

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA PEDAGOGICKÁ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2014

Pavel Srb

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA TĚLESNÉ A SPORTOVNÍ VÝCHOVY

**Využití senzomotoriky při výuce tělesné výchovy
pro ovlivnění plochonoží**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Pavel Srb

Učitelství pro 1. stupeň ZŠ

Vedoucí práce: Mgr. Věra Knappová, Ph.D.

Plzeň, 2014

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

Plzeň, 15. dubna 2014

.....
vlastnoruční podpis

Děkuji Mgr. Věře Knappové, Ph.D. za odborné vedení práce, poskytování cenných rad a materiálních podkladů. Také děkuji Mgr. Ritě Firýtové a Katedře fyzioterapie a ergoterapie FZS ZČU za pomoc při realizaci praktické části diplomové práce.

Obsah

ÚVOD.....	7
1 TEORETICKÁ ČÁST.....	8
1.1 ANATOMIE DOLNÍ KONČETINY	8
1.1.1 <i>Kostra dolní končetiny</i>	8
1.1.1.1 Femur, patella	8
1.1.1.2 Ossa cruris	9
1.1.1.3 Ossa pedis	9
1.1.2 <i>Svalstvo dolní končetiny</i>	11
1.1.2.1 Musculi femoris.....	11
1.1.2.2 Musculi cruris	13
1.1.2.3 Musculi pedis	15
1.2 KINEZIOLOGIE	16
1.2.1 <i>Kineziologie kloubů nohy</i>	17
1.2.1.1 Articulationes membri inferioris	19
1.2.2 <i>Kineziologie svalů nohy</i>	20
1.2.2.1 Pohyby dolní končetiny	24
1.2.3 <i>Kineziologie stoje a chůze</i>	25
1.2.3.1 Statická funkce chodidla.....	26
1.2.3.2 Dynamická funkce chodidla.....	28
1.3 PLOCHÁ NOHA.....	29
1.3.1 <i>Popis a příčiny</i>	30
1.3.1.1 Podélně plochá noha.....	31
1.3.1.2 Příčně plochá noha.....	32
1.3.1.3 Vysoký nárt.....	32
1.3.2 <i>Plantogram</i>	32
1.3.2.1 Popis otisku	33
1.3.2.2 Metody vyhodnocení plantogramu.....	33
2 PRAKTICKÁ ČÁST.....	35
2.1 CÍL PRÁCE	35
2.2 HYPOTÉZA	35
2.2.1 <i>H0</i>	35
2.2.2 <i>H1</i>	35
2.2.3 <i>Formulace problému</i>	35
2.3 METODIKA VÝZKUMU.....	36
2.3.1 <i>PodoCam</i>	36
2.4 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU	37
2.5 PLANTOGRAMY PROBANDŮ	38
2.5.1.1 Plantogramy hodnocené dle Mayera	38
2.5.1.2 Plantogramy hodnocené metodou Chippauxe – Šmiřák	42
2.6 VÝSLEDKY	46
2.6.1 <i>Vyhodnocení plantogramů</i>	46
2.6.2 <i>Vyhodnocení dotazníku</i>	50
2.6.2.1 Otázka č. 1.....	50
2.6.2.2 Otázka č. 2.....	51
2.6.2.3 Otázka č. 3.....	52
2.6.2.4 Otázka č. 4.....	53
2.6.2.5 Otázka č. 5.....	54
2.6.2.6 Otázka č. 6.....	55
2.6.2.7 Otázka č. 7.....	56
2.6.2.8 Otázka č. 8.....	57
2.6.2.9 Otázka č. 9.....	58
2.6.2.10 Otázka č. 10.....	59
2.7 MOŽNOSTI OVLIVNĚNÍ PLOCHÉ NOHY	60
2.7.1 <i>Obuv</i>	60
2.7.1.1 Obuv pro všední den	61
2.7.1.2 Módní obuv	61

