

Předurčení k chůzi

BcA. Petra Filáková

Diplomová práce
2017



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Ateliér Design obuvi
akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **BcA. Petra Filáková**
Osobní číslo: **K15382**
Studijní program: **N8206 Výtvarná umění**
Studijní obor: **Multimédia a design – Design obuvi**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Předurčení k chůzi**

Zásady pro vypracování:

1. Teoretická část:

Vypracujte studii na téma lidského chodidla, zkoumejte vnímání a propojení těla, nohy a chodidla. Pokuste se nastínit problematiku "bosého obouvání", její výhody i nevýhody, tak i problematiku dnešního standardního obouvání. Objasněte své osobní poznání z tohoto tématu.

2. Praktická část:

Vypracujte kolekci 5 párů obuvi, jež budou reflektovat téma teoretické části. Navrhněte osobité autorské řešení, které bude respektovat anatomické i fyziologické potřeby chodidla. Řešení doplňte písemnou zprávou, obrazovou přílohou a doložte stříhové řešení i technický popis. Součástí práce je prezentace na CD-ROM ve dvou vyhotoveních a dále odevzdáte poster 100 x 70 cm v tištěné podobě. Na samostatném nosiči CD-ROM odevzdejte v minimálním počtu 10 kusů obrazovou dokumentaci praktické části závěrečné práce pro využití FMK. Formát pro bitmapové podklady: JPG, barevný prostor RGB, rozlišení 300dpi, 250 mm delší strana. Formáty pro vektory: AI, EPS, PDF. Loga a texty v křivkách. V samostatném textovém souboru uveďte jméno a příjmení, login do portálu UTB, obor, typ práce v českém a anglickém jazyce, rok obhajoby, osobní mail, osobní web, telefon. Přiložte i osobní fotografii v tiskovém rozlišení.

Rozsah diplomové práce: **minimálně 45 normostran**
Rozsah příloh: **minimálně 15 normostran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

DOUGANS, Inge a ELLIS, Suzanne. Reflexologie: zdravé masáže chodidel. Praha: Pragma, 1991. ISBN 80-7205-617-4.

E. LIEBERMAN, Daniel. Příběh lidského těla: Evoluce, zdraví a nemoci. Brno: Jan Melvil Publishing, 2016. ISBN 978-80-7555-005-7.

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

LARSEN, Christian, MIESCHER, Bea a WICKIHALTER, Gabi. Zdravé nohy pro vaše dítě. Olomouc: nakladatelství Václav Lukeš, 2009. ISBN 978-80-866006-82-8.

VESELÍ, Jan tomáš. Jsme zrozeni k chůzi?. Olomouc: Fontána, 2004, ISBN 978-80-7336-765-5.

Vedoucí diplomové práce: **MgA. Jana Buch**
Ateliér Design obuvi
Datum zadání diplomové práce: **30. října 2016**
Termín odevzdání diplomové práce: **12. května 2017**

Ve Zlíně dne 28. prosince 2016


doc. MgA. Jana Janíková, ArtD.
děkanka




MgA. Jana Buch
vedoucí ateliéru

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně 10.5. 2014



PETRA FILAKOVÁ

Jméno, příjmení, podpis

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje bakalářské, diplomové, disertační a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy. Vysoká škola disertační práce nezveřejňuje, byla-li již zveřejněna jiným způsobem.

(2) Bakalářské, diplomové, disertační a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

(4) Vysoká škola může odložit zveřejnění bakalářské, diplomové, disertační a rigorózní práce nebo jejich částí, a to po dobu trvání překážky pro zveřejnění, nejdéle však na dobu 3 let. Informace o odložení zveřejnění musí být spolu s odůvodněním zveřejněna na stejném místě, kde jsou zveřejňovány bakalářské, diplomové, disertační a rigorózní práce, již se týká odklad zveřejnění podle věty první, jeden výtisk práce k uchování ministerstvu

2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní vnitřní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělků jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídnou k výši výdělků dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Diplomová práce s názvem Předurčení k chůzi je rozdělena do dvou částí. Ústředním bodem je lidská noha, která je zde vnímána jako základna těla a spojnice se zemí. Teoretická část se zaměřuje na její, stavbu, funkci a vývoj. Dále je zde zkoumán vliv obuvi na lidské tělo, fyziologii a způsob chůze. Praktická část popisuje vlastní uchopení této problematiky, je zde specifikována cílová skupina, postup a realizace kolekce. Je doplněna fotodokumentací.

Klíčová slova: noha, vnímání, komfort, zdraví, konstrukce, design

ABSTRACT

Diploma thesis with the title Born to walk is divided into two parts. The focal point is the human foot, which is perceived here as the base of the body and connector with the ground. The theoretical part focuses on her construction, function and development. Furthermore, there is examined the influence of footwear on the human body, physiology and the way of walking. The practical part describes own grasp of this issue, there is a specified target group, the procedure and implementation of the collection. It is supplemented by photo documentation.

Keywords: foot, perception, comfort, health, construction, design

Děkuji vedoucí mé diplomové práce paní MgA. Janě Buch za odbornou pomoc, cenné rady a návody, které jsem využila při jejím zpracování, jakož i za inspiraci a za předání znalostí a dovedností, které využiji ve svém pracovním životě.

Děkuji také svým blízkým za podporu, kterou mi po celou dobu studia věnovali.

Motto:

„Neznám krásnější povolání, než dělat dobré boty.“

Jan Pivečka

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 NOHA	11
1.1 PRENATÁLNÍ VÝVOJ NOHY	11
1.1.1 Vývoj postavení dolní končetiny	11
1.2 VÝVOJ NOHY PO NAROZENÍ	12
1.3 ANATOMIE NOHY	13
1.3.1 Kostra nohy	13
1.3.1.1 Tarzální kosti	14
1.3.1.2 Metatarzální kosti	14
1.3.1.3 Články prstů	14
1.3.2 Klouby nohy a vazy	14
1.3.2.1 Horní zánártní kloub	15
1.3.2.2 Dolní zánártní kloub	15
1.3.2.3 Chopartův kloub	16
1.3.2.4 Lisfrankův kloub (TMT kloub).....	16
1.3.3 Svaly a šlachy nohy.....	16
1.3.3.1 Svaly hřbetu nohy	16
1.3.3.2 Svaly plosky nohy.....	17
1.3.4 Nožní klenba	17
1.3.4.1 Příčná klenba nohy.....	18
1.3.4.2 Podélná klenba nohy.....	18
2 POHYB	19
2.1 EVOLUCE LIDSKÉHO POHYBU	20
2.2 ROZSAH POHYBU NOHY	21
2.3 CHŮZE.....	22
2.4 BĚH.....	26
2.5 OBUV A JEJÍ VLIV NA TĚLO ČLOVĚKA	27
2.5.1 Chůze a běh v obuvi.....	28
2.5.2 Naboso.....	30
2.5.3 Boty x bosá noha	33
3 VNÍMÁNÍ TĚLA	35
3.1.1 Hlava	35
3.1.1.1 Talamus.....	35
3.1.2 Kůže	36
3.1.3 Ruce.....	36
3.1.4 Nohy.....	37
3.2 ČLOVĚK A SVĚT KOLEM NĚJ	37
4 REALIZACE KOLEKCE	41

4.1	KONCEPT.....	41
4.2	SPOTŘEBITEL.....	42
4.3	KOPYTA	42
4.3.1	Realizace kopyt	43
4.3.2	Zkoušky kopyt.....	44
4.3.3	Výsledný tvar kopyt	44
4.4	DESIGN KOLEKCE	45
4.5	NAVRHOVÁNÍ.....	46
4.6	TESTOVÁNÍ.....	46
4.7	MATERIÁLY A BAREVNOST.....	47
4.8	MODELOVÉ ŘEŠENÍ OBUVI.....	48
4.8.1	Dámský a pánský model č. 1.....	48
4.8.2	Dámské a pánské modely č. 2	49
4.8.3	Dámský a pánský model č. 3.....	50
4.9	VÝROBA OBUVI	50
II PROJEKTOVÁ ČÁST		52
5	FOFODOKUMENTACE	53
5.1	PÁNSKÉ MODELY.....	53
5.1.1	Model č. 1.....	53
5.1.2	Model č. 2 s podšívkou	54
5.1.3	Model č. 2 bez podšívky	55
5.1.4	Model č. 3.....	56
5.2	DÁMSKÉ MODELY.....	57
5.2.1	Model č. 1.....	57
5.2.2	Model č. 2 s podšívkou	58
5.2.3	Model č. 2 bez podšívky	59
5.2.4	Model č. 3.....	60
ZÁVĚR		61
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....		62
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....		64
SEZNAM OBRÁZKŮ		65
SEZNAM TABULEK.....		66
SEZNAM PŘÍLOH.....		67

ÚVOD

Obrazně se říká, že člověk za svůj život jednou obejde celou zeměkouli. Představíme-li si tu vzdálenost, uvědomíme si, jak jsou v průběhu lidského života zatíženy a namáhány nohy. Umožňují nám pohyb, jsou základnou pro tělo a v neposlední řadě zprostředkovávají kontakt se zemí, po které chodíme. Paradoxně v rozporu s tím, jak jsou pro nás nohy důležité, často jim nevěnujeme patřičnou pozornost. Naučili jsme se je příliš nevnímat. Občas o sobě dají vědět, zejména pokud ujdeme delší cestu, než jsme běžně zvyklí. Kromě rukou a rtů obsahují chodidla nejvíc nervových zakončení a jsou tedy jedním z nejcitlivějších orgánů našeho těla. Nohy jsou tedy složitým, velmi citlivým, ale i dokonalým nástrojem pohybu i stability těla.

Pro civilizovanou společnost se stala samozřejmostí obuv. Za dobu své existence prošla rozsáhlým vývojem. Měla nás chránit před vnějšími vlivy, určovat společenské postavení, zlepšovat fyzické výkony nebo jen prodloužit dámské nohy. Zvláštní pozornost je po celá staletí věnována také módě v obouvání a jejím trendům.

Jak ale boty ovlivňují zdraví našich nohou a celkové vnímání našeho těla? Tyto dvě otázky mě provází zejména poslední dva roky mého studia oboru Design obuvi, kdy se objevují nové studie, názory a polemiky na toto téma.

Jak napovídá název „Předurčení k chůzi“, má diplomové práce se zabývá studiem lidských chodidel, pohybem a vnímáním. Cílem je pochopit význam chodidla z hlediska jeho stavby, funkce a biomechaniky. Zároveň se zde budu zamýšlet nad propojením našeho těla s okolním světem právě prostřednictvím nohou a chodidel.

Praktická část předkládá mé vlastní individuální uchopení této problematiky. Vycházím z toho, že příroda vyvinula chodidla pro co nejefektivnější pohyb. Mým cílem je co možná nejvíce nohy ponechat v jejich naprosté přirozenosti. Je zde zachycen vývoj kolekce skládající se z 5 párů obuvi, které se co nejlépe přizpůsobí tvaru a funkci chodidla. Rovněž je zde popsán technologický postup výroby kolekce, její materiálové složení, výběr a přizpůsobení tvaru kopyta a fotografická dokumentace.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 NOHA

„Lidské chodilo je stroj mistrovské konstrukce a umělecké dílo“ (Leonardo da Vinci)

Lidské nohy jsou pro tělo základnou, která nese celou naši váhu a udržuje rovnováhu a stabilitu. Umožňují člověku chodit, běhat, skákat, ložit, šplhat a vnímat. Všechny tyto aspekty se projeví na jejich stavbě, funkci i vzhledu.

Vzhledem k tématu mé práce považuji za důležité zmínit, jak se lidská noha vyvíjí od prenatálního vývoje až po dokončení jejího růstu. Dále v této kapitole uvedu základní anatomické informace o stavbě nohy z pohledu kostry, kloubů a svalů.

1.1 Prenatální vývoj nohy

Končetinové pupeny se objevují u embrya ve čtvrtém týdnu postovulačního vývoje při temenokostrční délce 3–6 mm po obou stranách trupu. Hlavní růst se děje kolem proximodistální osy, čili růst do délky převažuje nad růstem do šířky. Stehno končetiny se objeví dříve než bérec. Noha je patrná ve čtyřech a půl týdnech, skelet v chrupavčité podobě a svalové základy v následujících několika málo dnech. Krátce poté je možno rozlišit i jednotlivé prsty.¹

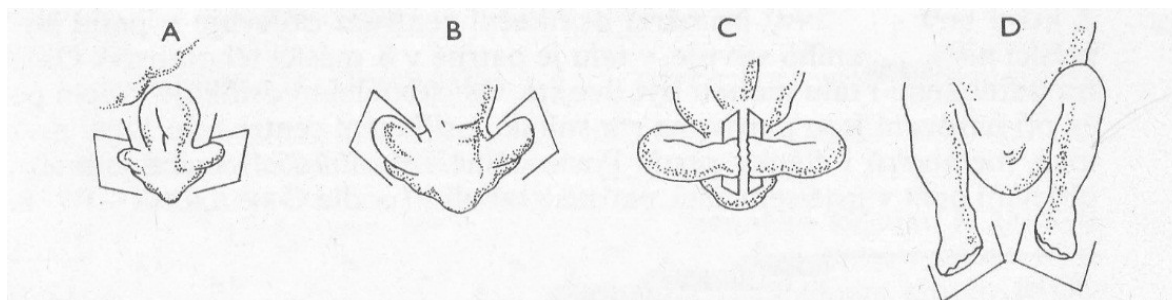
1.1.1 Vývoj postavení dolní končetiny

V časných fázích směřují budoucí plošky spíše kraniálně. V dalším vývoji se chodidla stáčí z kraniálního postavení více mediálně (obr. č. 1).² Podle Kawashimy & Unthoffa na konci 8. postovulačního týdne jsou plantární plochy nohou postaveny proti sobě a nohy jsou v tzv. prosebné poloze (equinus - varus - adductus). Postavení nohou se nadále mění a na konci 11. týdne dosáhne téměř neutrálního postavení. V tomto období až do 6. měsíce

¹ DUNGL, Pavel. Ortopedie a traumatologie nohy. Praha: Avicenum, 1989, str.12. ISBN:08-082-89

² DUNGL, Pavel. Ortopedie a traumatologie nohy. Praha: Avicenum, 1989, str.13. ISBN:08-082-89

má plod v děloze dostatek prostoru, takže změny postavení či jejich případný chybný vývoj jsou určeny především předprogramovaným skeletálním a svalovým vývojem.³



Obr. č. 1 Rotace nohy během nitroděložního vývoje: A – ve čtvrtém týdnu, B – v 5.- 6. týdnu, C – tzv. prosebná poloha v 7. týdnu, D – stav ke konci embryonálního období. Zdroj: *Dungl (1989), str. 13.*

Vzájemné postavení kostí nohy je již u embryí v 51.- 57. postovulačním dnu podobné jako u dospělých. Podle McKeena a Bagnalla lýtková kost dosahuje distálněji než holenní kost, hrot fibulárního kotníku není v kontaktu s kostí patní, která je pod hlezenní kostí, nikoli vedle něj. Původní vějířovité postavení II.- V. metatarzu mizí kolem 9. týdne. I. metatarz zůstává v abdukci vzhledem k ose nohy až do 12. týdne, kdy podle Kawashimy & Unthoffa noha dostává dospělý tvar.⁴

1.2 Vývoj nohy po narození

V prvním roce života je zadní část nohy v lehké varozitě, často ještě se supinovaným předonožím. Štěrbina hlezenního kloubu je asi do 3 let orientována ve frontální rovině výrazně šikmo. I při malém oslabení vazivového aparátu mohou vznikat při zatížení síly, díky kterým dochází k poklesu zadní části nohy do valgozity. Do 2. - 3. roku je valgozita paty do 15° považována za normu. Jako patologický nález uvádí *Dungl* valgozitu pat větší jak 20°. Kolem 6 let dochází současně k ústupu valgozity kolen a pat, která postupně do dospělosti klesá na 5°. Téměř horizontální průběh osy hlezenního kloubu přispívá k stabilizaci podpůrného systému nohy.

