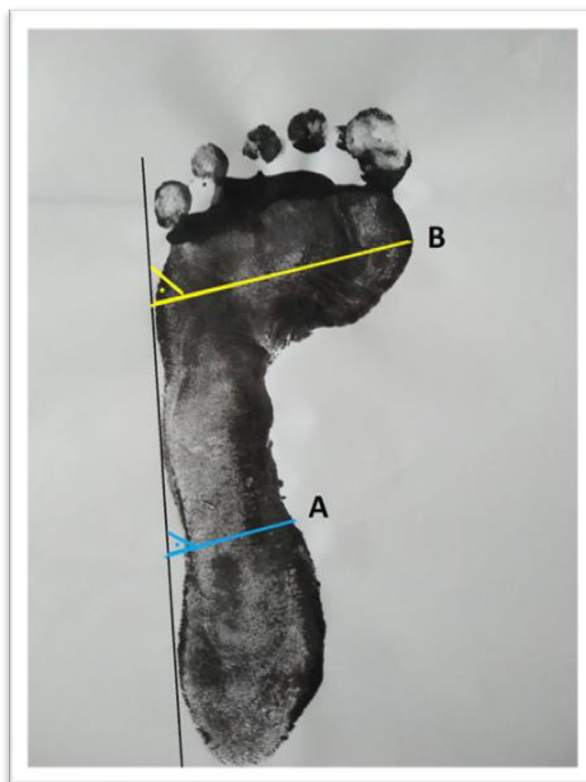
V této práci budeme ověřovat cvičební program, který byl sestaven v předešlé (bakalářské práci). V rámci této práce budeme pozorovat, zda bude mít soubor cviků zaměřený na kompenzaci ploché nohy pozitivní vliv na stav chodidla, nebo dojdeme ke zjištění, že cvičební program není efektivní. Testování bude provedeno indexovou metodou Srdečného a Chipsuxovo-Šmiraxovou metodou. Veškerá zjištěná data budou zaznamenána do grafické podoby.

První metodou pro vyhodnocení stavu nožní klenby byla indexová metoda dle Srdečného. Index se vypočítá z poměru šířky V. metatarsu a délky otisku chodidla bez prstů vynásobené deseti. Výsledek pod 1,6 značí nohu normálně klenutou a hodnota nad 1,7 nohu plochou. Vzorec pro výpočet:  $\frac{\text{š}}{D} \times 10$ .



Obrázek č. 73. *Metoda Srdečného (foto autora).*

Druhou posuzovací metodou stavu chodidla byla Chipsuxova-Šmirákova. Při této metodě zjišťujeme poměr mezi nejužším (A) a nejširším (B) místě platogramu. V případě, že otisk chodidla má tento poměr nad 45 % jde o plochou nohu.



Obrázek č. 74. Chipsuxova-Šmirák metoda (foto autora).

## 5 Výsledky

Testování stavu chodidla probíhalo před zahájením 9týdenního cvičení, kdy shodné testy byly provedeny, jak v průběhu cvičebního procesu, tak i po jeho skončení.

### *Vstupní testování*

Vstupní testování proběhlo před realizací cvičebního programu, konkrétně 2.11.2021. Testování bylo zaměřeno pouze na jednoho probanda. Na obrázku č. X můžeme vidět otisk chodidel provedený na podoskopu. Na obrázku č. X je zaznamenám otisk chodidel, který byl proveden v domácích podmínkách za pomoci nanesení barvy na chodidla. Výsledky vstupního testování jednoznačně ukazují, že probandovi chodidla nejsou zdravá. Plochonozí je výraznější u pravé nohy (viz tabulka č. 1, 2).



**Obrázek č. 75. Otisk chodidel – podoskop (foto autora).**



Obrázek č. 76. Otisk chodidel – jednoduchá metoda s nanesením barvy na chodidla (foto autora).