2.7.1.3	Cvičební obuv	62
2.7.1.4	Tréninková obuv.....	62
2.7.1.5	Sandály	63
2.7.2	<i>Ortotika</i>	63
2.7.2.1	Ortopedická obuv.....	63
2.7.2.2	Vložky.....	64
2.7.3	<i>Pohybová aktivita</i>	67
2.8	ZÁSOBNÍK CVIKŮ	68
2.9	DISKUSE	76
2.9.1	<i>H0</i>	76
2.9.2	<i>H1</i>	76
2.10	ZÁVĚR.....	77
2.11	RESUMÉ	78
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	79
	SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ	80
	SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ	84
	SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK.....	85
	PŘÍLOHY.....	86
	PŘÍLOHA Č. 1: <i>OBRÁZKOVÁ ČÁST</i>	86
	PŘÍLOHA Č. 2: <i>DOTAZNÍK</i>	118

Úvod

V dnešní době není výskyt ploché nohy ničím ojedinělým. Je tomu spíše naopak. Příčinu bychom měli hledat, mimo jiné, i v našem životním stylu. Přiznejme si! Kteří z nás preventivně pečují o svá chodidla, pokud k tomu již nemají nějaký pádný důvod? Už od raného dětství tísňíme plošky nohy v nepohodlných a mnohdy nesprávně tvarovaných botách. O zanedbávání cvičení pro podporu nohy ani nemluvě. Bohužel nám uniká jedna zásadní informace. A tou je nezastupitelná funkce chodidel. Mají totiž zásadní vliv na správné držení těla a stereotyp chůze. Jsou základnou pro naše tělo.

Nezbytnými vlastnostmi chodidla pro jeho správnou funkčnost je síla a pružnost. Tyto vlastnosti zajišťuje právě jeho podélné a příčné vyklenutí. V případě, že se v tomto systému objeví chyba, odrazí se tato chyba i do celkového držení těla a způsobu chůze. Ta se pak stává bolestivou a obtížnou.

Při výuce tělesné výchovy v 7. ročníku jsem zjistil, že u většiny chlapců, přestože jsou od raného věku seznamováni s péčí o plosku nohy, se plochá noha vyskytuje. Veškeré pohybové prvky, které jsem s nimi prováděl, nevedly k uspokojujícím výsledkům. Z tohoto důvodu jsem se pokoušel najít nové výukové možnosti, které by vedly k aktivaci plosky nohy. Cílem práce je proto vytvořit zásobník cviků a pilotní ověření jeho účinnosti při výuce tělesné výchovy.

1 Teoretická část

1.1 Anatomie dolní končetiny

Bipedie (dvounohost) spojená s napřímením páteře a změnou postavení pánve patří mezi neopomenutelné procesy evoluce člověka. Ekologický stres lesostepí východní Afriky přispěl k redukci populace původních hominidů a zahájil tak proces vzniku nového druhu. Potravinová migrační strategie skupin lidoopů odstartovala proces hominizace. Dolní končetiny umožnily osídlit biotop. Horní končetiny jej ovládly. Noha je jedinou částí těla, která je ve stálém kontaktu s terénem – nohou „ohmatáváme“ svět.

Bazálním předpokladem evoluce člověka byl vznik tzv. prvního hominizačního komplexu, to jest především vznik bipedního způsobu lokomoce. Vývoj dvounohé lokomoce má jistě mnoho souvislostí. Bipedně se pohybují nejen četní savci, ba i plazi a ptáci. Lidská bipedie není jedinečná pouze využitím dvou končetin, ale využitím dvou končetin s propnutými koleny a plně vzpřímeným tělem (viz obr. 1).¹

Nyní se tedy podrobněji zaměříme na volnou část dolní končetiny (pars libera membri inferioris) z hlediska jejího kosterního, svalového a kloubního aparátu. Dolní končetina se skládá z těchto jednotlivých kosterních segmentů.