³ KAWASHIMA, T., Unthoff, H. K. The developmen of the ankle and foot. (1990). In. K. H. Unthoff (Ed.), *The embryology of human locomotor system*. Berlin: Spring Verlag. ISBN-978-3-642-75312-1

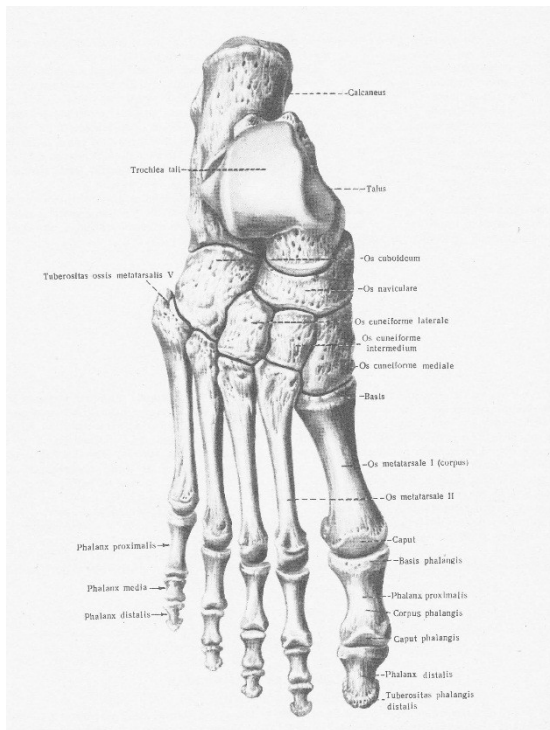
⁴ VAŘEKA, Ivan a VAŘEKOVÁ, Renata. *Kineziologie nohy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009, str.122. ISBN 978-80-244-2432-3 nebo

Již při narození je založen kosterní základ podélné klenby, která je vyplněna tukovým polštářkem. Mediální oblouk klenby je zřetelný až kolem 2 let věku dítěte. Podle Dungla jen malé procento dětských plochonoží přechází do dospělého věku.⁵

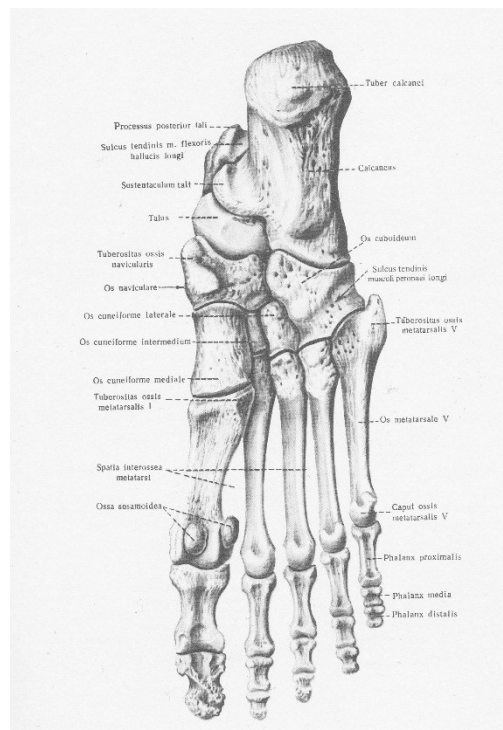
1.3 Anatomie nohy

1.3.1 Kostra nohy

Kostra nohy se rozděluje do tří oddílů: zánártí (tarsus), nárt (metatarsus) a články prstů (phalanges digitorus).



Obr. č. 2 Kostí nohy, hřbetní strana pravé nohy.
Zdroj: Sinělnikov (1980), str. 168



Obr. č. 3 Kostí nohy, chodidlová strana pravé nohy. Zdroj: Sinělnikov (1980), str. 169

⁵ VAŘEKA, Ivan a VAŘEKOVÁ, Renata. Kineziologie nohy. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009, str.124. ISBN 978-80-244-2432-3

1.3.1.1 Tarzální kosti

Tarzální kosti neboli ossa tarsi tvoří sedm poměrně masivních kostí, které mají nepravidelný tvar. Kost hlezenní neboli talus, ve které se rozkládá váha těla, se spojuje s kostmi bérce, patní a člunkovou kostí. Kost patní (calcaneus) je největší a nejmasivnější kostí nohy, pro niž je typické předozadní protažení vybíhající v patní hrbol (tuber calcanei), do jehož dolní poloviny se upíná Achillova šlacha. Hlavní funkcí této kosti je přejímání části váhy těla z hlezenní kosti a její přenášení na zem. Před kostí patní se nachází kost krychlová (os cuboideum). Mezi zánártní kosti patří také kost člunková (os naviculare), která se nachází před hlezenní kostí a ke které doléhají tři kůstky klínovité (ossa cuneiformi). Ty jsou pojmenovány podle jejich uložení a tvaru, který je klínovitý.⁶

1.3.1.2 Metatarzální kosti

Nártní kosti (ossa metatarsalia) formují střední část kostry nohy. Je jich celkem pět, které označujeme jako I. – V. metatarz (první metatarz je palcový). Jsou to dlouhé, dorzálně konvexní kosti, které se dělí na tři díly: bázi, tělo a hlavicí (basis, corpus, caput ossis metatarsis) Dohromady formují oblast zvanou nárt.⁷

1.3.1.3 Články prstů

Články prstů (phalanges) tvoří skelet prstů nohy. Anatomicky jsou články prstů nohy uspořádány jako ty na ruce. Hlavním rozdílem mezi nimi je, že články nohy jsou výrazně menší. Rozdělují se na tři části a to bazální (proximalis), střední (media) a koncový článek (distalis phalagis). Na palci jsou pouze dva články bazální a koncový.⁸

1.3.2 Klouby nohy a vazy

Každý krok nohy začíná jako pružná, flexibilní struktura a končí jako rigidní páka. Tento fakt je dán tvarem jednotlivých kostí a jejich kloubním spojením, které podporuje vazivová struktura a fixace nožní klenby svalovým aparátem bérce a nohy. Klouby spojují jednotlivé

⁶ DYLEVSKÝ, Ivan. Funkční anatomie. Vyd. Grada Publishing, a.s. 2009, s.193. ISBN 978-80-247-3240-4

⁷ DYLEVSKÝ, Ivan. Funkční anatomie. Vyd. Grada Publishing, a.s. 2009, s.193. ISBN 978-80-247-3240-4

⁸ DYLEVSKÝ, Ivan. Funkční anatomie. Vyd. Grada Publishing, a.s. 2009, s.194. ISBN 978-80-247-3240-4

segmenty těla a umožňují jejich vzájemný pohyb. Mezi kostmi nohy je vytvořeno několik desítek kloubních spojů a také anatomická terminologie definuje více než desítku kloubů. Z funkčního hlediska je sice pohyb v mnoha spojích značně omezen, ale určitý pružný efekt spojený s drobnými posuny musí být pro správnou funkci nohy zachován. Správnou funkci kloubů zajišťují vazy, které udržují správné vedení kloubu. Jejich další významnou funkcí je zpevnování a zesilování pohybového aparátu. Zesilují pouzdro v místech, kde je kloub více namáhaný, omezují nežádoucí pohyb, zabezpečují dotyk kloubních ploch. Vaz je útvar podobný šlaše.

1.3.2.1 Horní zánártní kloub

Horní zánártní kloub neboli hlezenní kloub (art. talocruralis) je složený kloub, ve kterém se spojují obě bércevé kosti tvořící jamku kloubu s hlavicí reprezentovanou kladkou hlezenní kosti. Je to největší kloub kloubního systému nohy. Pouzdro je vpředu i vzadu velmi slabé a volné, proto je zesíleno systémem postranních vazů. Vnitřní postranní vaz (lig. collaterale mediale neboli lig. deltoideum) je silný trojúhelníkový vaz srůstající s kloubním pouzdrém. Má povrchovou a hlubokou vrstvu. Hluboká část vazů je významná pro stabilitu kloubu na vnitřním okraji nohy. Slabším protějškem vnitřního deltového vazů je zevní postranní vazivový komplex, z něhož je nejvýznamnější lig. talofibulare anterius, který je primárním stabilizátorem hlezenního kloubu.⁹

1.3.2.2 Dolní zánártní kloub

Dolní zánártní (hlezení) kloub (art. subtalaris) se nachází na spodní straně hlezenní kosti a na horní ploše patní kosti. Rozděluje se do dvou oddílů, zadního a předního. Art. subtalaris je zadní oddíl dolního zánártního kloubu. Pouzdro kloubu je krátké a poměrně tenké. Zpevňují ho tři vazy: lig. talocalcaneum laterale et mediale a lig. talocalcaneum interosseum, které je uloženo v sinus tarsi.¹⁰

⁹ DYLEVSKÝ, Ivan. Funkční anatomie. Vyd. Grada Publishing, a.s. 2009, s.196-197. ISBN 978-80-247-3240-4

¹⁰ DYLEVSKÝ, Ivan. Funkční anatomie. Vyd. Grada Publishing, a.s. 2009, s.198. ISBN 978-80-247-3240-4

1.3.2.3 Chopartův kloub

Chopartův kloub (art. tarsi transversa) je klinický název pro spojení hlezenní kosti s kostí člunkovou a kostí patní s kostí krychlovou. Příčný průběh kloubní štěrbiny má tvar ležatého písmene S. Kloub se skládá z Art. Talonavicularis, který je součástí dolního zánártního kloubu a Art. calcaneocuboidea jehož kloubní plochy tvoří prohnutá ploška na krychlové kosti a jí odpovídající protějšek na patní kosti. Součástí kloubu jsou vazy Lig. calcaneocuboidea a Lig. plantare longum.¹¹

1.3.2.4 Lisfrankův kloub (TMT kloub)

Jde o složený plochý kloub bez většího funkčního významu. Anatomicky jde o tři kloubní jednotky první TMT kloub, druhý TMT kloub a třetí TMT kloub.¹²

1.3.3 Svaly a šlachy nohy

Svaly nohy tvoří svalové skupiny palce, nohy a hluboké svaly nohy. Tyto svaly jsou určeny především k držení klenby nohy. Jsou rozprostřeny na hřbetu nohy (svaly dorzální) i na plosce (svaly plantární). Svaly plosky dělíme do svalových skupin palcových, středních, malíkových a mezikostních, které umožňují pohyb palce jako např. ohyb, natažení, přitažení a roztažení.

1.3.3.1 Svaly hřbetu nohy

Krátký natahovač palce (m. extensor hallucis brevis) začíná na kosti patní a upíná se k článku palce, který natahuje.

Krátký natahovač prstů (m. extensor digitorum brevis) začíná na kosti patní čtyřmi částmi, které probíhají pod šlachami dlouhého natahovače 2.- 4. prstu, na jehož šlachy a články prstů se upínají - natahují články prstů.

Mezikostní svaly (mm.interossei dorsales I. - IV.) vyplňují prostor mezi kostmi nártními na hřbetní straně nohy.

¹¹ DYLEVSKÝ, Ivan. Funkční anatomie. Vyd. Grada Publishing, a.s. 2009, s.199. ISBN 978-80-247-3240-4

¹² DYLEVSKÝ, Ivan. Funkční anatomie. Vyd. Grada Publishing, a.s. 2009, s.200. ISBN 978-80-247-3240-4

1.3.3.2 Svaly plosky nohy

Palcová skupina:

Odtahovač palce (m. abductor hallucis) zpevňuje podélnou nožní klenbu a odtahuje palec od prstů (abdukce).

Přitahovač palce (m. adductor hallucis) přitahuje palec k druhému prstu.

Krátký ohýbač palce (m. flexor hallucis brevis) ohýbá palec a udržuje podélnou klenbu.

Střední skupina:

Krátký ohýbač prstů (m. flexor digitorum brevis) významně podporuje udržení podélné klenby.

Čtyřhranný tvar plosky (m. quadratus plantae) podporuje funkci dlouhého ohýbače prstů (bércový sval).

Malíková skupina:

Odtahovač malíku (m. abductor digiti minimi) odtahuje malík od čtvrtého prstu.

Krátký ohýbač malíku (m. flexor digiti minimi brevis) je ohýbač a odtahovač malíku.

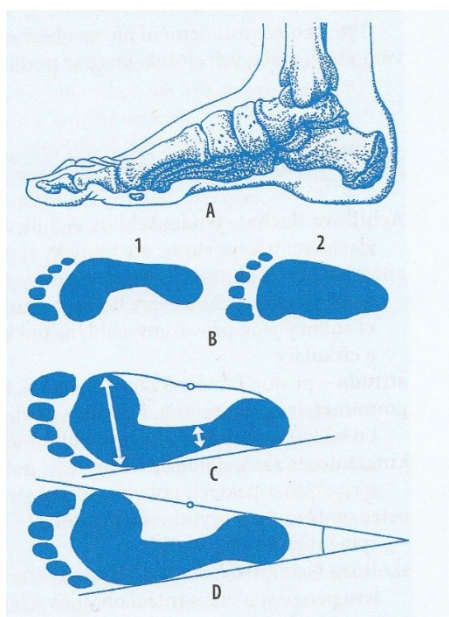
Mezikostní skupina: mezikostní svaly jsou tři a leží mezi kostmi nártními.¹³

1.3.4 Nožní klenba

Lidská noha má dvě základní funkce. Nese hmotnost těla a zároveň umožňuje přesun této hmotnosti tzv. lokomocí neboli chůzí. Má-li být těleso stabilní, musí být podepřeno ve třech bodech a těžiště musí být mezi těmito body. Lidská noha toto pravidlo splňuje. Základní struktura chodidla je tvořena tzv. statickým trojúhelníkem. Jejimi opěrnými body jsou: hrbol patní kosti, hlavička prvního metatarzu a hlavička pátého metatarsu. Mezi těmito opěrnými body jsou vytvořeny dva systémy kleneb, příčná a podélná. Klenby chrání měkké tkáně plosky nohy a umožňují flexibilní nášlap. Dále hrají důležitou úlohu při přenosu hmotnosti těla a vyrovnávání nerovností při chůzi. Udržení podélné a příčné klenby je závislé na celkovém tvaru kostry nohy a stavbě jednotlivých kostí, vazivovém systému nohy a svalech nohy. Jejich udržení je pro pružnou chůzi, stání a jiné pohyby velmi důleži-

¹³ DYLEVSKÝ, Ivan. Funkční anatomie. Vyd. Grada Publishing, a.s. 2009, s. 295-300. ISBN 978-80-247-3240-4

té. Příčnou klenbu udržují všechny příčně probíhající struktury jako šlašitý třmen, podélnou klenbu spíše struktury orientované souběžně s dlouhou osou nohy.¹⁴



Obr. č. 4 Nožní klenba

A - podélná nožní klenba (skelet), B - plantogramy: 1 - normálně klenutá noha, 2- plochá noha, C- plantogram: hodnocení největší a nejmenší šíře nohy s vyznačeným středem člunkové kosti, D - hodnocení tzv. úhlu nohy. Zdroj: Dylevský (2009), str. 201

1.3.4.1 Příčná klenba nohy

Nachází se mezi hlavičkami 1. - 5. metatarzu. Nejzřetelnější je v úrovni klínových kostí a kosti krychlové. Podchycuje ji tzv. šlašitý třmen tvořený předním holenním svalem a dlouhým lýtkovým svalem.¹⁵

1.3.4.2 Podélná klenba nohy

Nejvýraznější je na vnitřním okraji nohy. Podélná klenba je tvořena vnitřním a zevním podélným paprskem, které se nachází proximálně blízko sebe a distálně se vějířovitě rozpínají. Zevní paprsek je nižší a méně rigidní. Vnitřní neboli palcový podélný paprsek tvoří talus, os naviculare, ossa cuneiformia, metatarsus I. – III. a články 1. – 3. prstu. Zevní tzv. malíkový podélný paprsek tvoří calcaneus os cuboideum, IV. - V. metatarsus a články prstů 4. - 5.¹⁶

¹⁴ DYLEVSKÝ, Ivan. Funkční anatomie. Vyd. Grada Publishing, a.s. 2009, s.201-202. ISBN 978-80-247-3240-4

¹⁵ DYLEVSKÝ, Ivan. Funkční anatomie. Vyd. Grada Publishing, a.s. 2009, s.201-202. ISBN 978-80-247-3240-4

¹⁶ DYLEVSKÝ, Ivan. Funkční anatomie. Vyd. Grada Publishing, a.s. 2009, s.201-202. ISBN 978-80-247-3240-4

2 POHYB

Každý den vykonáváme mnoho pohybů, které jsou automatickou součástí našeho života bez cílené vědomé kontroly. Každodenní činnosti, jako je hygiena, vaření nebo cesta do práce se stávají součástí určité životní rutiny. Tyto činnosti se vyvíjely v průběhu našeho dětství a dospívání. Postupem času se zdokonalovaly a vyvinuly se v maximální možnou kvalitu. Tyto činnosti navazují na pohybový vývoj v dětství a jsou vytvářeny na základě lidské vertikalizace. Její kvalita závisí také na kvalitě prováděných rutinních činností. Vertikalizace je závislá na procesu a výsledcích posturálně pohybové ontogeneze. Dovoluje vytvořit oporu - bázi, která má rovněž určitou kvalitu a může do značné míry ovlivnit i pohyby horních končetin v každodenních činnostech. Denní činnosti člověka jsou vázány na sociální prostředí, které je ovlivňuje. Zároveň je nutno zdůraznit, že mají i svou biologickou podstatu.¹⁷

Naprosto základní formou pohybu člověka je chůze. Od ní se odvíjí další druhy lidské lokomoce, které jsou realizovány prostřednictvím pletence pánevního a dolních končetin. Jsou to především sportovní činnosti jako např. bruslení, lezení na lezecké stěně, skoky, běhy a další pohyby, u nichž je realizován odraz nohou.