Tabulka 1. Vstupní testování metodou Srdečného

Noha	Šířka báze V. metatarsu	Délka chodidla bez prstů	Index nohy	Plochá noha
Pravá/Levá	Šířka v cm	Délka v cm	$i = \frac{\text{š}}{\text{dx}} \times 10$	$i < 1,7$
Pravá	3,7	18,7	2,0	Plochá noha
Levá	3,5	18,5	1,9	Plochá noha

Tabulka 2. Vstupní testování Chipsuxovo-Šmirákovo metodou

Noha	Nejužší místo	Nejširší místo	index nohy	Plochá noha
Pravá/Levá	Šířka v cm	Šířka v cm	$i = \frac{a}{b} \times 100$	$i < 45,1$
Pravá	4,0	8,1	49,4	Plochá noha
Levá	3,6	7,9	45,6	Plochá noha

#### Průběžné testování

V probíhající realizaci cvičebního programu bylo zařazeno průběžné testování stavu chodidla, které se konalo 10.12.2021. Testování opět probíhalo za stejných podmínek jako vstupní. Při tomto testování již došlo ke značnému zlepšení stavu chodidel. Indexová metoda dle Srdečného vykazuje ještě hraniční plochonoží u obou chodidel. Metoda Chipsuxovo-Šmirákova již udává, že stav chodidel je v normě (viz tabulka 3,4).

Tabulka 3. Průběžné testování metodou Srdečného

Noha	Šířka báze V. metatarsu	Délka chodidla bez prstů	Index nohy	Plochá noha
Pravá/Levá	Šířka v cm	Délka v cm	$i = \frac{\text{š}}{\text{dx}} \times 10$	$i < 1,7$
Pravá	3,2	18,7	1,7	Plochá noha
Levá	3,1	18,5	1,7	Plochá noha

**Tabulka 4. Průběžné testování Chipsuxovo-Šmirákovo metodou**

Noha	Nejužší místo	Nejširší místo	index nohy	Plochá noha
Pravá/Levá	Šířka v cm	Šířka v cm	$i = a/b \cdot 100$	$i < 45,1$
Pravá	3,2	8,1	39,5	Normálně klenutá noha
Levá	3,1	7,9	39,2	Normálně klenutá noha

**Výstupní testování**

Konečné testování probíhalo dne 3.2.2022, přičemž testovací podmínky byly shodné s těmi vstupními i průběžnými. Po ukončení cvičebního programu jsou již obě chodidla v normě. V tomto případě se shodují i obě ověřovací metody, tedy metoda Srdečného i Chipsuxova-Šmirákova (viz tabulka 5, 6).

**Tabulka 5. Výstupní testování metodou Srdečného**

Noha	Šířka báze V. metatarsu	Délka chodidla bez prstů	Index nohy	Plochá noha
Pravá/Levá	Šířka v cm	Délka v cm	$i = \frac{\text{š}}{\text{dx}} \cdot 10$	$i < 1,7$
Pravá	3,0	18,7	1,6	Normálně klenutá noha
Levá	2,9	18,5	1,6	Normálně klenutá noha

**Tabulka 6. Výstupní testování Chipsuxovo-Šmirákovo metodou**

Noha	Nejužší místo	Nejširší místo	index nohy	Plochá noha
Pravá/Levá	Šířka v cm	Šířka v cm	$i = a/b \cdot 100$	$i < 45,1$
Pravá	3,0	8,1	37,0	Normálně klenutá noha
Levá	2,9	7,9	36,7	Normálně klenutá noha

**Porovnání výsledků**

Jak můžeme vidět v tabulce č. 7 a 8 došlo ke značnému zlepšení u obou chodidel. V případě první ověřovací metody došlo ke zlepšení u obou chodidel od počátku až o 3-4 body od hraniční stupnice diagnostiky plochých nohou. V druhém případě, tedy metody Chipsuxovo-Šmirákova došlo ke zlepšení od vstupního testování o 9-12 %.