1.1.1 Kostra dolní končetiny

1.1.1.1 Femur, patella

Největší a nejsilnější kost těla je *kost stehenní* (os femoris, viz obr. 2), u které se rozeznávají čtyři hlavní části. Jedná se tedy o *hlavici kosti stehenní* (caput femoris), *krček kosti stehenní* (chlum femoris). Krček připojuje hlavici k tělu kosti. Dále je to *tělo kosti stehenní* (corpus femoris) a *kondyly kosti stehenní* (condyli femoris), což jsou rozšířené kloubní hrboly pro spojení s tibií.

Češka (patella, viz obr. 3) je považována za sezamskou kost v úponové šlaše čtyřhlavého svalu stehenního. Přední plocha češky je zavzata do šlachy čtyřhlavého svalu stehenního, zadní, kloubní plocha, přiléhá k prohnuté facies patellaris femuru, mezi kondyly, a je tam povlečena silnou chrupavkou. Tato plocha je podélně zalomena ve dvě

¹ DYLEVSKÝ, Ivan. *Obecná kineziologie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007, s. 88 – 89.

fasety, z nichž širší je laterální faseta. Hmatná je přední plocha pately a její obvod. Patela má svou osifikací charakter krátké kosti a začíná osifikovat mezi 3. a 5. rokem života.²

1.1.1.2 Ossa cruris

Kostru bérce utvářejí dvě kosti. První z nich je *kost holenní* (tibia), která je postavená mediálně vpředu. Druhou pak je *kost lýtková* (fibula). Tenká fibula stojí laterálně vzadu, nemá nosnou funkci a slouží převážně jako místo svalových začátků.

Kost holenní (tibia, viz obr. 4) se skládá ze tří hlavních úseků. Jsou to: *proximální část*, kterou tvoří dva široké kloubní hrboly (condylus medialis a condylus lateralis) nesoucí kloubní plochy pro styk s kondyly femuru; *tělo kosti holenní* (corpus tibiae), které je silné a trojboké; *distální část*, která na mediálním okraji vybíhá distálně jako vnitřní kotník (malleolus medialis). Hmatné útvary na tibií jsou kondyly zepředu a z bočních stran, tuberositas tibiae, margo anterior a mediální plocha těla kosti v celé délce, vnitřní kotník v celém rozsahu. Postupná osifikace probíhá od raného fetálního stádia až do 16. – 18. roku života.

Kost lýtková (fibula, viz obr. 4) je tvořena čtyřmi úseky. Jsou to: *hlavice kosti lýtkové* (caput fibulae) na proximální straně kosti; *krček kosti lýtkové* (chlum fibulae), což je zeštíhlení pod hlavicí přecházející do těla kosti; *tělo kosti lýtkové* (corpus fibulae) a *zevní kotník* (malleolus lateralis) – rozšířený distální konec kosti. Hmatné útvary na fibule jsou caput (vzadu laterálně, pod zevním kondylem tibie), ze zevní strany distální třetina fibuly a dále zevní kotník, v celém rozsahu. Osifikace probíhá podobně jako u kosti holenní od 7. fetálního týdne až do 17. – 19. roku života.³

1.1.1.3 Ossa pedis

Kostra nohy je mistrovské komplexní dílo. Obsahuje 28 kostí.⁴ Proto je detailní popis této části dolní končetiny zcela nezbytný pro správné pochopení funkční anatomie chodidla.

Kosti nohy (ossa pedis, viz obr. 5) zahrnují: *kosti zánártní* (ossa tarsi), jedná se o sedm kostí nepravidelného tvaru; *kosti nártní* (ossa metatarsi), což je pět kostí typu dlouhé kosti; *články prstů nohy* (ossa digitorum čili phalanges) – dva pro palec, po třech pro ostatní prsty nohy; *sesamkové kůstky* (ossa sesamoidea). Tyto drobné kůstky jsou

² ČIHÁK, Radomír. *Anatomie I*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 263 – 267.

³ ČIHÁK, Radomír. *Anatomie I*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 267 – 271.

⁴ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 18.

uložené ve šlachách, v lidské noze jsou zpravidla dvě, a to při metatarsofalangovém kloubu palce.