Pro pohyb vyšších živočichů a tedy i člověka je charakteristické rytmické střídání pohybových fází např. flexe - extenze, nárok - oporná fáze, propulze - přenos. Věle popisuje rytmus při chůzi jako rytmus pohybu o určité harmonické frekvenci, který je provázen emotivním zážitkem a ovlivňuje psychiku a tím i pohybové chování osobnosti.¹⁸

Věle dále tvrdí, že aktivní pohyb je pro člověka základním projevem a probíhá podle fyzikálních zákonů. Řídí ho centrální nervová soustava reagující na podněty z vnitřního i vnějšího prostředí. Účel pohybu je ovlivňován potřebami organismu i psychickými funkcemi. Lidé se často pohybují pasivně působením vnější síly jako například autem nebo jiným dopravním prostředkem. Tento pohyb, který neodpovídá fylogenezi člověka jako živočišného druhu, může organismus ohrozit až porušit jeho integritu.¹⁹

¹⁷ KRAČMÁR, Bronislav, CHRÁSTOVÁ, Martina, BAČÁKOVÁ, Radka a kolektiv. *Fylogeneze lidské lokomoce*. Vyd. Univerzita Karlova, 2016. ISBN 978-80-246-3379-4

¹⁸ KRAČMÁR, Bronislav, CHRÁSTOVÁ, Martina, BAČÁKOVÁ, Radka a kolektiv. *Fylogeneze lidské lokomoce*. Vyd. Univerzita Karlova, 2016, str.125-6. ISBN 978-80-246-3379-4

¹⁹ VĚLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2., rozš. a přeprac. vyd. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9

2.1 Evoluce lidského pohybu

Z evolučního hlediska se naše těla vyvinula pro vytrvalostní běh a chůzi, což bylo zásadní pro opatřování potravy, a tedy i přežití. Například dospělý jedinec rodu *Homo erectus* ušel v průměru kolem 13 kilometrů za den. Toto putování se vtisklo do celé řady adaptací lidského těla. Nejvýraznější z těchto adaptací byly dlouhé nohy, které snižují energetické náklady na chůzi a zcela vyvinutá klenba, která umožnila tomuto druhu chodit moderním krokem. Další adaptace pro dálkové chození jsou evidentní na kostech a kloubech. Chůze na dlouhé vzdálenosti je zásadním předpokladem života ve stylu lovců a sběračů.²⁰

Jakmile nastal mladý paleolit, pomohl moderním lidem (*Homo sapiens*) rychle se rozšířit po celém světě. V tomto období lidé získali další důležitou schopnost, která zásadně ovlivnila dnešní podobu světa. Je to schopnost člověka inovovat prostřednictvím kultury.²¹

Jednou z nejvýraznějších kulturních evolucí byla zemědělská revoluce, která měla na naše těla velmi rozporuplné efekty. Na jednu stranu zemědělství vedlo k větší hojnosti potravy a moderní hygiena a vědecká medicína vedly k nižší dětské úmrtnosti a delšímu životu. Na druhou stranu četné kulturní změny ovlivnily a proměnily interakce mezi našimi geny a prostředím způsoby, které přispívají k široké řadě zdravotních problémů. Tato tzv. onemocnění z nesouladu jsou definována jako nemoci způsobené tím, že naše paleolitická těla jsou špatně nebo nedostatečně adaptována na určité moderní vzorce chování a na současné podmínky. Podle Daniela E. Liebermana mezi takové nemoci patří i plochá noha, atletická noha nebo kuří oka.²²

Život člověka se změnil s průmyslovou revolucí. Kombinace technologických, ekonomických a společenských transformací zcela proměnila podobu dnešního světa. Zásadně změnila vše, co děláme, jakým způsobem se pohybujeme, chodíme nebo běháme. To vše má obrovský vliv na podobu těla současného člověka²³

²⁰ LIEBERMAN, Daniel E. Příběh lidského těla: Evoluce, zdraví a nemoci. Vyd. Jan Melvil Publishing, 2016, s. 93-94. ISBN 978-80-7555-005-7

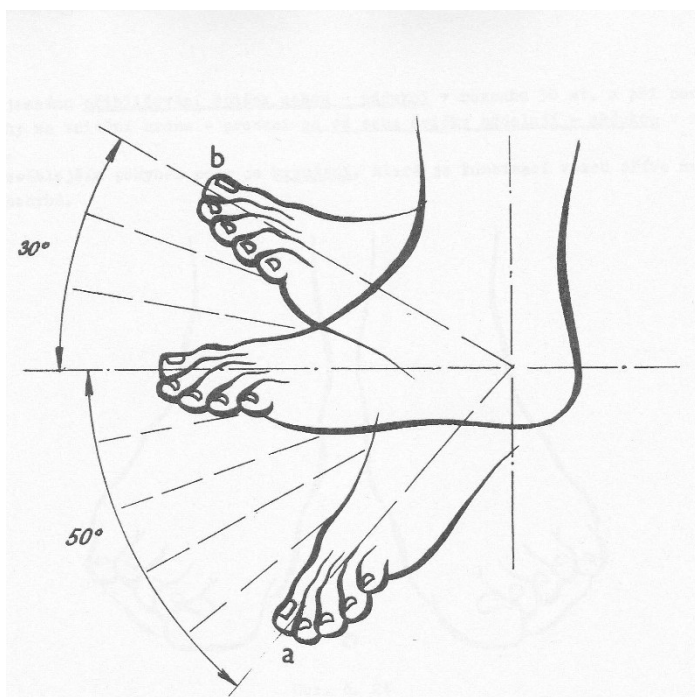
²¹ LIEBERMAN, Daniel E. Příběh lidského těla: Evoluce, zdraví a nemoci. Vyd. Jan Melvil Publishing, 2016, s. 161-163. ISBN 978-80-7555-005-7

²² LIEBERMAN, Daniel E. Příběh lidského těla: Evoluce, zdraví a nemoci. Vyd. Jan Melvil Publishing, 2016, s. 185. ISBN 978-80-7555-005-7

²³ LIEBERMAN, Daniel E. Příběh lidského těla: Evoluce, zdraví a nemoci. Vyd. Jan Melvil Publishing, 2016. ISBN 978-80-7555-005-7

2.2 Rozsah pohybu nohy

Klouby umožňují pohyb nohy v prostoru kolem osy podélné i kolem osy příčné. Nejvíce je noha pohyblivá na přechodu mezi bérce a nohou, tj. v kloubu hlezenním, kolem jeho horizontální osy. To člověku umožňuje přiblížení nártu k bérce, tzv. natažení a postavení nohy na špičku, tzv. ohnutí v rozsahu asi 50 stupňů. Kolem vertikální (svislé) osy v tzv. tuhých kloubech nohy, je možné postavení nohy na zevní hranu (supinace), díky čemuž dochází zároveň k vzájemnému přibližování špiček nohou – addukci. Dále je možné postavení nohy na vnitřní stranu (pronace), kdy se špičky od sebe oddalují - abdukce. Kombinace všech těchto pohybů nám umožňuje kroužení, které je nejrozsáhlejším pohybem nohy.²⁴

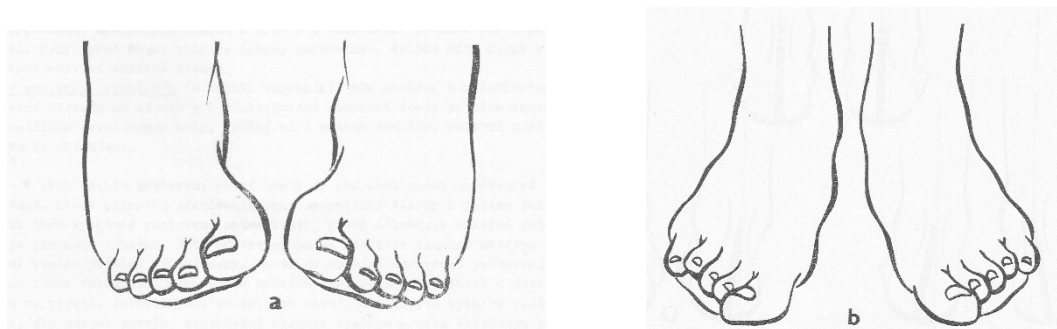


Obr. č. 5 a) postavení nohy na špičku – ohnutí, b) přiblížení nártu nohy k bérce – natažení. Zdroj: Říhovský (1975), str. 44.

Pro správný anatomický tvar nohy je velmi důležité postavení patní kosti vzhledem k ose celé dolní končetiny. Osa musí být v prodloužení vertikální osy bérce, to znamená kolmo k podložce. Toto postavení zajišťuje rovnoměrné napětí zatížení svalů a nedovoluje jejich přetěžování. Patní kost však často nacházíme i v jiných postaveních – postavení vbočené (x

²⁴ ŘÍHOVSKÝ, Rostislav. Anatomie a fyziologie: Ruka a noha ve vztahu k odívání a obouvání. Vyd. STNL – Nakladatelství technické literatury, 1975, str. 43-45

neboli valgózní), při kterém dochází k přetížení podélné klenby a postavení vybočené (o nebolí varosní), které klenbu naopak odlehčuje.²⁵



Obr. č. 6 Postavení nohy: a - supinace, b – pronace. Zdroj: Řihovský (1975), str. 44,45.

2.3 Chůze

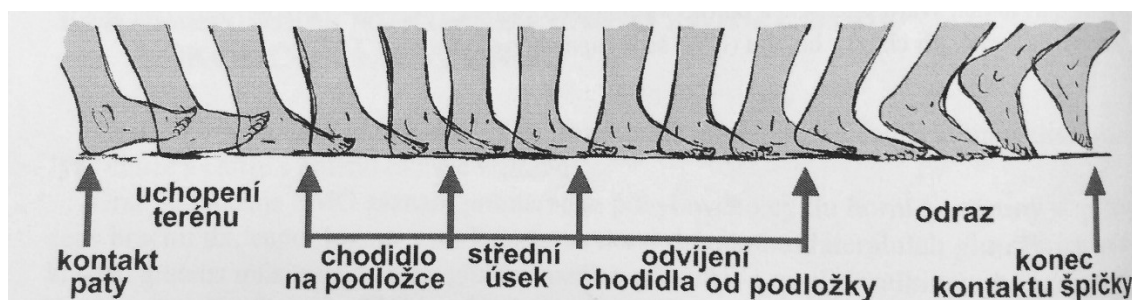
Chůze je na první pohled velice jednoduchá všední činnost, kterou automaticky vykonáváme už od raného dětství. Pokud se ale na chůzi zaměříme pozorněji, jedná se o velice složitý proces různých na sebe navazujících úkonů.

Lidská lokomoce je polarizována ve prospěch pletence pánevního. Je nazývána volnou bipedální chůzí. „Volnou“ proto, že horní končetiny nemají oporu o podložku a „bipedální“ proto, že máme jen dvě nohy.

Vzpřímená chůze je jako způsob lokomoce umožňující přesun jedince z místa na místo zcela jedinečná. Je vykonávána optimální rychlostí s minimálním energetickým výdejem u každého jedince individuálně s malými variacemi podle věku a pohlaví. Noha spojuje naše tělo s okolním prostředím a zpětnou propriocepcí udržuje vzpřímený postoj. Každý krok začíná noha jako flexibilní struktura, neznaje, na co v prostředí narazí a dokončuje jej jako rigidní páka, udržující rovnováhu těla.²⁶

²⁵ ŘÍHOVSKÝ, Rostislav. Anatomie a fyziologie: Ruka a noha ve vztahu k odívání a obouvání. Vyd. STNL – Nakladatelství technické literatury, 1975, str.45

²⁶ DUNGL, Pavel. Ortopedie a traumatologie nohy, Vyd. Avicenum, zdravotnické nakladatelství, n.p. 1988, s. 31. ISBN:08-082-89

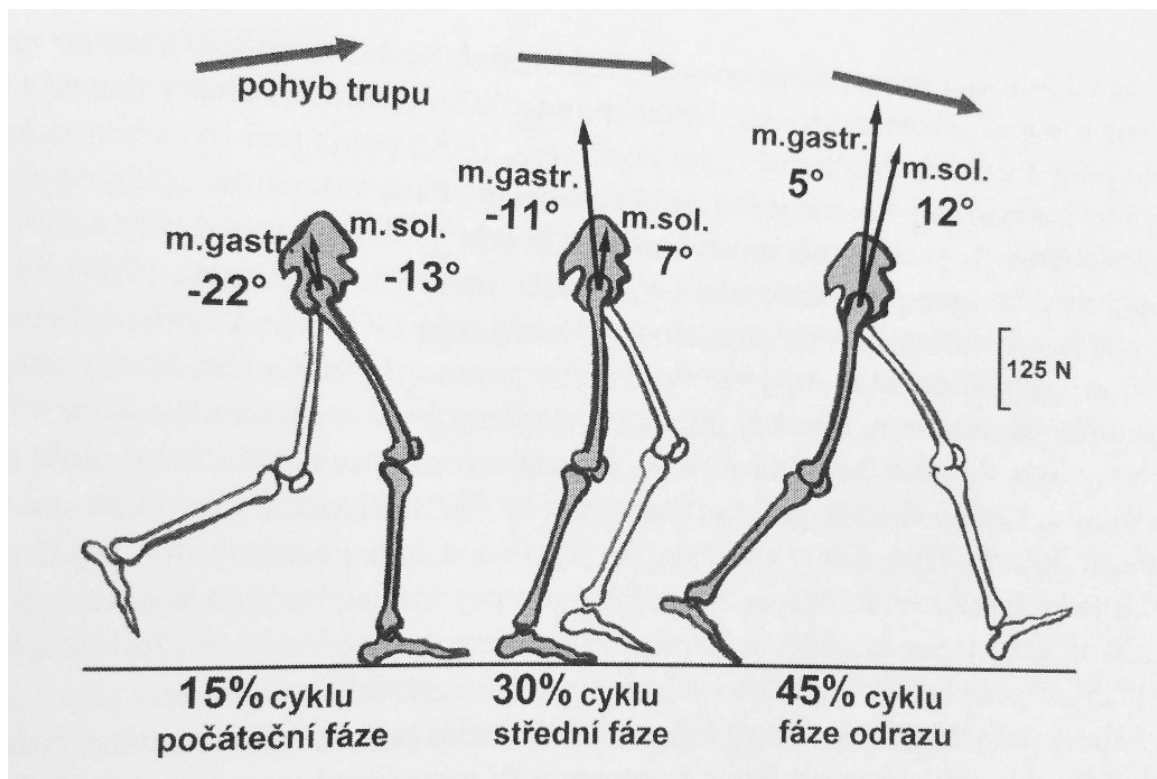


Obr. č. 7 Průběh kontaktu plosky s podložkou – kinogram zobrazuje názorně odvíjení plosky po podložce. Zdroj: Kračmar, Chrástková, Bačáková (2016), str. 236.

Chůze je složena ze tří na sebe navazujících fází: fáze došlapu na patu, stojná fáze a odrazová fáze. Naše noha při pohybu vykonává spoustu složitých úkonů. Zde je stručný popis, jak každý krok probíhá.

1. *Došlap na patu:* Během této fáze je noha schopná současně nést váhu celého těla, která na ni dopadá a zároveň zůstat dostatečně pružná, aby vyrovnala nerovnosti terénů.
2. *Stojná fáze:* Během stojaté fáze se lidské tělo pohybuje nad nohou a jeho váha se složitým způsobem přenáší od paty po vnější straně chodidla a přes jeho plosku na palec.
3. *Odrázová fáze:* V této fázi se celá noha stočí tak, aby „uzamkla“ kosti a chodidlo proměnila v pevnou páku, která zvedá celou váhu našeho těla. Palec a prsty se značně ohnou, aby se mohly zachytit o podložku a byly schopny odrazu vpřed.²⁷

²⁷ NOVOTNÁ, Hana. Děti s diagnózou plochá noha ve školní a mimoškolní TV, ZTV a v mateřských školách. Praha: Olympia, 2001. ISBN 80-7033-699-4.



Obr. č. 8 Stojná fáze a její část – vektory ukazující poměry zapojení jednotlivých částí *m. triceps surae* - obě hlavy svalu *m. gastrocnemius* a *m. soleus*. Zdroj: Kračmar, Chrástková, Bačáková (2016,) str. 237.

V jednom cyklu chůze zaujímá stojná fáze přibližně 60% a zbývajících 40% připadá na švihovou fázi. Jak ukazuje obrázek č. 8, stojná fáze bývá nejčastěji analyzována ve třech polohách: počátek, střed a konec stojné fáze. Z obrázku je také patrné, že noha při chůzi pracuje jako obrácené kyvadlo, které v první polovině stoje těžiště zvedá, než se těžiště překlopí a pak zase spadne. Navíc obrázek ukazuje vektory působení svalů *m. gastrocnemium* (povrchový sval na zadní straně lýtko) a *m. solus* (horní partie svalů kosti holenní a lýtkové). Z obrázku je patrné, že především *m. gastrocnemius* není svaem lokomočním ve smyslu vytváření síly, ale zvedá pánev a trup, aby mohl být proveden nárok.

Podle postavení špiček nohou je chůze rozdělena na několik druhů:

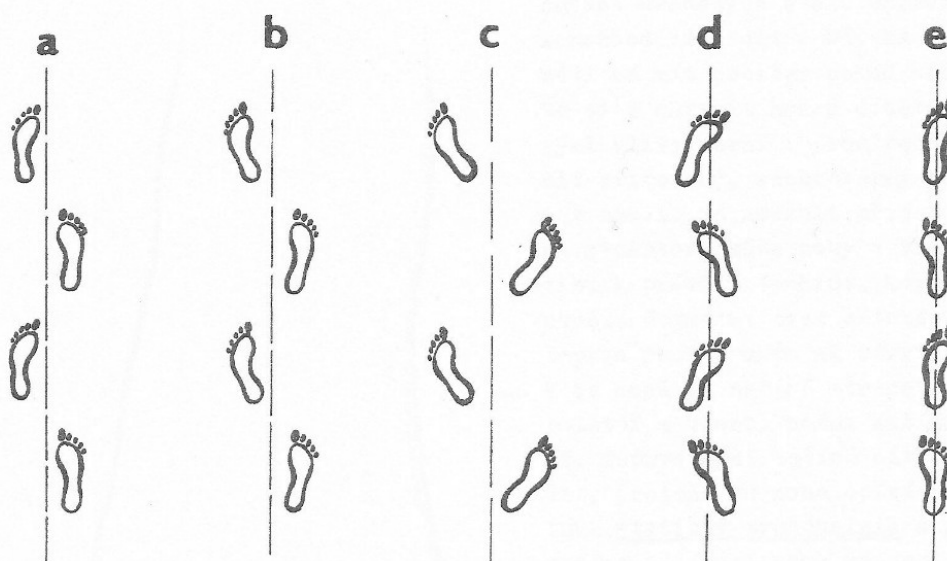
Chůze špičkami přímo dopředu je z anatomického hlediska pro správné odvíjení nohy nejvýhodnější. Navíc je velmi ekonomická a málo únavná díky rovnoměrnému rozdělení svalové práce.

Chůze se špičkami odkloněnými od osy (až 30 stupňů) je jinak nazývána chůzí estetickou. Z anatomického hlediska je pokládána ještě za normální.