**Tabulka 7. Porovnání výsledků metody dle Srdečného.**

Testování	Pravé chodidlo	Levé chodidlo
Vstupní	2,0	1,9
Průběžné	1,7	1,7
Výstupní	1,6	1,6

**Tabulka 8. Porovnání výsledků metody dle Chipsuxovo-Šmirákova**

Testování	Pravé chodidlo	Levé chodidlo
Vstupní	49,4	45,6
Průběžné	39,5	39,2
Výstupní	37,0	36,7

## 6 Diskuse

Informace ohledně prevence plochonoží si může každý jednoduše najít internetu. Většina zdrojů jedinců poskytuje rady, které se týkají zejména vhodné obuvi, užití ortopedických vložek, či stimulaci chodidel za pomoci chůze po nerovném terénu jako je trávník, či písek.

Kompenzační program zaměřený na korekci ploché nohy v podstatě ještě nikdo nepublikovat a tímto je tato práce mimořádná. V dostupné literatuře, či z internetových zdrojů je možné najít i určité cviky pro korekci ploché nohy, ale jde pouze o jakési střípky oproti programu, který byl v této práci ověřen.

Co se týče statistik, tak plochonoží se daleko více objevuje u chlapců než u dívek. Většina studií tvrdí, že kolem 90 % procent dětí se rodí se zdravýma nohama, ale v průběhu jejího vývoji dochází k různým deformitám. Jak již bylo v práci zmíněno, tak výskyt plochých nohou s věkem postupně klesá. U dětí kolem třetího roku života byl výskyt kolem 50 %, kdežto u dětí již školního věku už pouze 25 %-

Dalším důležitým faktem je ten, že výskyt plochých nohou klesá postupně s věkem. U dětí ve věku tří let byl výskyt kolem 50 %, kdežto u dětí školního věku už jen 25 %.

Názory na korekci a léčbu ploché nohy jsou dosti rozdílné. Dungal (2014) tvrdí, že lehčí stupeň plochonoží nevyžaduje žádnou terapii, neboť většina dětských nohou se samovolně upraví s následným růstem. Jediné, co je nutné v tomto případě, tak je nutné vyhnout se nadměrnému zatěžování chodidel a dopřát dítěti dostatek stimulů pro správný vývoj nohy.

Dalším důležitým bodem je i péče o celý pohybový systém. Podle Koláře (2009) se plochonoží vyskytuje společně s vadným držením těla. Tudíž náprava plochých nohou by měla souviset také se zbytkem pohybového systému. V tomto případě je nutné také zmínit nadměrnou hmotnost jedinců, která má nepříznivý vliv na zatížení chodidel. Nadměrná hmotnost může vést ke snížení nožní klenby. Některé práce je přímo zaměřují na nápravu ploché nohy za pomoci redukce nadměrné hmotnosti.

Práce Šenkýře (2011) zmiňuje diametrální rozdílnost diagnostiky nožní klenby pravé a levé nohy. Z tohoto plyne, že i tento fakt je důsledkem svalové dysbalance. Z tohoto důvodu je opět podstatné vyrovnání svalových dysbalancí.

V této práci jsem se podrobně věnovala problematice týkající se plochonoží. U vybraného probanda jsem ověřovala, zda dojde ke zlepšení stavu plochonoží a jestli vybrané cviky na kompenzaci ploché nohy budou mít příznivý vliv na stav chodidel. Pro vyhodnocení stavu ploché nohy byly využity dvě indexové metody, a to metoda Srdečného a Chipsuxova-Šmitáková. V diskusní části se budu věnovat předem stanovené výzkumní otázce.

Hlavním cílem bylo zjistit, zda a v jakém rozsahu dojde ke zlepšení stavu plochonoží u daného probanda. Pro zhodnocení stavu chodidel byly použity dvě zmíněné metody.

Kvalitativního výzkumu, přesněji osobní případové studie, se zúčastnila 17ti letá studentka. Dívka podstoupila vstupní testování, kdy dle metody Srdečného měla obě chodidla nad hranicí ploché nohy. Tato škála byla od 1,7+. Vyhodnocení bylo shodné s metodou Chipsuxovo-Šmiráková. V tomto případě byla škála stanovení plochých nohou od 45 % a více.