Kosti zánártní (ossa tarsi/tarsalia) se sestávají ze sedmi částí. Tento úsek nohy se nazývá zánártí (tarsus). Zánártní kosti jsou: *kost hlezenní* (talus), která je skloubená s kostmi bérce; *kost patní* (calcaneus), jež je zdola přikloubená k talu a posunutá fibulárně; *kost loďkovitá* (os naviculare) je připojena vpředu k talu; tři *kosti klínové* (ossa cuneiformia) jsou zpředu přikloubené ke kosti loďkovité; *kost krychlová* (os cuboideum) – přikloubená zpředu ke kosti patní.

V sestavení nártních kostí najdeme dva proximodistální pruhy (viz obr. 6). Vnitřní a výše položený pruh jde od kosti hlezenní (talus) přes kost loďkovitou (os naviculare) a tři kosti klínové na první tři kosti nártní (ossa metatarsi). Vnější a níže položený pruh zahrnuje kost patní (os calcaneus), přední kost krychlovou (os cuboideum) a na ni navazující kosti nártní (os metatarsi IV et V).

Kost hlezenní (talus) má jako základ střední část označovanou jako tělo kosti hlezenní (corpus tali). Z tohoto těla se proximálně vyklenuje kloubní plocha (trochlea tali) pro spojení s bérce. Trochlea je vsazena do vidlice tvořené oběma kotníky a tibií. Hlavice kosti hlezenní (caput tali) vyčnívá dopředu z talu a nese konvexní kulovitou kloubní plochu pro kost loďkovitou. Na spodní ploše kosti hlezenní (talus) jsou tři kloubní plochy pro spojení s kostí patní (facies articularis calcanearis posterior, media et anterior).

Kost patní (calcaneus) je největší, předozadně protáhlá zánártní kost. Tři kloubní plochy na dorsální straně kosti, jedná se o facies articularis talaris posterior, media et anterior) odpovídají plochám na kosti hlezenní. Sustentaculum tali vyvstává z vnitřního boku kosti patní jako výběžek podírající kost hlezenní. Hrbol kosti patní (tuber calcanei) je nápadný útvar na zadním okraji kalkaneu. Místem začátků svalů planty jsou dva výběžky hrbolu kosti patní. Achillova šlacha je silná úponová šlacha trojhlavého svalu lýtkového. Upíná se na hrbol kosti patní, shora od lýtky.

Kost loďkovitá nebo také člunkovitá (os naviculare) má proximálně vyhloubenou kloubní plochu pro caput tali a distálně tři trojúhelníkové plošky pro skloubení s kostmi klínovými. Na tibiálním okraji kosti směrem do chodidla vybíhá drsný hrbol, který je hmatný.

Kosti klínové (ossa cuneiformia) jsou tři a mají název podle svého tvaru a podle polohy v zánártí (tarsu). Os cuneiforme mediale je největší klínovou kostí a je obrácena

ostřím klínu do hřbetu nohy. Os cuneiforme intermedium je nejkratší z těchto tří kostí, ostřím klínu míří plantárně. Jelikož je nejkratší, zapadá proximálně mezi obě sousední kosti klínové. Os cuneiforme laterale, se svým ostřím taktéž obráceným do chodidla, je delší než os cuneiforme intermedium.

Kost krychlová (os cuboideum) má nepravidelný tvar. Je skloubena takto: proximálně s kostí patní prostřednictvím vlnovitě prohnuté plochy, distálně s os metatarsis IV et V, mediálně s os cuneiforme laterale.

Kosti nártní (ossa metatarsi) jsou zkráceně označovány jako 1. – 5. metatars (os metatarsale I-V). Jedná se o pět kostí, které tvoří část skeletu nohy zvanou nárt (metatarsus), což je část hřbetu nohy a distální část chodidla (k prstům). Každá metatarsální kost má tři hlavní části. basis, širší proximální úsek; corpus, protáhlé štíhlé tělo; caput, hlavičku nasedající na distální konec kosti.