Chůze, při níž jsou špičky vzdáleny (více jak 30 stupňů) je anatomicky nesprávná, energeticky velmi náročná a únavná. Je typická pro plochovbočenou nohu a může zapříčinit i jiné deformity nohy

Špičkami dovnitř se pohybují nejčastěji malé děti, které mají chabé svalstvo a valgózní patu. Tímto způsobem se chrání podélná nožní klenba proti poklesu. Díky zesílení svalstva může v pozdějším věku dojít k nápravě tohoto typu chůze.

Chůze indiánská, při kterém našlapují nohy v jedné přímce, je chůze vytrvalostních chodců.²⁸



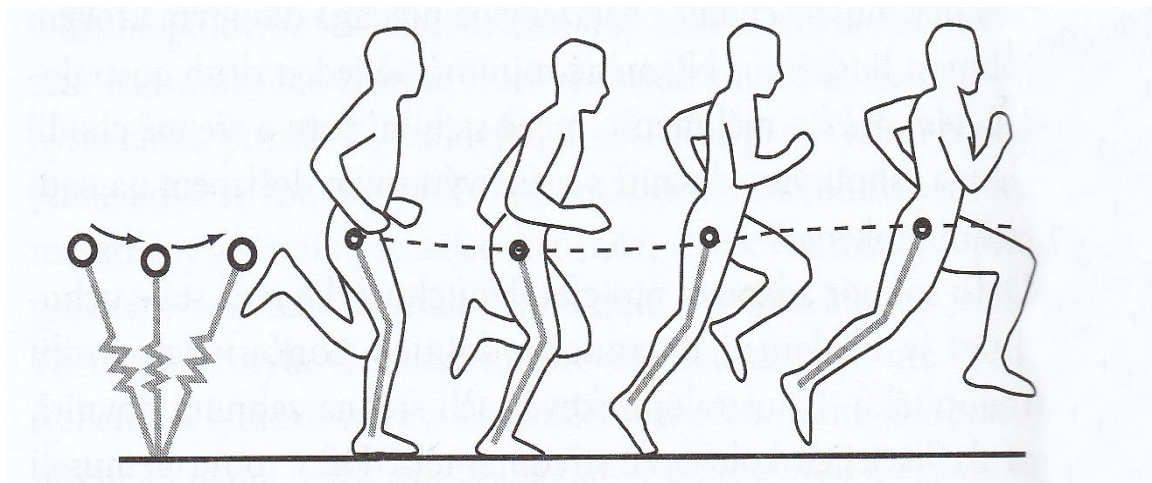
Obr. č. 9 Druhy chůze. Zdroj: Řihovský (1975), str. 49.

²⁸ ŘÍHOVSKÝ, Rostislav. Anatomie a fyziologie: Ruka a noha ve vztahu k odívání a obouvání. Vyd. STNL – Nakladatelství technické literatury, 1975, str. 48.

2.4 Běh

Zrychlíme-li chůzi tak, že se v určitých okamžicích žádná z dolních končetin nedotýká podložky, vzniká běh, který je nejpřirozenější a nejekonomičtější pohyb nohy. Do tohoto pohybu jsou zapojeny svaly nohy, bérce a stehna. Díky tomu, že je běh možno provádět jen v jediném, anatomicky správném typu chůze, nezpůsobuje i při delším trvání žádné patologické přetížení nohou.²⁹

Při běhu se noha chová spíše jako pružina, která se napíná, když těžiště v první polovině stoje padá, a potom zase v druhé polovině stoje pomáhá tělo vymrštít nahoru a odrazit do skoku.³⁰



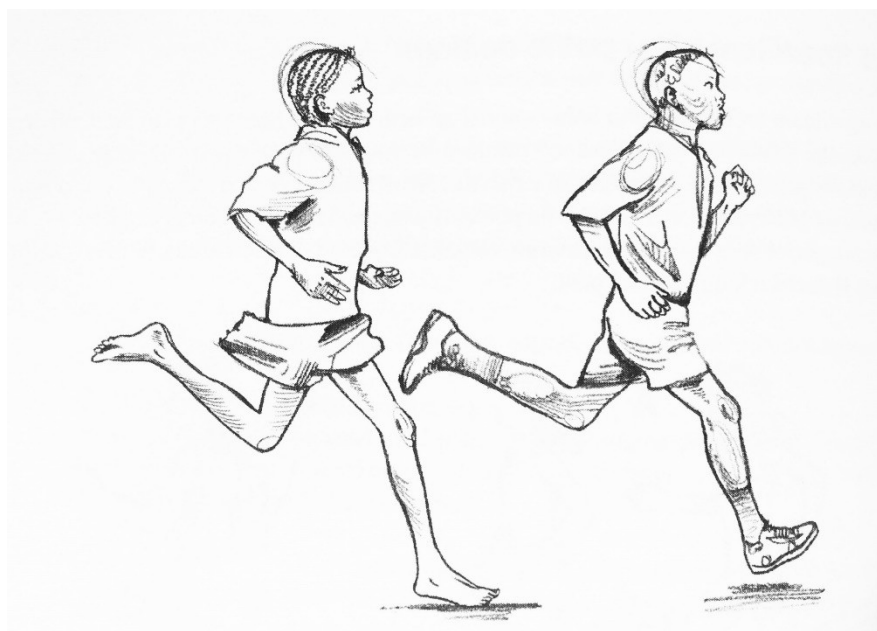
Obr. č. 10 Běh. Zdroj: Lieberman (2016), str. 76.

Někteří vrcholoví sportovci užívají archetypální způsob běhu, který zřejmě nevychází z pohybového stereotypu chůze, kdy nedošlapují na patu. Je typický pro běžce z oblastí, které jsou minimálně postižené civilizací - v Keni, Etiopii, v Mexiku, v Andách.³¹

²⁹ ŘÍHOVSKÝ, Rostislav. Anatomie a fyziologie: Ruka a noha ve vztahu k odívání a obouvání. Vyd. STNL – Nakladatelství technické literatury, 1975, str. 4

³⁰ LIEBERMAN, Daniel E. Příběh lidského těla: Evoluce, zdraví a nemoci. Vyd. Jan Melvil Publishing, 2016, str. 76. ISBN 978-80-7555-005-7

³¹ KRAČMAR Bronislav, CHRÁSTOVÁ, Martina, BAČÁKOVÁ, Radka a kolektiv. Fylogeneze lidské lokomoce. Vyd. Univerzita Karlova, 2016, str. 19. ISBN 978-80-246-3379-4



Obr. č. 11 Technika běhu s došlapem na přední část chodidla a na patu.
Zdroj Kračmar, Chrástková, Bačáková (2016), str. 256.

2.5 Obuv a její vliv na tělo člověka

Ve vyspělém světě se boty pro člověka staly každodenní součástí života. Jejich nošení je pro nás naprosto automatické. Kromě módních hledisek je jejich nejdůležitější funkcí ochrana chodidel. Nejstarší známé sandály se datují do doby před 10 000 lety. Měly tenké podešve a k noze se připevňovaly jednoduchými řemínky. Nejstarší dochované boty před 5500 lety byly prakticky mokasíny.³² Toto obutí by se dnes dalo nazvat jako minimální, bez tlumených podpatků, podpory kleneb a dalších dnes zcela běžných vymožeností, díky kterým by naše obuv měla být pohodlnější nebo zdravější. V současné době jsou konstrukce a vzhled obuvi podřízeny módním trendům a řemeslné tradici, která se jen zřídka řídí funkcí a stavbou nohy.

V momentě, kdy se lidé začali obouvat, přizpůsobovali boty svým nohám. Šití na míru bylo zcela běžné. Dnes je prakticky nemožné sehnat takovou obuv, aby nám přesně padla podle naší nohy. Je tedy zcela běžné, že se boty nepřizpůsobují noze, ale noha jim. Jak bylo uvedeno v předchozích kapitolách, chůze je velmi složitý a komplexní proces, na němž se podílí 33 svalů, 28 kostí, 19 šlach a 7000 nervových zakončení na jednom chodi-

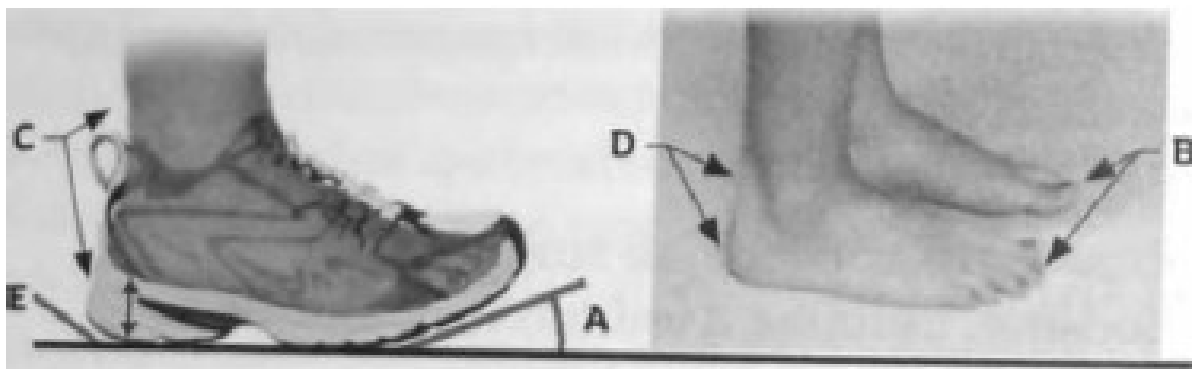
³² LIEBERMAN, Daniel E. Příběh lidského těla: Evoluce, zdraví a nemoci. Vyd. Jan Melvil Publishing, 2016, s. 344. ISBN 978-80-7555-005-7

dle.³³ Nabízí se otázka, co se stane, pokud nohu uzavřeme do obuvi, která často neodpovídá jejím anatomickým potřebám.

Profesor antropologie Washingtonské university Erik Trinkaus tvrdí, že lidé začali nosit pevnou obuv už před 30 - 40 tisíci let. Protože byly první boty vyráběny hlavně z organických materiálů, jako byla kůže nebo lýko, není mnoho šancí na nález jejich zbytků. Tento problém vyřešil profesor Trinkaus tím, že zkoumal prstní kůstky nohou na našich dávných předcích. Zjistil, že se na skeletech euroasijské populace objevuje zeštíhlení kůstek prstů na noze, zatímco ostatní kosti nohy si zachovávají svoji původní velikost. To podle profesora Trinkause může mít jediné vysvětlení a to, že lidé začali nosit pevnou obuv, která při chůzi ubrala zátěž prstům na noze. Tento výzkum dokazuje, jak velký vliv má obuv na naše nohy a jak může ovlivnit jejich stavbu.³⁴

2.5.1 Chůze a běh v obuvi

Stále více odborníků z vědecké i sportovní sféry se zabývá výzkumem vlivu obuvi na chůzi a běh. Jedním z nich je i Daniel E. Lieberman z Harvardovy univerzity. Jeho studie se týkala vlivu obuvi na běh. Podle Liebermana obuv mění nejen styl běhu, ale i způsob, jak chodíme nebo stojíme.



Obr. č. 12 Noha v obuvi a bosá noha. Zdroj: Howell (2012), str. 57.

Obrázek srovnávající nohu v obuvi a bosou nohu. V obuvi jsou nohy v nepřírozené pozici, zvedají paty, natahují prsty směrem nahoru a namáhá se nožní klenba. Jeli noha bosá, cho-

³³ <http://www.zijnaboso.cz/proc-zit-naboso>

³⁴ <http://news.nationalgeographic.com/news/2008/07/080630-oldest-shoes.html>

didlo spočívá přímo na podložce a pata, přední část nohy i prsty se nachází v jedné rovině. V oblasti paty svírá spodní část chodidla a zadní část nohy úhel 90° a nožní klenba rovnoměrně rozděluje váhu těla mezi přední a zadní část.³⁵

Většina obuvi s pevnou podešví má odpruženou špičku a vyvýšenou patu. Ty mají za úkol změnit chůzi v houpání. Je to nutné, protože pevná podrážka není tak flexibilní jako bosé chodidlo. Z toho vyplývá, že čím pevnější je podešev obuvi, tím výraznější by mělo být odpružení špičky a větší úhel paty. Sportovní obuv bývá často vybavena podešvemi se zvýšenou odolností, což může její flexibilitu snižovat. Velice častým jevem nejen u sportovní obuvi je, že se obuv ohýbá na nesprávných místech, což může být z hlediska biomechaniky horší než úplná tuhost.³⁶

Někteří lidé přirovnávají obuv k dlazi. Podle Daniela Howella je během chůze noha držena v nehybném stavu. Noha se v botě často chová jako pevná páka, která neumožňuje normální komplexní sled pohybů a rozložení váhy. Dále limituje rozsah pohybu kotníku a kloubu prstů, absorpci nárazů a pružinové působení nožní klenby i zpětný mechanismus vjemů ze spodní strany chodidla. Úzká obuv zabraňuje rozšíření nohy při jejím došlapu. Váha těla není v obuvi rozložena na hrany, prsty ani chodidla. Čím vyšší podpatek, tím větší zatížení v přední části chodidla.

Na druhou stranu podle Chrástové (2012), která zkoumala koordinační vztahy v oblasti dolní končetiny a pánve při chůzi bez bot a s botami, je obuv pro dnešního civilizačního člověka samozřejmostí. Z pohledu periodicity aktivace svalů dolní končetiny je pro současného člověka chůze v botách přijatelnější než chůze bez nich. Toto testování bylo prováděno ve sportovní tréninkové obuvi, která je opatřena tlumícími prvky a neposkytuje tak pevnou oporu pro vytvoření *punca fixa*. Dle Chrástové je zřejmě moderní člověk plně přivyklý na takovou obuv, tudíž mu tento diskomfort nedělá při lokomoci problém. Naopak chůze bez bot činí člověku větší potíže. Noha civilizovaného člověka se již neumí ekono-

³⁵ HOWELL, Daniel. Naboso: 50 důvodů, proč zout boty. Praha: Mladá fronta, 2012, str. 57. ISBN 978-80-204-2637-6.

³⁶ HOWELL, Daniel. Naboso: 50 důvodů, proč zout boty. Praha: Mladá fronta, 2012, str. 62. ISBN 978-80-204-2637-6.

micky přizpůsobit terénu, proto hodnota zjištěné kovariance nabývá nižších hodnot.³⁷

Z tohoto tvrzení vyplývá, jak zásadně boty ovlivňují vývoj našich nohou. Dle mého názoru jsou výsledky tohoto výzkumu ovlivněny tím, že testování bylo prováděno na lidech, kteří jsou celí život zvyklí nosit klasickou obuv. Zajímavé by bylo porovnání, pokud by bylo možné testovat moderního člověka, který celý život chodí na boso, nebo nosí pouze minimalistickou obuv.

2.5.2 Naboso

Před pár lety bestseller *Born to run* (Zrození k běhu) vyvolal vášnivé debaty o prospěšnosti obuvi. Autor knihy Christopher McDougall stejně jako mnoho jiných amatérských běžců za svůj život vystřídal nepřeberné množství nejmodernější běžecké obuvi. I tak se u něj objevily bolesti nohou a zad. Proto se vydal do odlehlé části Mexika, kde žije kmen Tarahumarů, který je považován za nejlepší vytrvalostní běžce. Běhají jen v jednoduchých sandálech ve velmi extrémních podmínkách bez jakýchkoli zdravotních problémů. Navíc Christopher McDougall tvrdí, že jsou Tarahumarové nejzdravější a nejvyrovnanější lidé na světě. Ať už je tato kniha založena na pravdě nebo ne, rozpoutala revoluci bosé chůze a běhání.³⁸

Ve vyspělých civilizacích jsou dnes boty všudypřítomné a chodit naboso se často vnímá jako něco excentrického, vulgárního nebo nehygienického. Přitom ještě pro některé naše prarodiče byla chůze naboso zcela běžnou záležitostí. V současné době je toto téma velmi diskutované a vznikají různé komunity, které chůzi naboso propagují. Mým názorem je, že to celé jen zrcadlí nálady současné společnosti. Žijeme v době, kdy se stres stal naší každodenní součástí. Nároky na to, jak bychom měli žít, jsou čím dál vyšší. Je přirozené, že se lidé snaží zvolnit a pokouší se navrátit k vlastní přirozenosti a k přírodě.