Vzhledem k tomu, že náprava plochých nohou je velmi časově náročná, bylo zapotřebí zařadit pravidelné cvičení alespoň 5x týdně po dobu tří měsíců. Cvičení mělo pozitivní vliv na stav chodidel, kdy se dívka dostala pod obě zmíněné škály.

V druhém případě mě zajímalo, jak velká bude změna. V obou případech mě hodnocení překvapilo, jelikož se stav chodidel dle Chipsuxov-Šmirákovy metody zlepšil více jak o 10 %. Při druhé metodě, tedy metody Srdečného došlo ke zlepšení stavu až o 4 body. Toto zjištění mě velice mile překvapilo, protože již před realizací samotného cvičení jsem byla upozorněna na to, že korekce plochonoží vyžaduje delší časovou náročnost, ale i pravidelnost a vytrvalost při cvičení.

## 7 Závěr

Na základě získaných poznatků z bakalářské práce jsem si vědoma toho, že plochonoží má negativní vliv na kvalitu života a často je tento problém brán na lehkou váhu. S plochonožím se váží další problémy jako například bolesti kolen, kyčlí, či krční páteře, což může navíc vést i ke zhoršení psychického stavu.

Cílem diplomové práce bylo ověření cvičebního programu zaměřeného na kompenzaci ploché nohy. Tato práce navazuje na bakalářskou práci, kde byl zmíněný vyrovnávací program vytvořen. K vyhodnocení stavu chodidel byly využity dvě metody, a to metoda dle Srdečného a Chipsuxova-Šmiráková.

Cvičební program byl ověřován na 17leté dívce, kterou plochonoží doprovázelo již nějakou dobu. Dívka absolvovala tří měsíční vyrovnávací program na zlepšení stavu chodidel. Před samotným zahájením cvičebního programu, dívka podstoupila vstupní vyšetření na podoskopické desce. Pro zhodnocení stavu chodidel byly využity dvě zmíněné metody (metoda Srdečného a Chipsuxova-Šmiráka). Po pěti týdnech aktivního cvičení následovalo průběžné vyšetření, a po devíti týdnech výstupní. Všechny vyšetření se konaly za stejných podmínek.

Na základě výsledků, můžeme říci, že kompenzační program ovlivnil stav plochonoží. Výsledky byly porovnány s výchozím stavem, čímž můžeme odpovědět na první výzkumnou otázku, kdy měl cvičební program příznivý vliv na stav chodidel. Druhá výzkumná otázka byla zaměřena na to, jak velké změny bylo dosaženo. Dle metody Srdečného se stav obou chodidel zlepšil až o 3-4 body od hraniční stupnice. V druhém případě, tedy podle Chipsuxovo-Šmirákovy metody došlo ke zlepšení od vstupního testování až o 9-12 %.

Vzhledem k tomu, že kompenzace plochých nohou pouze za pomoci aktivního cvičení, je velmi časově náročná, můžeme říci, že výsledky dopadly nad má očekávání. Mé očekávání bylo mírně pesimistické a doufala jsem alespoň v malé zlepšení, tudíž funkčnost a efektivita cvičebního programu mě velmi mile překvapila.

Pokud se podrobněji podíváme na výsledky, tak v průběžném testování se zmíněné ověřovací metody neshodovaly. Dle metody Srdečného byl stav plochých nohou na hranici škály diagnostiky plochých nohou, ale podle Chipsuxovo-Šmirákovy metody byl stav chodidel již v normě. Co se týče konečných výsledků, tak se již obě metody shodovaly.



Diplomová práce poukazuje na to, že aktivní a pravidelné cvičení těchto často zanedbávaných partií, může být efektivní. S nápravou plochonoží souvisí zlepšení ostatních složek pohybového aparátu, i psychického zdraví.

Na základě výsledků, můžeme říci, že cvičební program zaměřený na kompenzaci ploché nohy, je efektivní, a tudíž byl předem stanovený cíl splněn.