Kosti prstů (ossa digitorum) nebo také články prstů (phalanges) jsou dva na palci a po třech na ostatních prstech. Na každém článku se rozeznávají tři základní části: baze článku (basis phalangis), širší proximální úsek; tělo článku (corpus phalangis), střední a štíhlejší; hlavička (caput phalangis), kterou článek distálně končí. Dle polohy na prstu se rozeznávají phalanx proximalis, media et distalis. (Phalanx media se u palce nevyskytuje.)

Sesamské kůstky (ossa sesamoidea) se u nohy vyskytují ve dvojici u metatarsofalangového kloubu palce. Jsou to kůstky oválného tvaru zanořené v úponových šlachách krátkých svalů palce. Podobná dvojice sesamských kůstek se často vyskytuje také pod metatarsofalangovým kloubem 2. a 5. prstu (vzácně u 3. nebo 4. prstu). Osifikace probíhá přibližně ve 12. roce života. Ostatní sesamské kůstky zůstávají často chrupavčité.⁵

1.1.2 Svalstvo dolní končetiny

1.1.2.1 Musculi femoris

Svaly stehna tvoří tři skupiny. První ventrální skupina obsahuje *krejčovský sval* neboli musculus (dále jen m.) sartorius a *čtyřhlavý stehenní sval* (m. quadriceps femoris). Druhý ze zmiňovaných je hlavním svalem skupiny, mohutným extensorem kolena. Mediální skupina obsahuje adduktory stehna, které nepůsobí na kolenní kloub (mimo jeden

⁵ ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 271 – 278.

sval). Dorsální skupina obsahuje flexory kolenního kloubu, jež jsou zároveň pomocnými extensory kloubu kyčelního.⁶

Krejčovský sval, dlouhý stehenní sval (musculus sartorius) začíná na horním předním kyčelním trnu a upíná se jako tzv. husí noha na vnitřní ploše kosti holenní. Sval slouží k flexi v kloubu kyčelním i kolenním a k zevní rotaci dolní končetiny. Kořenová inervace svalu je z L2 a L3.

Čtyřhlavý stehenní sval (m. quadriceps femoris, viz obr. 7) je tvořen čtyřmi hlavami. Příčný stehenní sval (m. rectus femoris) začíná na dolním předním kyčelním trnu (spina iliaca anterior inferior) a nad jamkou kyčelního kloubu. Zbylé tři hlavy (přístřední, boční a prostřední široký sval – m. vastus medialis, lateralis, intermedius) začínají na kosti stehenní a všechny hlavy se spojují a upínají na česku a drsnatinu kosti holenní. Funkcí je flexe v kloubu kyčelním a extenze v kloubu kolenním.⁷ M. rectus femoris je významným článkem při udržování vzpřímené postavy (posturální sval), uplatňuje se také při chůzi, vstávání ze sedu atd. Inervace svalu je z L2-L4.

„Mediální skupina svalů stehna souborně funguje jako adduktory stehna.“⁸ Tuto skupinu svalů tvoří: *vnější ucpávající sval* (m. obturatorius externus); *hřebenový sval* (m. pectineus)⁹, kryje výstup nervů a cév z canalis obturatorius¹⁰; *dlouhý, krátký a velký přitahovač* (m. adductor longus, brevis et magnus), začátek je na dolním okraji pánevní kosti a úpon na dorzomediální straně kosti stehenní; *štíhlý sval* (m. gracilis) začíná na dolním okraji kosti pánevní a upíná se do pes anserinus (viz obr. 8). Hlavní funkce svalů je addukce v kyčelním kloubu.¹¹ Dalšími funkcemi jsou pomocná flexe a zevní rotace kyčelního kloubu. „Kořenová inervace svalů mediální skupiny je z L2-L4.“¹²

Dorsální skupinu svalů (viz obr. 9) tvoří: *dvojhlavý stehenní sval* (m. biceps femoris), jež má dlouhou (caput longum) a krátkou (caput breve) hlavu, tyto dvě hlavy se spojují ve společné bříško, které jde na zevní stranu kolenního kloubu a sval zde přechází v úponovou šlachu; *pološlašitý sval* (m. semitendinosus) má uprostřed délky bříška šikmo

⁶ ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 435.