Kromě módních hledisek je nejdůležitější funkcí obuvi ta ochranná. Na nohou lidí, kteří chodí bosi a zvířat tuto funkci plní mozoly, které přirozeně pokožka vytváří. Je jasné, že pevné podešve nohu chrání lépe než mozoly, na druhou stranu jejich nevýhodou je, že

³⁷ KRAČMÁR, Bronislav, CHRÁSTOVÁ, Martina, BAČÁKOVÁ, Radka a kolektiv. *Fylogeneze lidské lokomoce*. Vyd. Univerzita Karlova, 2016, str. 241. ISBN 978-80-246-3379-4

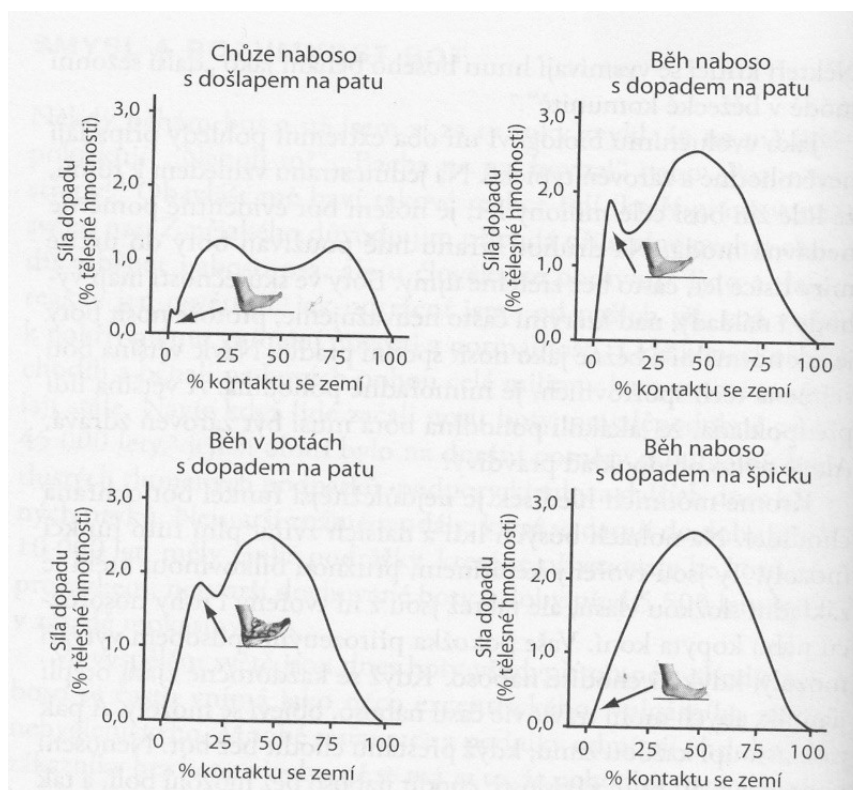
³⁸ MCDUGALL, Christopher. *Born to run: Zrození k běhu*. Praha: Mladá fronta, 2015. ISBN: 978-80-204-2433-4

omezují smyslové vnímání. Jak už bylo zmíněno výše, nohy mají bohatou, hustou síť nervů, které předávají mozku důležité informace o povrchu, po němž se pohybujeme a které aktivují důležité reflexy ochrany před zraněním. Této přirozené funkci chodidla brání jakákoli bota. Čím silnější je podešev, tím méně informací noha dostane. Dokonce i ponožky mají vliv na naši stabilitu, proto se některé sporty jako třeba jóga cvičí naboso, pro lepší senzorické vnímání.³⁹

Při chůzi a někdy i při běhu se pata dostává do kontaktu se zemí jako první. Toto střetnutí vytváří prudký náraz síly na zem. Ten je znázorněn na obrázku č. 13 a říká se mu špičkový náraz. Tyto nárazy mohou při chůzi odpovídat hmotnosti těla a při běhu až trojnásobku hmotnosti. Protože akce vyvolává stejnou protisměrnou reakci, špičky nárazu přenášejí nohami a páteří nahoru silnou vlnu, která rychle dosáhne až k hlavě. Dopadnout tvrdě na patu může být srovnatelné s úderem kladiva. Bříško paty dokáže tyto nárazy dobře absorbovat tak, aby se dalo pohodlně naboso chodit. Ovšem běhání naboso na delší vzdálenosti s došlapem na paty po tvrdých površích může být bolestivé. Proto má většina sportovní obuvi tlumené podpatky z elastických materiálů, které náraz na špičku zpomalují a došlap na patu je tak pohodlnější a méně bolestivý.⁴⁰

³⁹ LIEBERMAN, Daniel E. Příběh lidského těla: Evoluce, zdraví a nemoci. Vyd. Jan Melvil Publishing, 2016, s. 345. ISBN 978-80-7555-005-7

⁴⁰ LIEBERMAN, Daniel E. Příběh lidského těla: Evoluce, zdraví a nemoci. Vyd. Jan Melvil Publishing, 2016, s. 346-347. ISBN 978-80-7555-005-7



Obrázek č. 13 Síly na zemi při chůzi a běhu (naboso a v obuvi) měřené jako násobky tělesné váhy. Při chůzi člověk normálně došlapuje na patu, což vyvolává malou špičku nárazu. Při běhu naboso generuje dopad na patu daleko větší, rychlejší špičku nárazu. Tlumená bota dopad podstatně zpomaluje. Došlap na přední část nohy (v botách i bez bot) nevytváří žádnou špičku nárazu. Zdroj: Lieberman (2016), str. 346.

Ne vždy je ale nutná obuv s tlumeným podpatkem při pohybu po tvrdém povrchu. Při chůzi naboso člověk došlapuje na patu jemněji a zmírňuje tak špičku nárazu. Při běhu se lze špičce nárazu úplně vyhnout, když noha nejdříve dopadne na břicho chodidla a až potom spustí na zem patu. Říká se tomu dopad na přední část nohy. Tímto způsobem je možné běhat po tvrdých površích bez jakéhokoli tlumení, protože nejsou vytvářeny žádné znatelné špičky nárazu. Tento pohyb je pro člověka naprosto přirozený a už v předchozí části mé diplomové práce byl zmíněn pod názvem archetypální způsob běhu. Nelze však tvrdit, že je nepřirozené nebo špatné došlapovat na patu. V tlumené botě však tělo přichází o senzory zpětnou vazbu, kterou očekává a která mu pomáhá modulací kroku měnit dopad.⁴¹

⁴¹ LIEBERMAN, Daniel E. Příběh lidského těla: Evoluce, zdraví a nemoci. Vyd. Jan Melvil Publishing, 2016, s. 347-348. ISBN 978-80-7555-005-7

Kadeřábková et. al. (2014) zkoumali vliv podrážky na koordinaci v oblasti dolní končetiny a pánve. Zkoumali běh rychlostí 10 km/hod⁻¹ při použití běžné běžecké obuvi, dále při použití minimalistické obuvi a při běhu naboso. Z tabulky níže lze vyčíst, že největší ná-maha a nejdelší časový úsek průměrného kroku byly nalezeny u běhu v běžeckých botách, nižší hodnoty u minimalistické obuvi a nejnižší u běhu bez bot.⁴²

Časová délka průměrného kroku [s]			
	MAX běh	MIN běh	BEZ běh
Průměrný čas	0,79	0,77	0,74
Procenta	106,48 %	104,10 %	100,00 %
Plocha pod EMG křivkou průměrného kroku [mV*s]			
	MAX běh	MIN běh	BEZ běh
Celkem	1999,34	1839,78	1675,29
Procenta	119,34 %	109,82 %	100,00 %

Tab. č. 1 Časový úsek (sec) a plocha pod EMG křivkou ($\mu V \cdot sec$) vyjadřující odevzdanou práci monitorovaných svalů při běhu v běžné běžecké obuvi (MAX běh), v minimalistické obuvi (MIN běh) a v běhu bez bot (BEZ běh). Zdroj: Kráčmar, Chrástková, Bačáková, (2016), str. 258.

2.5.3 Boty x bosá noha

Dle mého názoru se dnes objevují dva silně extrémní pohledy na tuto problematiku. Jeden extrémní pohled představují přívrženci bosé chůze nebo běhu, kteří boty zavrhnou nebo si vybírají tzv. barefoot shoes - obuv, která je specifická velmi tenkou podešví maximálně silnou do 3 mm. Druhý extrém představují jejich oponenti, kteří zastávají názor, že by většina lidí měla nosit boty s dostatečnou oporou a silnější podešví, která dobře tlumí nárazy.

Na jednu stranu lidé chodili miliony let bez bot, na druhou stranu je používáme dostatečně dlouho bez větší újmy. Boty ve skutečnosti mají své výhody i nevýhody, o kterých většina moderní populace ani nepřemýšlí, protože se jejich nošení stalo automatickou záležitostí všedního života. Navíc většina bot, hlavně ty s bandáží, jsou velmi pohodlné a člověk předpokládá, že pohodlná bota je i zdravá.

⁴² KRAČMÁR, Bronislav, CHRÁSTOVÁ, Martina, BAČÁKOVÁ, Radka a kolektiv. Fylogeneze lidské lokomoce. Vyd. Univerzita Karlova, 2016. ISBN 978-80-246-3379-4

Obuv je konstruována tak, aby naše nohy chránila, zvýšila jejich pohodlí nebo jim „ulevila“ při chůzi po tvrdém povrchu. Obsahuje mnoho různých prvků jako pevné paty a špice, bandáže, podporu klenby nebo různě odpružené podešve. Tyto prvky jsou nesporně pohodlné, ale mohou vést i k určitým problémům. Boty ovlivňují přirozený pohyb našich nohou a díky tomu jsme některé svaly začali zapojovat jinak, méně, nebo jsme je přestali používat úplně. To může mít zásadní vliv na zdravotní stav nohou. Příkladem může být tzv. plochá noha, která by se dala zařadit do seznamu současných civilizačních chorob.

Zhroucená klenba mění mechaniku celého chodidla a způsobuje nesprávný pohyb v kotníku, koleni, a dokonce i v kyčlích. Někteří lidé mohou mít k zhroucení klenby genetické dispozice, ale problém převážně způsobují slabé svaly, které jinak pomáhají udržet tvar klenby. Studie porovnávající lidi pohybující se bosky a v botách zjistily, že bosí lidé téměř nikdy nemají ploché nohy, naopak jejich klenby jsou daleko konzistentněji tvarované.⁴³

I další aspekty bot vedou k nesouladům. Úzké špičky nepřírozeně svírají prsty a přispívají k problémům, jako jsou puchýře, křivé prsty nebo kladívkové prsty. Vysoké podpatky narušují normální držení těla, trvale zkracují svaly lýtka a vystavují bříško nohy, klenbu a koleno abnormálním silám. Uzavřená noha v obuvi se během celého dne potí, vytváří se zde teplé prostředí bez přístupu kyslíku, ve kterém se náramně daří různým plísním a bakteriím.⁴⁴

Nohy se vyvinuly, aby byly bosé. Proto má mnoho současných lidí s nimi problémy. Minimalistická obuv tu byla tisíce let, ta současná ale podstatně narušuje přirozenou funkci nohy. Podle mého názoru ale nelze obuv úplně zavrhnout. Ta má své opodstatnění zejména s ohledem na prostředí, které jsme si kolem sebe vybudovali (např. betonové chodníky). Je však důležité botu přizpůsobit noze a ne naopak.

⁴³ LIEBERMAN, Daniel E. Příběh lidského těla: Evoluce, zdraví a nemoci. Vyd. Jan Melvil Publishing, 2016, s. 349. ISBN 978-80-7555-005-7

⁴⁴ LIEBERMAN, Daniel E. Příběh lidského těla: Evoluce, zdraví a nemoci. Vyd. Jan Melvil Publishing, 2016, s. 351. ISBN 978-80-7555-005-7

3 VNÍMÁNÍ TĚLA

Jak už bylo zmíněno výše, průmyslová revoluce život člověka značně zjednodušila. Většina lidské populace žije ve velkých městech, pro jídlo si chodíme do supermarketů a na opačné straně zeměkoule můžeme být díky letecké dopravě během pár hodin. Na jednu stranu žijeme v době vyspělých technologií, bez kterých si už mnozí z nás nedovedou život představit, na druhou stranu se čím dál tím víc odcizujeme přírodě a tomu, co nám bylo přirozené po mnoho let.

Podle Pfeffera: „*Tento svět všichni vnímáme prostřednictvím těla, tělo je naším domovem a nástrojem. Je příjemcem informací a výrazem naší identity. Svými smysly přijímáme podněty, které zpracováváme každý svým způsobem. Důsledkem toho jsou určité emoce a myšlenky, které člověk většinou světu sděluje pomocí těla, tedy řečí, gesty, mimikou, pohyby apod.*“⁴⁵

3.1.1 Hlava

Hlava je jednou z nejdůležitějších částí lidského těla. Dala by se přirovnat k počítači, kde je uložen operační systém celého těla. To, že se v hlavě nachází mozek a další smyslová ústrojí, je všeobecně známo. Náš mozek je hlavním řídicím a koordinačním centrem organismu. Nicméně pro tuto práci je relevantní zaměřit se pouze na tu část mozku, která je spojena s vnímáním.⁴⁶

3.1.1.1 Talamus

Talamus je jedna ze dvou částí mezimozku, který představuje svým uložením pomyslný „střed mozku“. Má velmi složitou vnitřní strukturu. Jeho neurony jsou seskupeny do funkčních skupin, talamických jader. Přicházejí sem veškeré **senzitivní informace** neboli informace ze smyslů – chuť, zrak, sluch ale také z nervových zakončení pro hmat, tlak, bolest, teplo, chlad, polohu a napětí jednotlivých částí těla a **autonomní informace**.

⁴⁵ PFEFFER, Simone. Rozvíjíme emoce dětí: Praktická příručka pro mateřské školy. Portál, 2003. ISBN 80-7178-764-7

⁴⁶ OREL, Miroslav, FICOVÁ, Eva a kol. Člověk jeho mozek a svět. Grada publishing, a.s., 2009, str. 53. ISBN 978-80-247-2617-5

Talamy všechny vstupní informace třídí, integrují, modulují a přepojují do dalších částí mozku.

Ne všechny smyslové informace, které do talamu přichází, si uvědomujeme. Velká část je zpracována nevědomě. Velmi častým jevem je, že se díváme na nějaký předmět a přitom ho zdánlivě nevnímáme. I přesto ho naše smysly a mozek vnímají. Právě tato část mozku může nebo nemusí danou informaci „zaslat do vědomí“. Proto se někdy o talamech mluví jako o „bráně do vědomí“. O tom, co se zde ocitne, rozhoduje nejen kvantita a kvalita vstupní informace, ale také vnitřní nastavení, očekávání, aktuální situace, motivace, stav mozku atd.⁴⁷

3.1.2 Kůže

Zevní povrch těla pokrývá kůže, která spolu s vlasy, chlupy, nehty, žlázkami, receptory a nervy tvoří kožní ústrojí. Kromě ochranné funkce má kůže mnoho vlastností. Díky kožním receptorům a nervovým vláknům zprostředkovává kožní cití (tělo reaguje na chlad, teplo tlak nebo bolest). Podílí se na udržování teploty, je zásobárnou krve, patří k vylučovací soustavě, má určitou vstřebávací kapacitu a pod vlivem UV záření vzniká v kůži předchůdce vitamínu D3.⁴⁸

Kůže celého těla obsahuje nervová zakončení a čidla tlaku. Tyto struktury nervového systému činí pokožku vnímavou na dotek, dodávají jí tedy vlastnost, která se nazývá vzrušivost. Tvář, prsty, dlaně rukou a chodidla obsahují největší počet nervových zakončení a jsou proto nejcitlivějšími částmi lidského těla.⁴⁹

3.1.3 Ruce

Ruka je jedním z nejdůležitějších nástrojů lidského těla, díky kterému člověk vstupuje do interakce s okolím. Je to komplexní a víceúčelový orgán. Má čtyři funkce a to manipulační, smyslovou, komunikační a opěrnou. Díky její smyslové funkci jsme schopni rozpoznat

⁴⁷ OREL, Miroslav, FACOVÁ, Eva a kol. Člověk jeho mozek a svět. Grada publishing, a.s., 2009, str. 53. ISBN 978-80-247-2617-5

⁴⁸ MERKUNOVÁ, Alena a OREL, Miroslav. Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory. Praha: Grada, 2008, str. 26. ISBN 978-80-247-1521-6

⁴⁹ HOWELL, Daniel. Naboso: 50 důvodů, proč zout boty. Praha: Mladá fronta, 2012, str. 51. ISBN 978-80-204-2637-6

hmotné, prostorové a povrchové vlastnosti uchopovaného předmětu, což je zásadní pro správnou manipulaci.

3.1.4 Nohy

V pokožce na spodní straně chodidla se nachází nezvykle vysoké množství receptorů a nervů. Na spodní straně chodidla se nachází až 7000 nervových zakončení. Terapeutická metoda zvaná reflexologie z této skutečnosti těží a s chodidly se při ní manipuluje tak, aby došlo k omezení stresových faktorů v celém těle. Tato nervová zakončení dávají chodidlům schopnost poskytnout mozku senzoricou zpětnou vazbu například ohledně terénu a povrchu, po kterém se procházíme. Lidská chodidla jsou extrémně citlivá na dotek. Schopnost vnímat vlastnosti podložky je pro správnou chůzi velmi důležitá.⁵⁰

3.2 Člověk a svět kolem něj

Člověk za miliony let ušel dlouhou cestu, která ještě zdaleka neskončila. Vytvořili jsme si kolem sebe moderní svět, který se v mnoha ohledech stává pro naše prehistorická těla nebezpečným prostředím. Co čeká člověka v budoucnosti? Podaří se nám vymýtit nemoci, prodloužit lidský život a zajistit si štěstí, po kterém tak všichni toužíme? Nebo nás čeká budoucnost v podobě tlustých, chronicky nemocných jedinců závislých na lécích a strojích? Jaký bude svět, který se tak pracně snažíme zdokonalit?