Pevně věřím, že vyrovnávací program, může v budoucnu sloužit buď jako prevence, nebo náprava vzniklého plochonoží dalším jedincům.

## Referenční seznam literatury

- Adamec, O. (2005). *Plochá noha v dětském věku*. *Pediatric pro praxi*, (4), 194–196.
- Adamírová, J., Čermák, J., Pivonková, V., Syslová, V., & Srdečný, V. (2007). *Pomoc hledej v pohybu*. Praha: Česká asociace Sport pro všechny.
- Baťa. (2011). *Obouváme svět*. Získáno 17. duben 2022, z: <https://www.bata.cz/anatomie-nohy.html>
- Botlíková, V. (1992). *Vyrovňovací cvičení*. Praha: SVOJTKA a VAŠUT.
- Bursová, M. (2005). *Kompenzační cvičení*. Praha: Grada.
- Čihák, R. (2011). *Anatomie*. Praha: Grada.
- Dunġl, P. (1989). *Ortopedie a traumatologie nohy*. Praha: Avicenum.
- Dunġl, P., Adamec, O., Burian, M., Cinegr, P., Frydrychová, M., Geltner, D., ... Žiřkovská, K. (2014). *Ortopedie*. Praha: Grada.
- Dylevský, I. (2009). *Funkční anatomie*. Praha: Grada.
- Dylevský, I. (2019). *Somatologie*. Praha: Grada.
- Fessler, N. (2014). *Rychlá relaxace*. Praha: Grada.
- Fleml, L., Němec, J., & Kudláčková, K. (2014). *Pohybové aktivity ve vědě a praxi*. Praha: Karolinum.
- Fyzioklinika (2017). *Plochá noha*. Získáno 17. duben 2022., z: <https://www.fyzioklinika.cz/clanky-o-zdravi/plocha-noha>
- Gross, J. M., Fetto, J., & Supnick, E. R. (2005). *Vyšetření pohybového aparátu*. Praha: Triton.
- Haladová, E., & Nechvátalová, L. (2003). *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.
- Hendl, J. (2005). *Kvalitativní výzkum*. Praha: Portál.
- Hořková, B., Levitová, A., Majorová, S., Malá, M., Nováková, P., Prajerová, K., ... Vařeková, J. (2013). *Vademecum / Zdravotní tělesná výchova*. Praha: Karolinum.
- Howell, D. (2012). *Naboso*. Praha: Mladá fronta.
- Hradová, M., & Křivánková, M. (2009). *Somatologie*. Praha: Grada.
- Chrastina, J. (2019). *Případová studie*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Jaroš, M. (1954). *Péče o nohy*. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství.
- Kasperczyk, T. (2004). *Wady postawy ciała*. Kraków: Kasper.
- Klementa, J. (1987). *Somatometrie nohy*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Kolář, P. (2009) *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Kombercová, J., & Svobodová, M. (2000). *Autorehabilitační sestava*. Olomouc: Fontána.
- Kubát, R. (1985). *Péče o nohy*. Praha: Avicenum.
- Larsen, Ch. (2005). *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání.
- Larsen, Ch., Miescher, B., & Wickihalter, G. (2009). *Zdravé nohy pro vaše dítě*. Olomouc: Poznání.
- Levitová, A., & Hořková, B. (2015). *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada.
- Lewit, K. (2003). *Manipulační léčba*. Praha: Sdělovací technika.
- Machová, J., Kubátová, D., Hamanová, H., Kabiček, P., Mrázová, E., Svoboda, Z., & Wedlichová, I. (2016). *Výchova ke zdraví*. Praha: Grada.
- Navrátilová, V. (2020). *Navržení cvičebního programu zaměřeného na kompenzaci ploché nohy*. (Bakalářská práce, Jihočeská univerzita, České Budějovice, Česká republika).
- Nelson, A. G., & Kokkonen, J. (2015). *Strečink na anatomických základech*. Praha: Grada.