⁷ HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Vyd. 2. Brno: Masarykova universita, 2009, s. 83.

⁸ ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 438.

⁹ HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Vyd. 2. Brno: Masarykova universita, 2009, s. 83.

¹⁰ ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 439.

¹¹ HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Vyd. 2. Brno: Masarykova universita, 2009, s. 83.

¹² ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 439.

probíhající šlašitou vložku; *poloblantý sval* (m. semimembranosus) má plochou začáteční šlachu téměř do jedné poloviny své délky, následně se rozbíhá ve tři úponové pruhy.¹³ Tím vytváří na mediálním epikondyly kosti stehenní tzv. hlubokou husí nohu (pes anserinus profundus). „Funkcí dorzální svalové skupiny je extenze v kloubu kyčelním a flexe v kolenním kloubu. Jsou inervovány ze sedacího nervu (nervus ischiadicus, L4-S2).“¹⁴

1.1.2.2 Musculi cruris

Svaly bérce vytvářejí tři skupiny. Svaly přední skupiny slouží k extenzi prstů nohy a supinaci nohy. Svaly laterální skupiny jsou funkčně pronátory a pomocné flexory nohy a svaly dorsální skupiny jsou funkčně flexory nohy a prstů.¹⁵

Přední skupina svalů bérce (viz obr. 10) se sestává z těchto částí: *přední holenní sval* (m. tibialis anterior) se upíná na loďkovitou kost, slouží k dorsální flexi a supinaci nohy, inervace je z L4; *dlouhý prstový natahovač* (m. extensor digitorum longus) se upíná na dorsální aponeurózu tříčlankových prstů, extenduje palec a spolupůsobí při dorsální flexi nohy, inervace je z L4, 5; *dlouhý palcový natahovač* (m. extensor hallucis longus) se upíná na dorsální aponeurózu palce, extenduje prsty a napomáhá tím dorsální flexi nohy, pro třetí prst zajišťuje krom dorsální flexe i pronaci, inervace je z L4-S1. „Funkce svalové skupiny je extenze prstů a nohy, supinace nohy.“¹⁶

Laterální skupina (viz obr. 11) začíná na proximální části fibuly a tvoří ji: *dlouhý lýtkový sval* (m. peroneus longus), jehož šlacha probíhá za zevním kotníkem, pak šikmo chodidlem na plantární stranu prvního metatarzu a zde se upíná, umožňuje plantární flexi a pronaci nohy, zabezpečuje jak příčnou tak i podélnou klenbu nohy, inervace je z L5, S1; *krátký lýtkový sval* (m. peroneus brevis), jehož šlacha probíhá za zevním kotníkem na pátý metatarz a zde se upíná, provádí plantární flexi nohy a její pronaci, je inervován z L5, S1. „Funkcí svalové skupiny je pronace a flexe nohy, udržování klenby nožní.“¹⁷

Dorzální skupina (viz obr. 12) se dělí na vrstvu povrchovou a hlubokou. Povrchová vrstva vyvolává funkci flexe nohy a flexe kolene, tvoří ji: *trojhlavý lýtkový sval* (m. triceps surae), jenž se skládá ze tří hlav:

¹³ ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 442 – 443.

¹⁴ HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Vyd. 2. Brno: Masarykova universita, 2009, s. 84.

¹⁵ ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 444.

¹⁶ HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Vyd. 2. Brno: Masarykova universita, 2009, s. 84.

¹⁷ HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Vyd. 2. Brno: Masarykova universita, 2009, s. 85.