Už z předchozích kapitol vyplývá, že jsou naše těla, jež jsme zdělili a která se v průběhu posledních tisíciletí příliš nezměnila, v nesouladu se světem, který jsme si postupně vytvořili. V minulosti jsme se v mnoha ohledech byli schopni přizpůsobit prostředí, ve kterém jsme se nacházeli. Ovšem pro život ve stálých obydlích s vysokou hustotou obyvatelstva a nadměrně znečištěným prostředím jsou naše těla značně nedokonalá. Jsme nedostatečně adaptováni na život bez fyzické aktivity s nadměrným množstvím hojné a tučné stravy, přílišné pohodlí, přílišnou čistotu a další aspekty moderního života. I přes značné pokroky vědy a medicíny čím dál častěji mnozí z nás trpí chronickými neinfekčními nemocemi, které v minulosti byly spíše vzácné. Po miliony let byl pohyb pro člověka naprosto přiro-

⁵⁰ HOWELL, Daniel. Naboso: 50 důvodů, proč zout boty. Praha: Mladá fronta, 2012, str. 51 ISBN 978-80-204-2637-6.

zený. Lidé museli tvrdě pracovat, aby si zajistili energetickou rovnováhu. Dnes je velká část populace obézní, protože dostává ze stravy více kalorií a zároveň je daleko méně aktivní. S nadměrným tukem a úbytkem kondice jsou na vzestupu nemoci blahobytu, zejména onemocnění srdce, cukrovka 2. typu, rakovina prsu a rakovina tlustého střeva.⁵¹

Také ekonomický pokrok přinesl větší znečištění a další potencionálně škodlivé změny prostředí, které napomáhají k vyššímu výskytu onemocnění z nesouladu, mezi něž patří některé druhy rakoviny, alergie, astma, dna, celiakie, deprese a další.⁵²

Současná doba je pro člověka určitým paradoxem, kdy se na jednu stranu lidskému tělu vede v mnoha ohledech lépe a zároveň v jiných ohledech hůře. Mnohým onemocněním z nesouladu by se dalo zabránit. Problém je, že často neřešíme jejich příčiny v prostředí, ale zaměřujeme se spíše na důsledky. A protože kulturou předáváme stejné charakteristiky životního prostředí i našim dětem, jsou tato onemocnění stále stejně rozšířena nebo se jejich výskyt zvyšuje.⁵³

Dalším smutným paradoxem současného vývoje kultury je skutečnost, že se lidé snaží ovládnout přírodu, aniž by jí plně rozuměli. Uplynula velmi krátká doba od chvíle, kdy vědci definovali zákony biologické evoluce. V mnoha ohledech si začali hrát na bohy a genetické inženýry, aniž by si byli jisti, co to přinese v budoucnu. Jinými slovy je nesprávné si myslet, že člověk přírodě porozuměl. Mnoho lidí je také přesvědčeno, že kulturu máme pod kontrolou. Její vývoj však v mnoha oblastech probíhá zcela živelně. Lidé jsou sice tvůrci kulturních systémů, avšak ty se v průběhu kulturní evoluce stále více proměňují podle vlastních zákonitostí bez ohledu na lidské zájmy a ohledy (White 1975). Je důležité si uvědomit, jak velmi destruktivní potenciál může kultura mít. Stejně tak je důležité při-

⁵¹ LIEBERMAN, Daniel E. Příběh lidského těla: Evoluce, zdraví a nemoci. Vyd. Jan Melvil Publishing, 2016. ISBN 978-80-7555-005-7

⁵² LIEBERMAN, Daniel E. Příběh lidského těla: Evoluce, zdraví a nemoci. Vyd. Jan Melvil Publishing, 2016, s. 373. ISBN 978-80-7555-005-7

⁵³ LIEBERMAN, Daniel E. Příběh lidského těla: Evoluce, zdraví a nemoci. Vyd. Jan Melvil Publishing, 2016. ISBN 978-80-7555-005-7

jmout skutečnost, že člověk je ve stále větší míře zajatcem kulturních systémů, které sám vytvořil.⁵⁴

Jsme součástí přírody a světa, který nás daleko přesahuje. Bylo by velice naivní si myslet, že jsme dokonalí. Velmi často konáme jen ve svém vlastním zájmu, aniž bychom se ohlédli, co za sebou necháváme. Bylo nám naděleno jen jedno tělo a jeden svět, o které bychom se měli starat a chránit je. Každý jsme svým vlastním pánem a je jen na nás, jak se k sobě samým postavíme. S přírodou tvoříme jeden celek. Máme smysly, ruce a nohy, které nám umožňují objevovat svět. Pokud si začneme uvědomovat své tělo, začneme vnímat i vše kolem sebe.

Na závěr bych zde chtěla zmínit úryvek z knihy *Duši, tělo opatruj* od Edy Kriseové: „*Dějiny filozofie jsou svárem o tom, co je přednější: duše nebo tělo? Mohu popsat jenom svou zkušenost s oběma, nejsem filozofka, neumím dost abstraktně uvažovat. Když jsem se poprvé zaposlouchala do svého těla, slyšela jsem houkání osamělých lokomotiv, bubláni tropických močálů, mlaskavé zvuky kroků v blátě, pískot ptáčat, hluk mořských vln se střídal se šuměním větru v osamělém smrku a s vrčením starodávného mlýnku. Srdce tluče, aniž mu věnuji pozornost, pod zavřenými očními víčky šustí spadené listí. Moje orgány a jejich hlasy tvoří příroda. Trvalo jí miliony let, než sestavila člověka. Je-li tělo tak staré, pak duše, jehož je obydlím, musí být ještě starší.*“⁵⁵

⁵⁴ VÁVRA, Jan a LAPKA, Miloslav. ed. *Měníci se společnost?*. Praha: Filozofická fakulta Univerzity Karlovy, 2012. ISBN 978-80-7308-442-4.

⁵⁵ KRISOVÁ, Eda. *Duši, tělo opatruj*. Praha: Práh, 2014. ISBN 978-80-7252-512-6

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 REALIZACE KOLEKCE

Kolekce praktické části mé diplomové práce je tvořena jak dámskou, tak i pánskou vycházkovou obuví. Skládá se ze tří typů obuvi, které vychází z jednoho funkčního, střihového řešení.

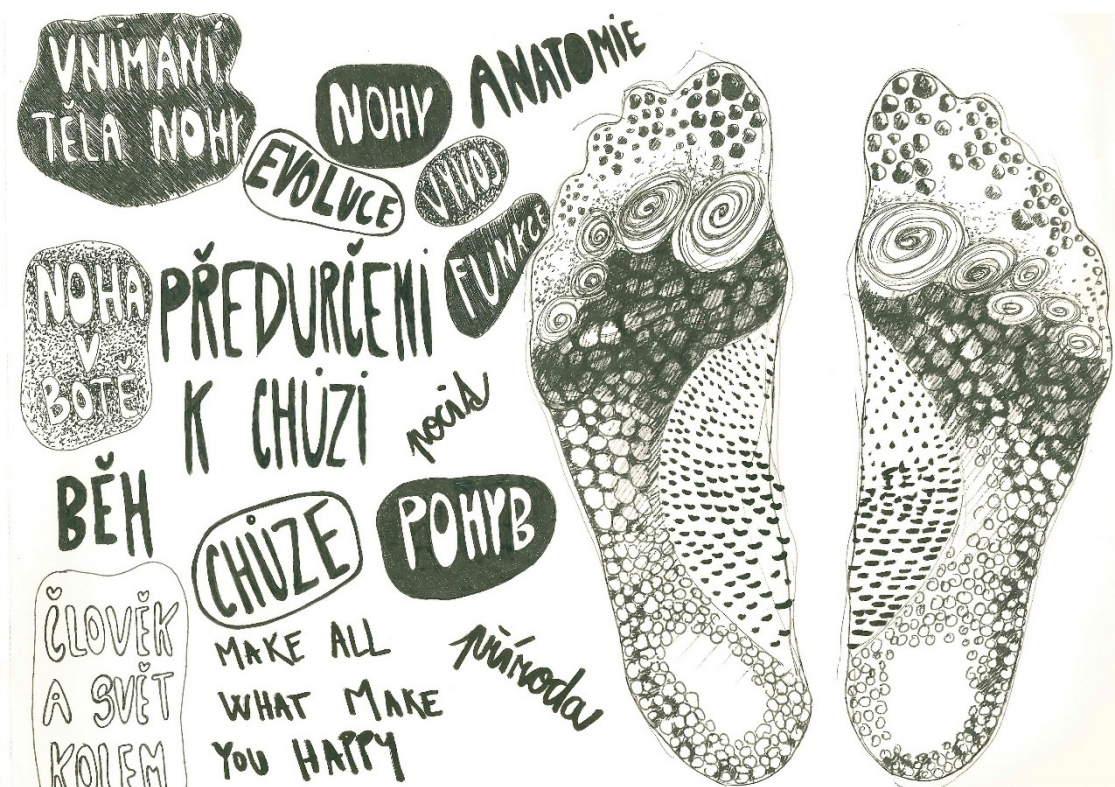
4.1 Koncept

Většina populace byla už od prvních krůčků obouvána do pevné, často kotníkové obuvi, která měla za úkol podpořit stabilitu při nejisté chůzi. Na jednu stranu naše nohy do jisté míry oporu získaly, na druhou stranu vzhledem k celkové pevnosti této obuvi ztratily možnost určitého pohybu. Díky vysokým a pevným podešvím pak chodidla rovněž ztratila kontakt s různými povrchy. Prakticky jsme omezili chodidlům schopnost vnímat okolní prostředí i je samotné. To vše mohlo zapříčinit nesprávný vývoj nohou i celého pohybového aparátu. Naše nohy tak rostou s obuví, kterou nosíme.

Proto hlavním cílem této práce bylo vytvořit obuv, která respektuje stavbu chodidla, jeho potřeby a funkce. Typologicky bychom ji mohli zařadit mezi barefootovou obuv, jejíž filozofie je mi blízká. Jak bylo zmíněno v teoretické části mé práce, tyto boty umožňují člověku přirozený pohyb a jejich funkce je především ochranná. Díky tenkým podešvím nebrání kontaktu s podložkou

Nicméně u některé barefootové obuvi vidím problém v samotné její konstrukci. Dle mého názoru je nutné k této problematice přistupovat zcela odlišným způsobem, než jsme zvyklí při tradiční výrobě. K tomu, aby bota fungovala bez pevných výztuh a dobře se poddala noze, je důležité plně respektovat anatomii chodidla a tomu přizpůsobit i její střihové řešení. Proto prvním krokem při samotném navrhování obuvi bylo vytvořit funkční střihové řešení, jemuž se pak podřizuje design kolekce.

Jsem přesvědčena o tom, že přechod na barefootovou obuv by měl být pozvolný, aby si noha zvykla na zapojení svalů, které doposud využívala minimálně. I proto se má kolekce skládat ze tří párů jak dámské, tak i pánské obuvi, které představují jednotlivé fáze. Ty se od sebe liší především tloušťkou podešve, která se postupně ztenčuje.



Obr. č. 14 Koncept. Zdroj: vlastní zpracování.

4.2 Spotřebitel

Jak je výše zmíněno, kolekce je určena mužům i ženám. Barefootou obuv vnímám jako součást určitého životního stylu. Tato obuv je určena lidem, kteří vnímají své tělo jako celek, je pro ně důležité spojení s okolním světem a přírodou a dávají přednost komfortu a zdraví před módou. Kolekce je určena především pro mladou a střední generaci. Tomu je přizpůsoben její celkový design.

4.3 Kopyta

Protože jsem chtěla obuv testovat a mít zpětnou vazbu při její výrobě, modelovala jsem kopyta na míru sama sobě a konkrétnímu zákazníkovi.

V rámci tvorby kolekce bylo prioritou vytvořit kopyta, která budou přizpůsobena tvaru nohy, bez zdvihu na podpatek. Díky technologickým možnostem napojení podešve ke svršku obuvi zde nášlapná část zůstává plochá, jak jsme zvyklí u klasických kopyt.



Obr. č. 15 Tvar stélek, vlevo pánský model, vpravo dámský model. Zdroj: vlastní zpracování.

4.3.1 Realizace kopyt

Kopyta, ze kterých jsem vycházela, jsem nadále měřila, upravovala pomocí broušení a tmelení tak, aby se přizpůsobila tvaru nohou.



Obr. č. 16 Úprava kopyt. Zdroj: vlastní zpracování.

4.3.2 Zkoušky kopyt

Celý proces výroby kopyt, byl velmi zdlouhavý. V obou případech se první modely kopyt ukázaly jako nevyhovující v prstové i patní oblasti. Protože má zákazník ostruhy v patní části, muselo jim být kopyto přizpůsobeno.

Zkoušky tvarů kopyt byly zhotovovány z usně, plátna a lepidla Duvilax. Takto napnuté svršky tvořily pevnou a naprosto přesnou kopii kopyta. (obrázek)

Následné úpravy pak probíhaly především v oblasti palce, přesného tvarování patní slzy a patního háku, což je velmi důležité pro správné usazení paty v obuvi. Proti klasickému kopytu jsem ta svá značně zbrousila v místě klenby, tak jak je tomu u chodidla. I díky této úpravě boty krásně sedí na noze bez pevných výztuh.

4.3.3 Výsledný tvar kopyt



Obr. č. 17 Dámské kopyto. Zdroj: vlastní zpracování.



Obr. č. 18 Pánské kopyto. Zdroj: vlastní zpracování.

4.4 Design kolekce

Většina barefootové obuvi se vyznačuje sportovním nebo alternativním, naturálním vzhledem. Proto jsem se snažila vytvořit kolekci vycházkové obuvi určenou pro celodenní nošení, přijatelnou i pro běžného spotřebitele.

Design obuvi vychází z tvaru kopyta a stříhového řešení v oblasti paty a klenby, což je důležité pro funkčnost obuvi. Celá kolekce se vyznačuje čistými, oblými liniemi.

Protože je kopyto přizpůsobeno noze, je oproti tradiční obuvi v prstové oblasti širší než obvykle. Boty tak působí poměrně mohutně. Pro mě jako designéra to znamenalo velkou výzvu navrhnout obuv tak, abych opticky špičky zúžila. U části kolekce jsem volila useň, kterou jsem v určitých partiích obuvi odbarvovala pomocí spreje. Tento efekt mi pomohl botu opticky tvarovat. Následné zúžení jsem pak podpořila vyleštěním a ztmavením usně v prstové a patní oblasti.

Druhou část kolekce tvoří boty bez podšívky, proto jsem zde musela volit materiál vhodný pro tyto účely. Jedná se o useň přírodní barvy béžové a hnědé. Tuto useň nelze odbarvovat, proto jsem zde zúžení špic podpořila stříhovým řešením obuvi.

Snažila jsem se vytvořit ucelenou kolekci, která je nejen funkční ale i zajímavá svým designem. Moderní vzhled jsem pak podpořila použitím pružinek různých šířek, které jsou v současné době oblíbené a trendy.

4.5 Navrhování

Prvním krokem při navrhování celé kolekce bylo vymyslet funkční střih, zejména v oblasti paty a klenby. Hledání správného tvaru vznikalo přímo na kopytě. Zpočátku jsem jednotlivé dílce spojovala rub k rubu. Tento šev je pro tento typ obuvi ideální. Umožňuje přesně tvarovat svršek podle tvaru kopyta už při šití, navíc je vnitřní část začištěna.

Protože jsem potřebovala pružinky uchycovat do jednotlivých švů, musela jsem od tohoto výrobního postupu upustit. Zvolila jsem tak šití na záložku. I pomocí tohoto výrobního způsobu lze při správném a přesném vytočení jednotlivých dílců svršek tvarovat.

Po vyřešení patní části, která je u všech modelů stejná s minimálními rozdíly, jsem řešila design jednotlivých párů. Z počátku jsem návrhy kreslila na papír, později jsem ale navrhovala střih přímo na kopyta. Celá kolekce se vyznačuje jednoduchými oblými liniemi.



Obr. č. 19 Návrhy. Zdroj: vlastní zpracování.

4.6 Testování

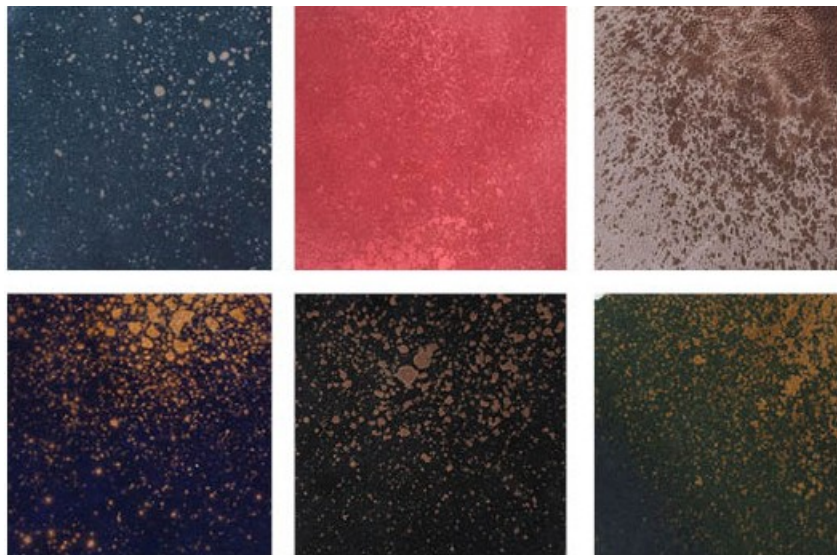
Protože jsem potřebovala zjistit funkčnost střihu obuvi, testovala jsem 1. model z dámské řady sama na sobě. Tento model se od zhotovené kolekce lišil pouze opatky, které byly z tříslučiněné usně a byly velmi nízké. Měly pouze fixovat patu ke stélce. Toto řešení se ukázalo jako nevyhovující, proto jsem následně v kolekci použila jako výztuhu plátno.



Obr. č. 20 Testování obuvi. Zdroj: vlastní zpracování.

4.7 Materiály a barevnost

Volbu materiálu jsem musela přizpůsobit vlastnostem, kterými se daná useň vyznačuje. Od prvopočátku jsem experimentovala s různým barvením a odbarvováním rozdílných druhů usní. Jako nejvhodnější pro dané účely jsem následně volila nubuk různých barev, který jsem pomocí chloru ve spreji odbarvovala.



Obr. č. 21 Materiálové experimenty. Zdroj: vlastní zpracování.