- Novotná, H. (2001). *Děti s diagnózou plochá noha ve školní a mimoškolní TV, ZTV a v mateřských školách*. Praha: Olympia.
- Pastucha, D. (2014). *Tělovýchovné lékařství*. Praha: Grada.
- Pfeiffer, M., Kotz, R., Ledl, T., Hauser, G., & Sluga, M. (2006). *Prevalence of Flat Foot in Preschool-Aged Children*. Vienna: Pediatrics.
- Poul, J. (2009). *Dětská ortopedie*. Praha: Galén.
- Průcha, J., Walterová, E., & Mareš, J. (2001). *Pedagogický slovník*. Praha: Portál.
- Pytlová, L. (2020). *Barefoot: Žij naboso!* Praha: Grada.
- Rabín, L., Mitáš, J., Dygrýn, J., Vorlíček, M., Nykodým, J., Řepka, E., ... Frömel, K. (2018). *Pohybová aktivita a tělesná zdatnost českých adolescentů v kontextu zastavěného prostředí*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Riegerová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. Olomouc: Hanex.
- Skaličková-Kováčiková, V. (2016). *Dětská noha a její problémy, principy rehabilitace*. *Umění fyzioterapie*. 2016 (1), s. 21-23.
- Součková, M. (2016). *Dětská noha a velká odpovědnost za její zdraví*. *Umění fyzioterapie*. 2016 (1), s. 53-55.
- Synek, M., Sedláčková, H., & Vávrová, H. (2007). *Jak psát bakalářské, diplomové, doktorské a jiné písemné práce*. Praha: Oeconomica.
- Šenkýř, J. (2011). *Diagnostika stavu nožní klenby u judistů*. (Diplomová práce, Masarykova Univerzita, Brno, Česká republika). Získáno z [https://is.muni.cz/th/qnsva/Diagnostika\\_stavu\\_nozni\\_klenby\\_u\\_judistu.pdf](https://is.muni.cz/th/qnsva/Diagnostika_stavu_nozni_klenby_u_judistu.pdf).
- Štumbauer, J. (1990). *Základy vědecké práce v tělesné kultuře*. České Budějovice: Pedagogická fakulta.
- Urban, J., Vařeka, I., & Svajčiková, J. (2000). *Přehled metod hodnocení plantogramu z hlediska diagnostiky plochonoží*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Véle, F. (2006). *Kineziologie*. Praha: Triton.
- Veselý, J. (2007). *Dynamická chůze*. Olomouc: Fontána.
- Vojta, V., & Annegret, P. (2006). *Vojtův princip*. Praha: Grada.
- Vychodilová, R., Andrová, L., & Vrtělová, H. (2015). *Rollfit aneb rolujeme a cvičíme s pěnovými válci*. Praha: Grada.
- Vysloužil, M. (2017). *Porovnání metod získávání a vyhodnocování plantogramů* (Bakalářská práce, Univerzita Masarykova, Brno, Česká Republika). Získáno z [https://is.muni.cz/th/teyyz/Bakalarska\\_prace\\_-\\_Porovnani\\_metod\\_ziskavani\\_a\\_vyhodnocovani\\_plantogramu.pdf](https://is.muni.cz/th/teyyz/Bakalarska_prace_-_Porovnani_metod_ziskavani_a_vyhodnocovani_plantogramu.pdf)
- Williamson, L. (2017). *The Stretching Bible*. London: Bloomsbury.
- Zemánková, M., & Vyskotová, J. (2010). *Cvičení pro hyperaktivní děti*. Praha: Grada.