- a) *přístřední a boční hlava dvojhlavého lýtkového svalu* (caput mediale et laterale musculi gastrocnemii), jež začíná na vnějším a vnitřním hrbolu kosti stehenní (epicondylus lateralis et medialis femoris) a upíná se Achillovou šlachou (patní šlacha – tendo calcaneus) na hrbol kosti patní. „Provádí plantární flexi nohy a flexi bérce.“¹⁸
- b) *platýzový sval, šikmý lýtkový neboli jazykovitý* (m. soleus) začíná na proximální části kosti lýtkové a holenní a upíná se Achillovou šlachou na hrbol kosti patní, vykonává plantární flexi nohy. „Celý sval se uplatňuje výrazným způsobem při chůzi a při vzpřímeném stoji, čímž se vysvětluje jeho nápadný rozvoj u člověka.“¹⁹ Přitom přístřední a boční hlava dvojhlavého lýtkového svalu má funkci spíše dynamickou, oproti tomu sval platýzový statickou. Inervace je z L5-S3.

Povrchovou vrstvu také tvoří *Chodidlový sval* (m. plantaris), který začíná na laterálním epikondylu kosti stehenní a upíná se na Achillovu šlachu na hrbolu kosti patní (tuber ossis calcanei). Funkce je podobná jako u svalu lýtkového. Inervace je z L4-S1.

Hluboká vrstva (viz obr. 13) má funkci flexe kolene, nohy a prstů, začíná na zadní ploše kosti holenní, lýtkové a mezikostní membráně a tvoří ji: *zákolenní sval* (m. popliteus), který výjimečně z této skupiny začíná na laterálním epikondylu kosti stehenní a upíná se na proximální straně zadní plochy kosti holenní (tvoří tak spodinu jámy zákolenní), obstarává flexi a pronaci bérce, inervace je z L4-S1; *zadní holenní sval* (m. tibialis posterior) se upíná po průběhu za vnitřním kotníkem na loďkovitou kost a na spodní část klínovitých kostí, zajišťuje plantární flexi, addukci a mírnou supinaci nohy, inervace je z L5,S1; *dlouhý prstový ohybač* (m. flexor digitorum longus) se upíná po průběhu za vnitřním kotníkem na distální články II. – V. prstu nohy a flektuje tříčlankové prsty, napomáhá plantární flexi a supinaci nohy, zabezpečuje také podélnou klenbu nožní, inervace je z L5-S2; *dlouhý ohybač palce nohy* (m. flexor hallucis longus) se po průběhu za vnitřním kotníkem upíná na konečný článek palce nohy, obstarává flexi palce a spolupůsobí při plantární flexi nohy, zabezpečuje též klenbu nožní, inervace je z L5-S2.²⁰

¹⁸ HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Vyd. 2. Brno: Masarykova universita, 2009, s. 85.

¹⁹ HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Vyd. 2. Brno: Masarykova universita, 2009, s. 84.

²⁰ HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Vyd. 2. Brno: Masarykova universita, 2009, s. 84 – 86.

1.1.2.3 Musculi pedis

Jedná se o svaly hřbetu nohy a chodidla (viz obr. 14 – 17), dále se ještě dělí na skupinu palcovou, střední a malíku.²¹ „Celý soubor svalů, šlach, fascií a aponeurosy vytváří v oblasti nohy fixační aparát a udržuje příčnou i podélnou klenbu nožní se zajištěním pružnosti a adekvátního typu biomechanické zátěže při chůzi.“²²

Svaly hřbetu nohy se skládají z těchto dvou svalů: *krátký prostorový natahovač* (m. extensor digitorum brevis) a *krátký natahovač palce nohy* (m. extensor hallucis brevis). Tyto svaly začínají na kosti patní a upínají se na dorsální aponeurozu prstů. Funkcí je extenze prstů nohy, extenze palce. Inervace je z L4-S1 (nervus peroneus profundus).