Část kolekce je zhotovena s vepřovicovými podšívkami, protože nubuk, který jsem použila, pouštěl barvu. Tato obuv je výraznějších barev a představuje odvážnější modely. Protože jsem chtěla vytvořit obuv i bez podšivek, aby se svršek co nejlépe přizpůsobil tvaru nohy, pro druhou část kolekce jsem volila přírodní hovězinové usně tlumenějších barev (např. krast).



Obr. č. 22 Použitý materiál. Zdroj: vlastní zpracování.

Opatky a tužinky jsou zhotoveny pouze z plátna nebo velmi tenké usně, aby obuv byla měkká a flexibilní. Svršek je napínán na napínací stélky zhotovené z tříslo činěné usně. Podešve jsou vyrobeny z evaku, který dle mého názoru dobře tlumí nárazy při chůzi. Jsou podraženy pryží, aby se zamezilo brzkému opotřebování podešví a případnému podkluzování při chůzi.

4.8 Modelové řešení obuvi

Jak bylo zmíněno v předešlých kapitolách, veškerý design jednotlivých modelů vychází ze stříhového řešení paty a klenby. Všechna obuv je krájená. Jednotlivé dílce jsou k sobě šity na záložku.

4.8.1 Dámský a pánský model č. 1

Modely č. 1 vychází z klasického perkového stříhu. Pružinky zde umožňují pohodlné obouvání.

U dámského modelu je pružinka umístěna v oblasti kotníku, u pánského modelu je pak posunuta spíše do oblasti nártu.



Obr. č. 23 Dámský a pánský model č. 1. Zdroj: vlastní zpracování.

4.8.2 Dámské a pánské modely č. 2

Modely č. 2 jsem zhotovila ve dvou variantách, jak s podšívkou, tak bez ní. Protože jsem neměla dostatečně pevný materiál, u modelů bez podšívek bylo nutné vyztužit patní dílec další vrstvou tenké štípenky, aby správně držel patu. U dámské i pánské obuvi zde byly využity dlouhé pružinky různé šířky, které dobře fixují obuv k noze.



Obr. č. 24 Dámský a pánský model č. 2 s podšívkou. Zdroj: vlastní zpracování.



Obr. č. 25 Dámský a pánský model č. 2 bez podšívky. Zdroj: vlastní zpracování.

4.8.3 Dámský a pánský model č. 3

Poslední modely jsou zhotoveny bez podšívky. Patní dílce jsou opět podlepeny jako u předchozích modelů. Pro správné držení boty na noze jsou zde také použity dlouhé pružinky.



Obr. č. 26 Dámský a pánský model č. 3. Zdroj: vlastní zpracování.

4.9 Výroba obuvi

Jelikož jsem měla jen jeden pár dámských a pánských kopyt, jednotlivé modely vznikaly postupně. Celá kolekce je lepená, napínaná na tříslučiněné stélky. I přesto je zde díky tenkým podešvím zachována flexibilita. Dle mého názoru ideální způsob pro výrobu tohoto typu obuvi by bylo spojení svršku se stélkou pomocí štróblu. Pro tento výrobní způsob jsou zapotřebí speciální stroje a technologie. Byla by tak nutná spolupráce s nějakou firmou, která se touto výrobou zabývá. Protože s modelováním této obuvi nemám zkušenosti, rozhodla jsem se z časových důvodů pro lepený způsob výroby.

Stélky i podešve jsem vyráběla svépomocí. Nejdříve jsem vykrojila jednotlivé části podešve s mírným přesahem. Ty jsem následně lepila a brousila. Podešve se svršku jsou také spojeny lepením.



Obr. č. 27 Realizace kolekce. Zdroj: vlastní zpracování.

II. PROJEKTOVÁ ČÁST

5 FOFODOKUMENTACE

5.1 Pánské modely

5.1.1 Model č. 1



5.1.2 Model č. 2 s podšívkou



5.1.3 Model č. 2 bez podšívky



5.1.4 Model č. 3



5.2 Dámské modely

5.2.1 Model č. 1



5.2.2 Model č. 2 s podšívkou



5.2.3 Model č. 2 bez podšívky



5.2.4 Model č. 3



ZÁVĚR

Mým cílem bylo vytvořit kolekci obuvi, která respektuje potřeby samotné nohy. Právě noha a vnímání skrze ni je hlavním tématem této práce. Velmi si cením všech poznatků, které jsem při jejím zpracování mohla načerpat. Studium anatomie a funkce nohy mi pomohlo při úvahách o samotné konstrukci obuvi. Vnímám to jako velmi přínosné pro mou budoucí práci designéra obuvi.

Časově nejnáročnější byla fáze úprav kopyt, které bylo potřeba několikrát upravit tak, aby obuv dobře seděla na noze. Nové zkušenosti jsem získala zejména při výrobě pánského modelu, kde jsem kopyta přizpůsobovala ostruhám, které uživatel měl. To celý proces tvorby značně prodloužilo. Velmi zajímavým poznatkem pro mě byl fakt, že by kopyta u obuvi bez podšívky měla být mírně poddimenzována. Je nutné zde počítat s následným roztažením materiálu. Protože jsem se rozhodla během procesu samotné výroby kolekce, udělat i tento typ obuvi, z časových důvodů jsem použila a příslušně upravila kopyta, které jsem měla.

Při konstrukci obuvi bylo velmi důležité, vymodelovat patu pomocí stříhu tak, aby nemusely být použity pevné opatky, což se také podařilo. Tomu bylo třeba podřídit následný design celé kolekce. Určité nedostatky vnímám ve flexibilitě obuvi, která není taková, jak byla zamýšlena v původním předpokladu. Bylo to způsobeno zvolenou technologií lepené obuvi. I přesto se domnívám, že se boty při přiměřeně dlouhé době užívání rozchodí.

Je třeba uvést, že s konečným výsledkem nejsem úplně spokojena. Vidím zde nedostatky, které bych chtěla ještě odstranit a dořešit konstrukci tak, aby obuv vyhovovala mým představám. Celou kolekci vnímám jako určitou cestu k tomu, jak bych v budoucnu chtěla k designu obuvi přistupovat.

Jako velmi přínosné hodnotím rovněž to, že jsem dámskou obuv testovala sama na sobě, což mi poskytlo užitečnou zpětnou vazbu.

Celkově mě realizace této práce velmi naplňovala a profesně i lidsky mě posunula kupředu. Snažila jsem se zde využít všech poznatků, které jsem za dobu svého pětiletého studia na škole získala. Jsem velmi vděčná za to, že mi bylo umožněno realizovat tuto práci poněkud jinak, než jsou tradiční přístupy k výrobě obuvi.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. DUNGL, Pavel. Ortopedie a traumatologie nohy. Praha: Avicenum, 1989, ISBN:08-082-89.
2. DYLEVSKÝ, Ivan. Funkční anatomie. Vyd. Grada Publishing, a.s. 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
3. HOWELL, Daniel. Naboso: 50 důvodů, proč zout boty. Praha: Mladá fronta, 2012. ISBN 978-80-204-2637-6.
4. KAWASHIMA, T., UNTHOFF, H. K. The development of the ankle and foot. (1990). In. K. H. Unthoff (Ed.), *The embryology of human locomotor system*. Berlin: Spring Verlag. ISBN-978-3-642-75312-1.
5. KRAČMÁR Bronislav, CHRÁSTOVÁ Martina, BAČÁKOVÁ Radka a kolektiv. Fylogeneze lidské lokomoce. Vyd. Univerzita Karlova, 2016. ISBN 978-80-246-3379-4.
6. KRISOVÁ, Eda. Duši, tělo opatruj. Praha: Práh, 2014. ISBN 978-80-7252-512-6.
7. LIEBERMAN, Daniel E. Příběh lidského těla: Evoluce, zdraví a nemoci. Vyd. Jan Melvil Publishing, 2016. ISBN 978-80-7555-005-7.
8. MCDUGALL, Christopher. Born to run: Zrození k běhu. Praha: Mladá fronta, 2015. ISBN: 978-80-204-2433-4.
9. MERKUNOVÁ, Alena a OREL, Miroslav. Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-1521-6.
10. NOVOTNÁ, Hana. Děti s diagnózou plochá noha ve školní a mimoškolní TV, ZTV a v mateřských školách. Praha: Olympia, 2001. ISBN 80-7033-699-4.
11. OREL Miroslav, FACOVÁ Eva a kol. Člověk jeho mozek a svět. Grada publishing, a.s. 2009, ISBN 978-80-247-2617-5.
12. PFEFFER, Simone. Rozvíjíme emoce dětí: Praktická příručka pro mateřské školy. Portál. 2003 ISBN 80-7178-764-7.
13. ŘÍHOVSKÝ, Rostislav. Anatomie a fyziologie: Ruka a noha ve vztahu k odívání a obouvání. Vyd. STNL – Nakladatelství technické literatury.1975.
14. SINĚLNIKOV, R., D. Anatomie člověka. Avicenum, zdravotnické nakladatelství. Praha: 1980.
15. VAŘEKA, Ivan, VAŘEKOVÁ, Renata. Kineziologie nohy. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. ISBN 978-80-244-2432-3.
16. VÁVRA, Jan a Miloslav LAPKA, ed. Mění se společnost?. Praha: Filozofická fakulta Univerzity Karlovy, 2012. ISBN 978-80-7308-442-4.

17. VÉLE, František. Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. 2., rozšířené a přepracované vydání. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.

Internetové zdroje

1. Proč žít naboso. Dostupné na: <http://www.zijnaboso.cz/proc-zit-naboso>
2. Humans Wore Shoes 40,000 Years Ago, Fossils Indicate. Dostupné na: <http://news.nationalgeographic.com/news/2008/07/080630-oldest-shoes.html>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

EMG Křivka měření elektrické aktivity svalu a nervu.

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. č. 1 Rotace nohy během nitroděložního vývoje
- Obr. č. 2 Kostí nohy, hřbetní strana pravé nohy
- Obr. č. 3 Kostí nohy, chodidlová strana pravé nohy
- Obr. č. 4 Nožní klenba
- Obr. č. 5 Postavení nohy na špičku – ohnutí, přiblížení nártu nohy k bérce – natažení
- Obr. č. 6 Postavení nohy: a - supinace, b – pronace
- Obr. č. 7 Průběh kontaktu plosky s podložkou – kinogram
- Obr. č. 8 Stojná fáze a její část
- Obr. č. 9 Druhy chůze
- Obr. č. 10 Běh
- Obr. č. 11 Technika běhu s došlapem na přední část chodidla a na patu
- Obr. č. 12 Noha v obuvi a bosá noha
- Obr. č. 13 Síly na zemi při chůzi a běhu
- Obr. č. 14 Koncept
- Obr. č. 15 Tvar stélek
- Obr. č. 16 Úprava kopyt
- Obr. č. 17 Dámské kopyto
- Obr. č. 18 Pánské kopyto
- Obr. č. 19 Návrhy
- Obr. č. 20 Testování obuvi
- Obr. č. 21 Materiálové experimenty
- Obr. č. 22 Použitý materiál
- Obr. č. 23 Dámský a pánský model č. 1
- Obr. č. 24 Dámský a pánský model č. 2 s podšívkou
- Obr. č. 25 Dámský a pánský model č. 2 bez podšívky
- Obr. č. 26 Dámský a pánský model č. 3
- Obr. č. 27 Realizace kolekce

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1 Časový úsek a plocha pod EMG křivkou vyjadřující odevzdanou práci monitorovaných svalů při běhu v běžné běžecké obuvi, v minimalistické obuvi a v běhu bez bot.

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P1: ŠABLONY PÁNSKÉHO MODELU Č. 1

PŘÍLOHA P2: ŠABLONY PÁNSKÉHO MODELU Č. 2

PŘÍLOHA P3: ŠABLONY PÁNSKÉHO MODELU Č. 3

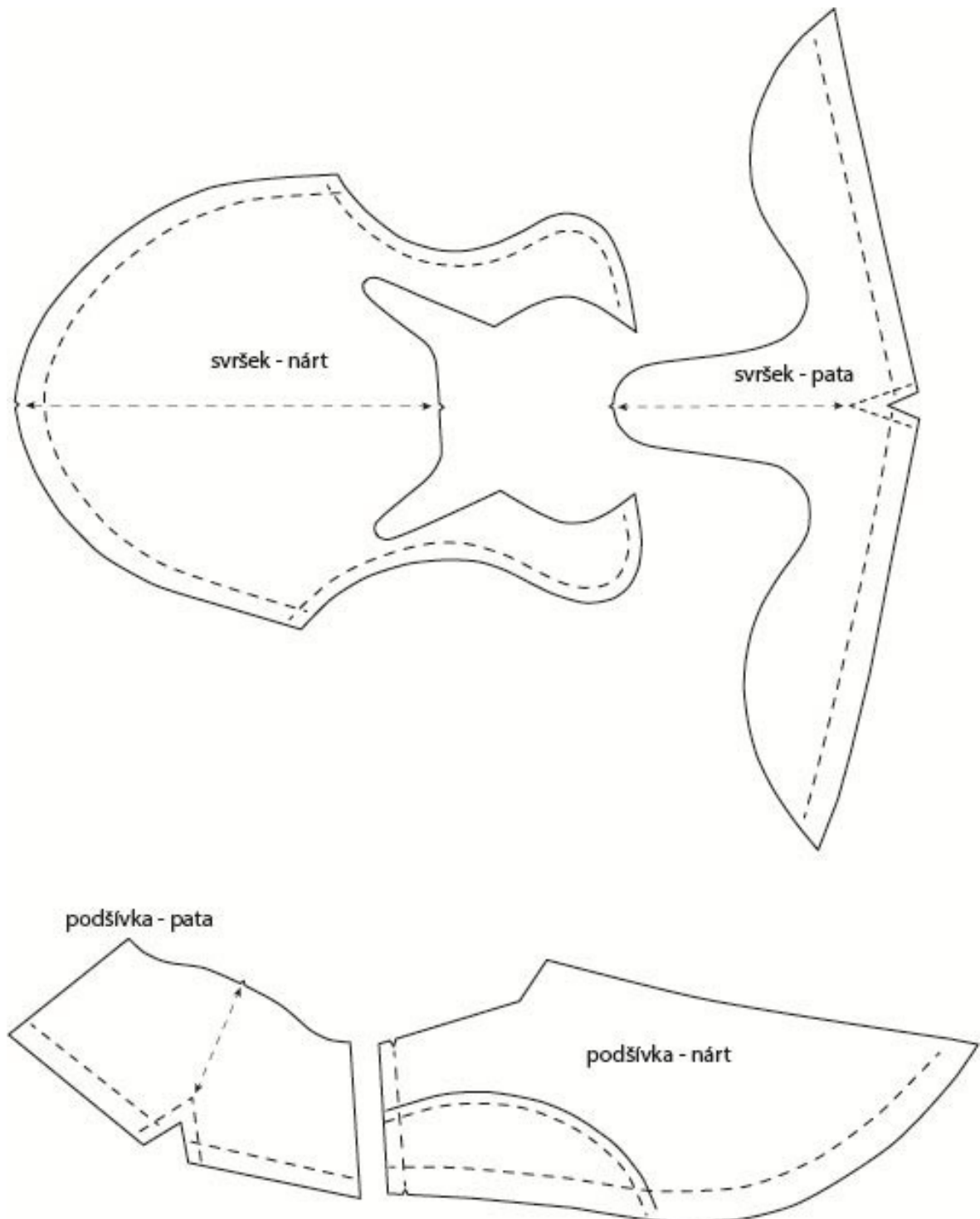
PŘÍLOHA P5: ŠABLONY DÁMSKÉHO MODELU Č. 1

PŘÍLOHA P6: ŠABLONY DÁMSKÉHO MODELU Č. 2

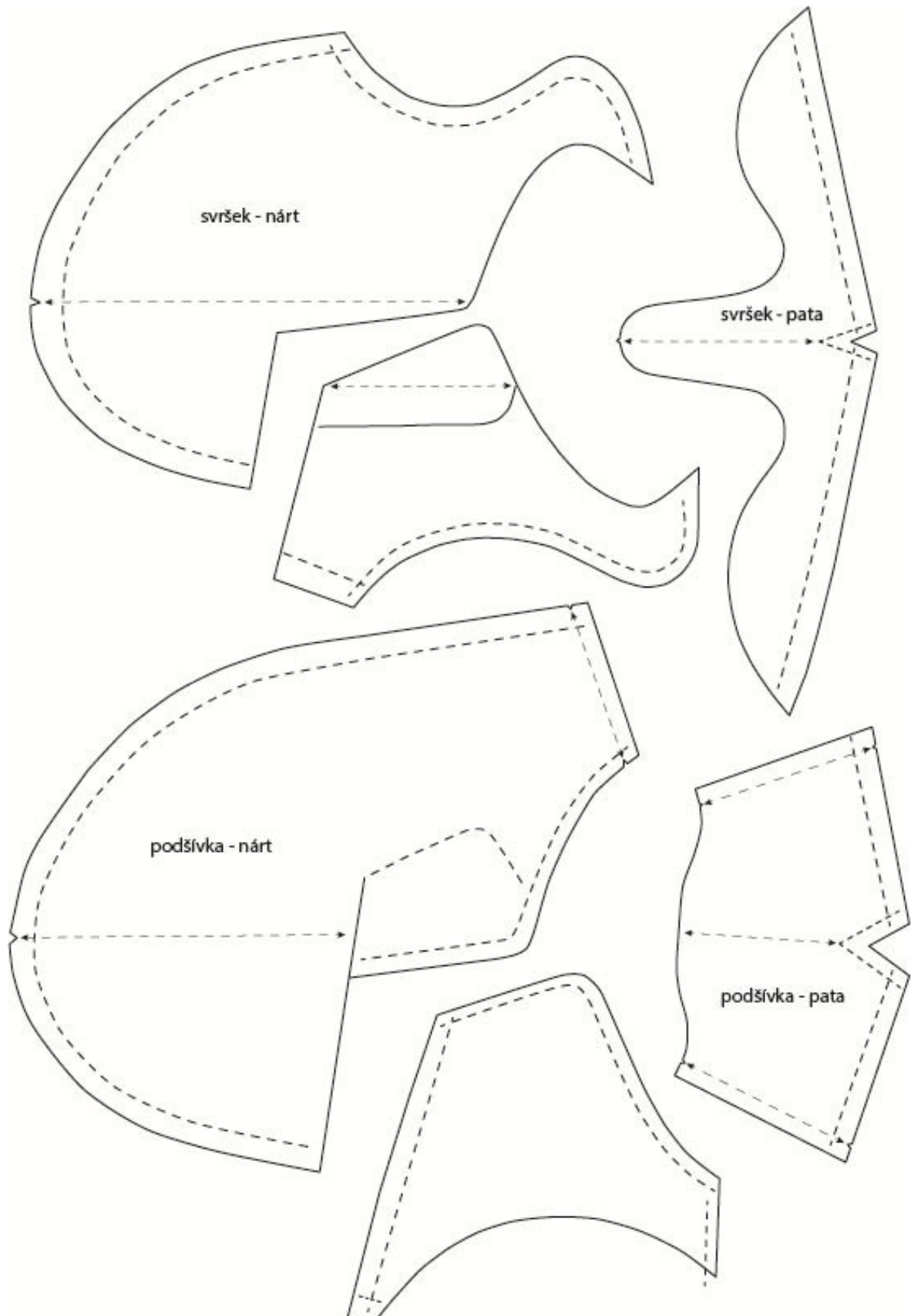
PŘÍLOHA P1: ŠABLONY DÁMSKÉHO MODELU Č. 3