## Seznam obrázků

Obrázek č. 1. Fáze krokového rytmu (Gross, Fetto, & Supnick, 2006) .....	22
Obrázek č. 2. Kostra nohy (A – phalanges digitorum, B – metatarsus, C – tarsus, 1 - calcaneus, 2 - trochlera tali, 3 – collum tali, 4 – os naviculare, 5 – os cuneiforme mediale), (Dylevský, 2009, s. 192). .....	25
Obrázek č. 3. Dlouhé svaly prstů a nohy (Dylevský, 2009, s 296).....	26
Obrázek č. 4. Statický trojúhelník nohy (Riegerová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006, s 168). .....	27
Obrázek č. 5. Dynamické modely nožní klenby (Pytlová, 2020, s. 20). .....	31
Obrázek č. 6. Nožní klenby, zleva: podélná a příčná klenba nožní (Levitová & Hošková, 2015, s. 92)... ..	31
Obrázek č. 7. Otisk chodidla při různém stupni vytvoření nebo poškození klenby nožní (Čihák, 2011, s 534). .....	33
Obrázek č. 8. Cvičení na podporu žilního návratu, „jízda na kole“, provedení cviku, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020). .....	43
Obrázek č. 9. Uvolnění hlezenního kloubu, základní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020). .....	44
Obrázek č. 10. Uvolnění hlezenního kloubu, cvičební poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020). .....	45
Obrázek č. 11. Uvolnění hlezenního kloubu, „mlýnek“, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020). .....	45
Obrázek č. 12. Uvolnění palce, zvednutí palce, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020). .....	46
Obrázek č. 13. Uvolnění plosky nohy, základní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020). .....	47
Obrázek č. 14. Uvolnění plosky nohy, cvičební poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020). .....	48
Obrázek č. 15. Uvolnění plosky nohy, stlačení míčku, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).....	48
Obrázek č. 16. Uvolnění plosky nohy, stlačení míčku, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).....	49
Obrázek č. 17. Protážení plosky nohy, základní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020). ....	50
Obrázek č. 18. Protážení plosky nohy, klek vysoký, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020). .....	50
Obrázek č. 19. Protážení plosky nohy, krajní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020). .....	50
Obrázek č. 20. Protážení nártu a hlezenního kloubu, krajní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020). .....	51
Obrázek č. 21. Protážení zadní strany bérce vnější část, vtočení špiček dovnitř s rovným předklonem, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020). .....	52
Obrázek č. 22. Protážení zadní strany bérce vnitřní část, krajní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).....	53
Obrázek č. 23. Posílení příčné klenby, cvičební poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020). .....	54
Obrázek č. 24. Posílení příčné klenby, „vějíř“, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020). .....	54
Obrázek č. 25. Posílení hlubokých svalů nohy, průběh provedení cviku, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).....	55
Obrázek č. 26. Posílení příčné klenby, průběh provedení cviku, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020). .....	56

Obrázek č. 27. Posílení podélné klenby, chůze po malíkové hraně, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	57
Obrázek č. 28. Posílení svalů chodidla, zadní strany bérce a zpevnění hlezenního kloubu, základní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	58
Obrázek č. 29. Posílení svalů chodidla, zadní strany bérce a zpevnění hlezenního kloubu, průběh provedení cviku, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	58
Obrázek č. 30. Uvolnění hlezenního kloubu, dynamický sed, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	60
Obrázek č. 31. Uvolnění hlezenního kloubu, cvičební poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	60
Obrázek č. 32. Uvolnění hlezenního kloubu, pronace, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	61
Obrázek č. 33. Uvolnění hlezenního kloubu, supinace, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	61
Obrázek č. 34. Uvolnění hlezenního kloubu, kroužení v obou směrech, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	62
Obrázek č. 35. Uvolnění zadní strany bérce, rolování, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	63
Obrázek č. 36. Uvolnění plosky nohy, sklopení na vnější hranu, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	64
Obrázek č. 37. Uvolnění plosky nohy, sklopení na vnitřní hranu, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	64
Obrázek č. 38. Protažení svalů v oblasti malíku, krajní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	65
Obrázek č. 39. Protažení svalů v oblasti palce, krajní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	66
Obrázek č. 40. Protažení zadní strany bérce, krajní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	67
Obrázek č. 41. Protažení přední strany bérce, krajní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	68
Obrázek č. 42. Posílení oblasti hlezenního kloubu, cvičební poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	69
Obrázek č. 43. Posílení oblasti hlezenního kloubu, stlačení míče, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	70
Obrázek č. 44. Posílení hlubokých svalů nohy a příčné klenby, základní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	71
Obrázek č. 45. Posílení hlubokých svalů nohy a příčné klenby, stlačení míčku, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	71
Obrázek č. 46. Posílení dlouhých svalů nohy, základní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	72