PŘÍLOHA P1: PRVNÍ NÁVRHY

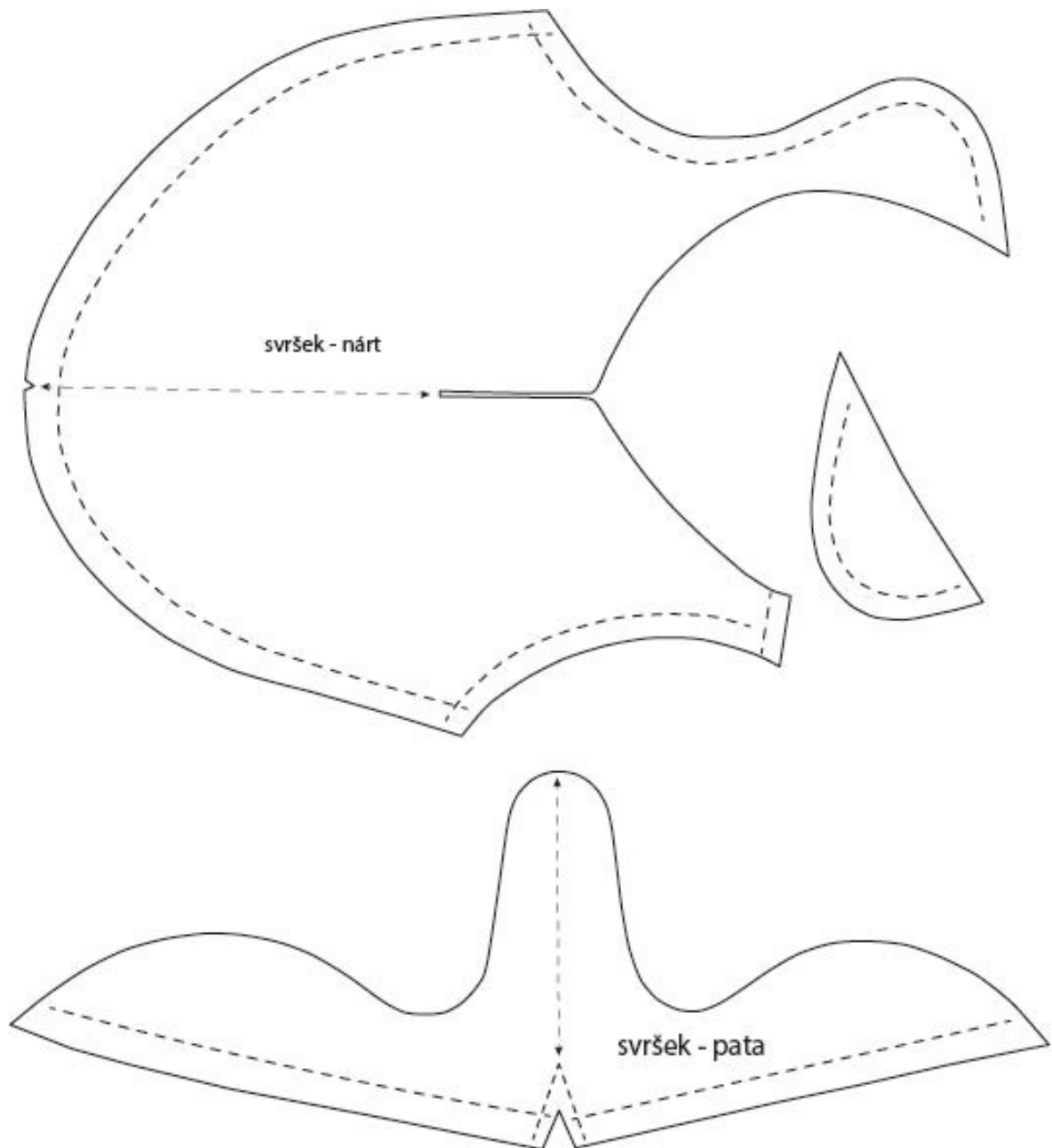
PŘÍLOHA P I: ŠABLONY PÁNSKÉHO MODELU Č. 1



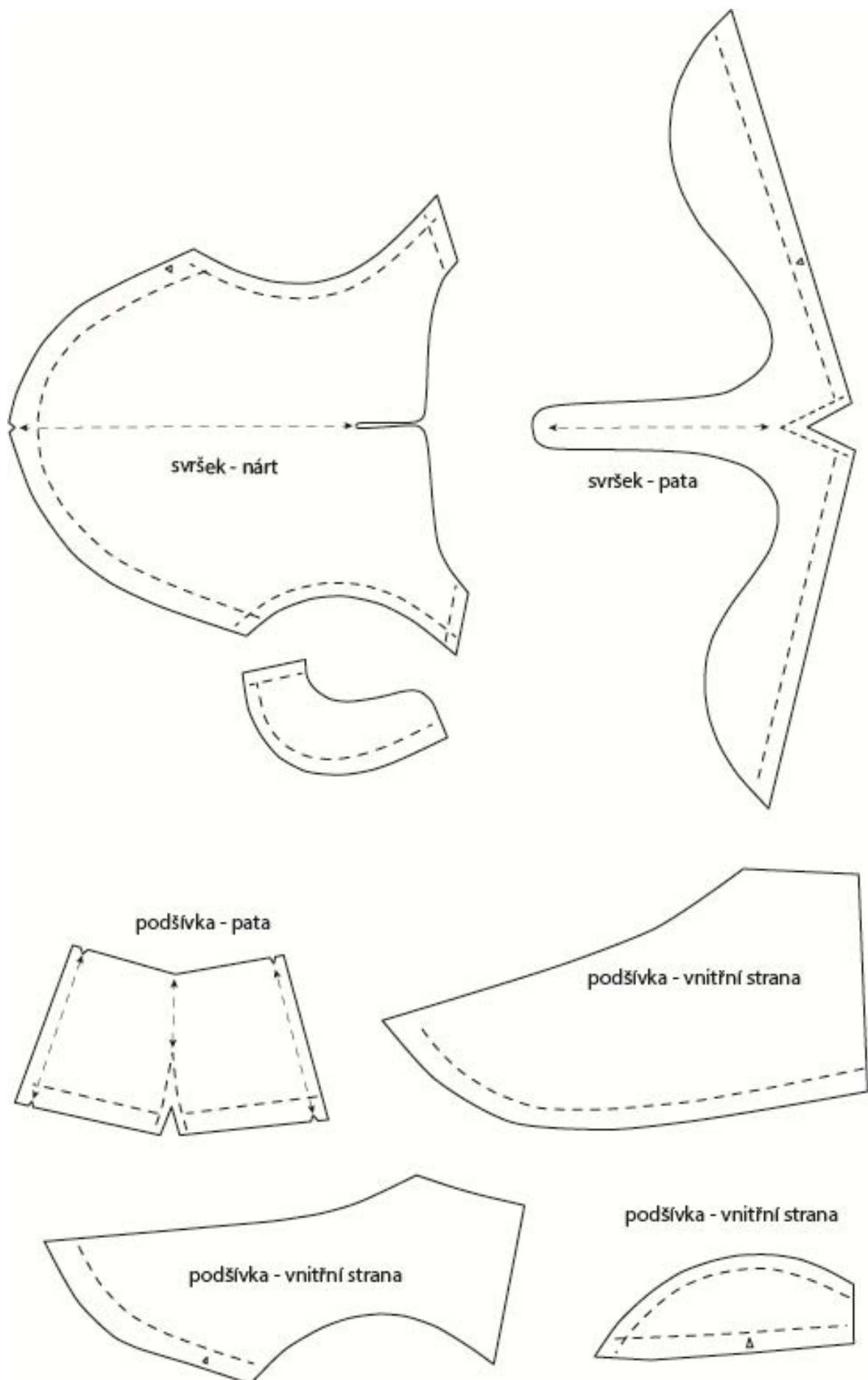
PŘÍLOHA P 2: ŠABLONY PÁNSKÉHO MODELU Č. 2



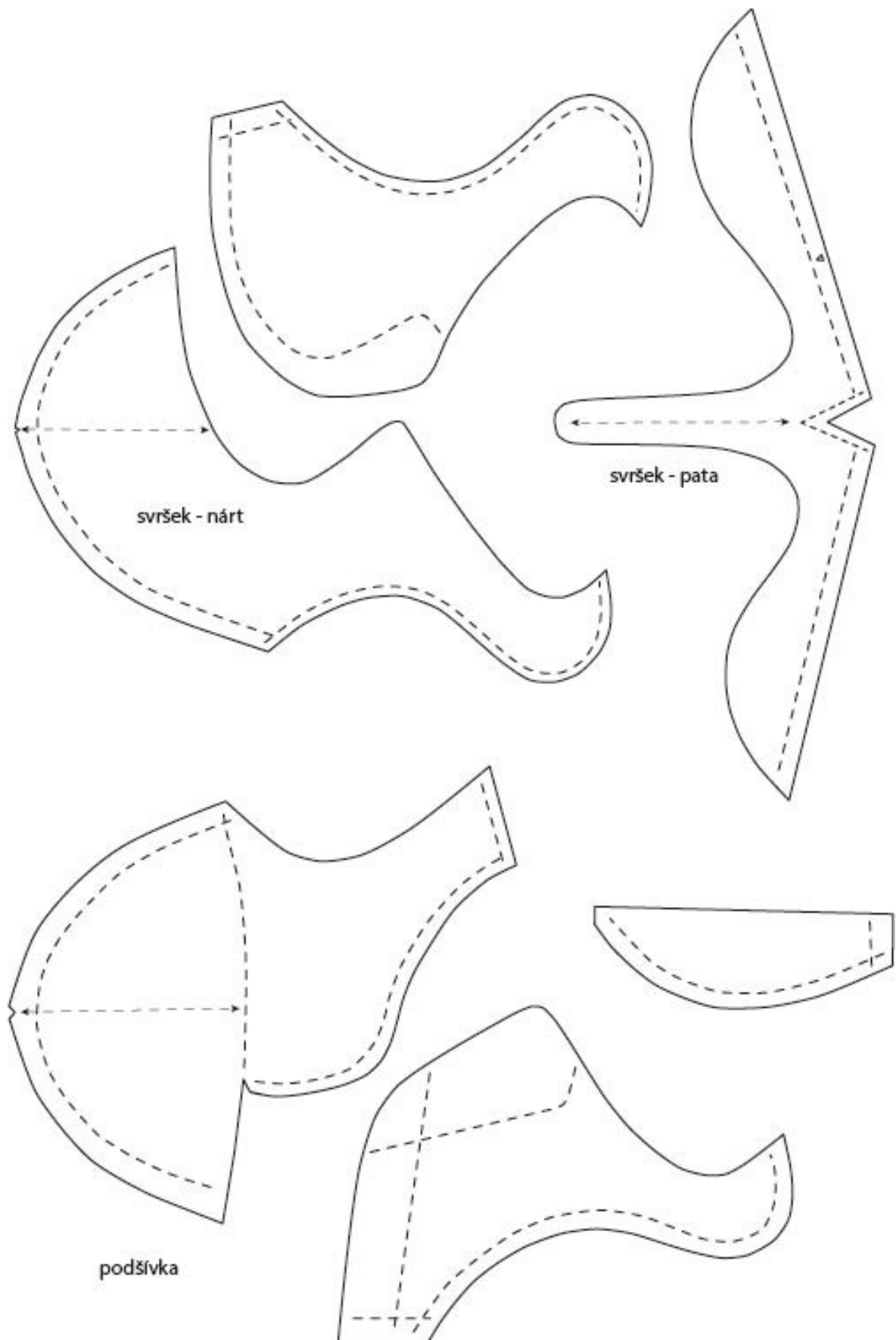
PŘÍLOHA P 3: ŠABLONY PÁNSKÉHO MODELU Č. 3



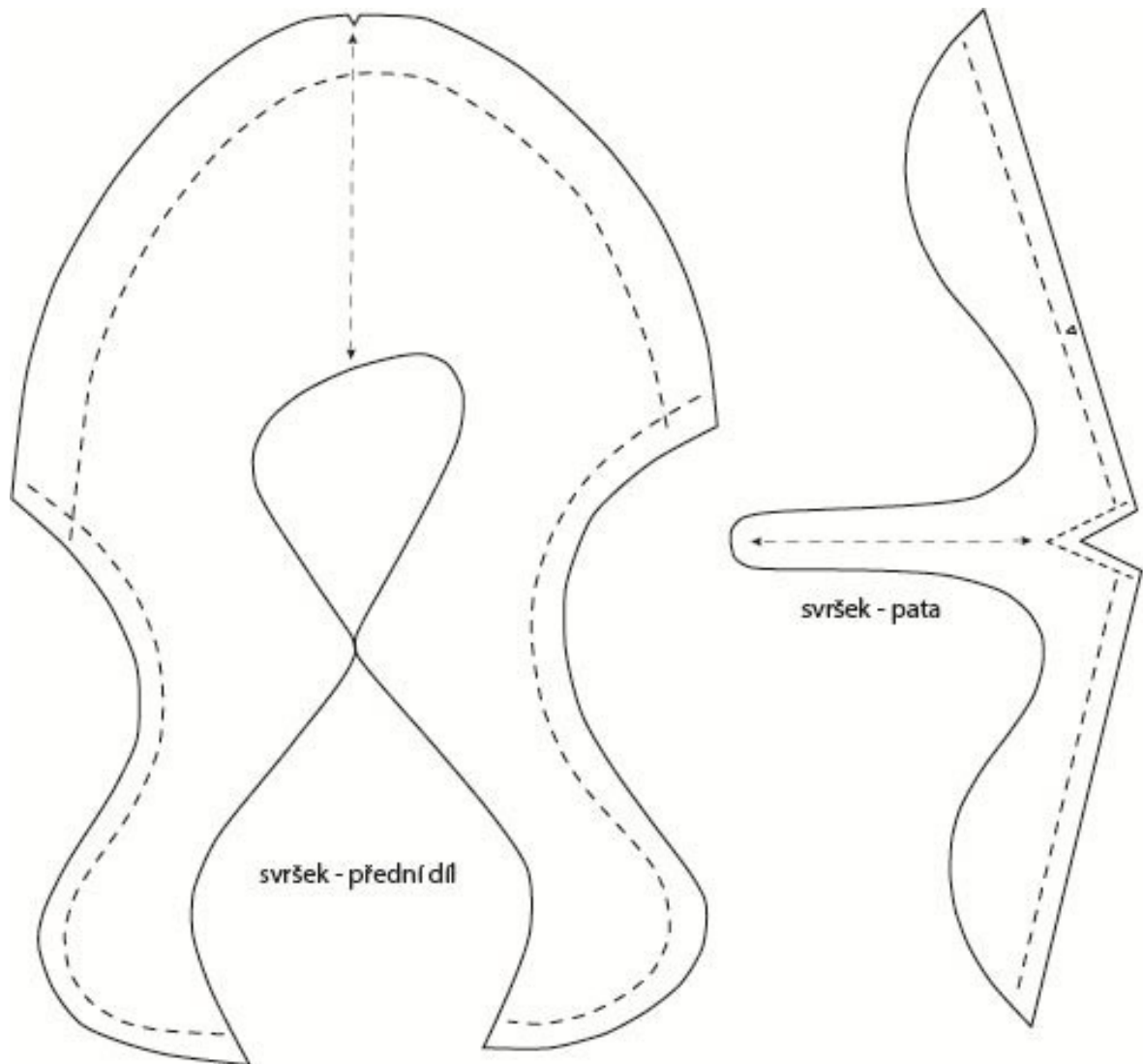
PŘÍLOHA P 4: ŠABLONY DÁMSKÉHO MODELU Č. 1



PŘÍLOHA P 5: ŠABLONY DÁMSKÉHO MODELU Č. 2



PŘÍLOHA P 6: ŠABLONY DÁMSKÉHO MODELU Č. 3



PŘÍLOHA P 7: PRVNÍ NÁVRHY