Obrázek č. 47. Posílení dlouhých svalů nohy, psaní tužkou, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	72
Obrázek č. 48. Posílení příčné klenby, zahájení pohybu, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020). ...	73
Obrázek č. 48. Posílení příčné klenby, dokončení pohybu, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	74
Obrázek č. 49. Posílení podélné klenby, chůze ve výponu, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	75
Obrázek č. 50. Posílení podélné klenby, chůze po patách, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	76
Obrázek č. 51. Uvolnění hlezenního kloubu, cvičební poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	78
Obrázek č. 52. Uvolnění hlezenního kloubu, plantární flexe, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	78
Obrázek č. 53. Uvolnění hlezenního kloubu, dorzální flexe, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	79
Obrázek č. 54. Uvolnění zadní strany bérce, rolování s everzí, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	80
Obrázek č. 55. Uvolnění zadní strany bérce, rolování s inverzí, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	80
Obrázek č. 56. Uvolnění přední strany bérce, základní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	81
Obrázek č. 57. Uvolnění přední strany bérce, rolování, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	81
Obrázek č. 58. Uvolnění vnější strany bérce, rolování, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	82
Obrázek č. 59. Uvolnění plosky nohy, kroužení, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	83
Obrázek č. 60. Protažení článků prstů a hlezenního kloubu, cvičební poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	84
Obrázek č. 61. Protažení článků prstů a hlezenního kloubu, dorzální flexe, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	84
Obrázek č. 62. Protažení článků prstů a hlezenního kloubu, plantární flexe, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	85
Obrázek č. 63. Protažení článků prstů a hlezenního kloubu, inverze, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	86
Obrázek č. 64. Protažení článků prstů a hlezenního kloubu, everze, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	86
Obrázek č. 65. Protažení extenzorů prstů, krajní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	87
Obrázek č. 66. Protažení zadní strany bérce, krajní poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	88
Obrázek č. 67. Posílení příčné klenby, cvičební poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	89
Obrázek č. 68. Posílení příčné klenby, utvoření oblouku, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	89
Obrázek č. 69. Posílení příčné klenby, zvednutí šátku, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020).	90

Obrázek č. 70. Posílení hlubokých svalů nohy, cvičební poloha, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020). .....	91
Obrázek č. 71. Posílení hlubokých svalů nohy, stlačení míčku, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020). .....	92
Obrázek č. 72. Posílení podélné klenby, průběh provedení cviku, ilustrativní fotografie (Navrátilová, 2020). .....	93
Obrázek č. 73. <i>Metoda Srdečného</i> (foto autora). .....	96
Obrázek č. 74. Chipsuxova-Šmirák metoda (foto autora). .....	97
Obrázek č. 75. Otisk chodidel – podoskop (foto autora). .....	98
Obrázek č. 76. Otisk chodidel – jednoduchá metoda s nanesením barvy na chodidla (foto autora). .....	99

## Seznam příloh

Tabulka 1. Vstupní testování metodou Srdečného.....	90
Tabulka 2. Vstupní testování Chipsuxovo-Šmirákovo metodou.....	90
Tabulka 3. Průběžné testování metodou Srdečného.....	90
Tabulka 4. Průběžné testování Chipsuxovo-Šmirákovo metodou.....	91
Tabulka 5. Výstupní testování metodou Srdečného.....	91
Tabulka 6. Výstupní testování Chipsuxovo-Šmirákovo metodou.....	91
Tabulka 7. Porovnání výsledků metody dle Srdečného.....	91
Tabulka 8. Porovnání výsledků metody dle Chipsuxovo-Šmirákova.....	91