Svaly plosky nohy tvoří:

- a) skupina palcová podmiňující palcový val. Svaly začínají na mediální spodní ploše kosti patní. Svalovou skupinu tvoří: *odtahovač palce nohy* (m. abductor hallucis); *krátký ohybač palce nohy* (m. flexor hallucis brevis); *přítahovač palce nohy* (m. adductor hallucis), který má dvě hlavy – hlava šikmá (caput obliquum) a hlava příčná (caput transversum). Inervace je z přístředního a bočního chodidlového nervu (nervus plantaris medialis et lateralis)
- b) skupina střední se skládá z těchto částí: *krátký prstový ohybač* (m. flexor digitorum brevis) začíná na dolní mediální ploše kosti patní a pomocí čtyř šlach se upíná po stranách prostředních článků prstů, ohýbá tříčlankové prsty nohy krom článku distálního, inervace je z přístředního chodidlového nervu (nervus plantaris medialis, L5, S1); *červovité svaly* (musculi lumbricales) mají téměř identické uspořádání jako na ruce, začínají na šlachách hlubokého ohybače prstů, upínají se na palcový okraj dorzální aponeurozy prstů nohy, funkcí je flexe v metakarpofalangeálních kloubech a extenze v interfalangeálních kloubech, ohýbají proximální články prstů, extendují distální články, naklánějí tříčlankové prsty směrem k palci nohy, inervace I. a II. z přístředního chodidlového nervu (nervus plantaris medialis, L5, S1), III. a IV. z bočního chodidlového nervu (nervus plantaris

²¹ HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Vyd. 2. Brno: Masarykova universita, 2009, s. 86.

²² HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Vyd. 2. Brno: Masarykova universita, 2009, s. 88.

lateralis, S1, 2); *chodidlový čtvercový sval* (m. quadratus plantae) začíná v oblasti kosti patní, upíná se na aponeurozu a šlachy flexorů, slouží jako pomocný flekční sval prstů a pomáhá k udržování podélné klenby nožní, napomáhá činnosti dlouhého ohybače prstů (m. flexor digitorum longus) – jeho poněkud šikmý tah převádí v přesně podélný, inervace je z bočního chodidlového nervu (nervus plantaris lateralis, S1, 2); *svaly mezikostní plosky a hřbetu nohy* (musculi interossei plantares I. – III. et dorsales I. – IV.) mají opět podobné uspořádání jako na ruce, i když osa jde II. prstem nohy, odtahují prsty od osy nohy procházející druhým prstíkem, v součinnosti obou svalových skupin ohýbají proximální články a natahují distální články prstů, inervace je z bočního chodidlového nervu (nervus plantaris lateralis, S1, 2)

- c) svaly malíku jsou tyto: *malíčkový odtahovač* (m. abductor digiti minimi); *krátký malíčkový ohybač* (m. flexor digiti minimi brevis) a *oponující sval* (m. opponens digiti V.) začínají na zevní straně kosti patní a bazi V. metatarzu, upínají se na bazi proximálního článku V. prstu a mají funkci dle názvu jednotlivých svalů – abdukce malíku a flexe malíku, inervace těchto svalů je z bočního chodidlového nervu (nervus plantaris lateralis, S1, 2).

Šlachy svalů procházejí za oběma kotníky i na hřbetu nohy. Jsou chráněny šlachovými pochvami. V oblasti distální části holeně a nohy jsou taktéž vazivové struktury.

Zákolenní jáma (fossa poplitea) na dorsální straně kolena je hluboká jáma, která je ohraničená hlavně svaly. „Obsahem je tukové těleso, velké cévy a nervy (arteria et venae popliteae, nervus ischiadicus) a jeho větvení na holenní nerv (nervus tibialis) a společný lýtkový nerv (nervus peroneus communis).“²³ Obsahuje též lymfatické uzliny.²⁴

1.2 Kineziologie

„Z historicky prvních textů je zřejmé, že klíčové zdroje informací byly hledány v biomechanice, fyziologii a v anatomii, resp. morfologii. Proto i vymezení kineziologie jako svébytné a samostatné vědní disciplíny bylo zpočátku problematické.“

²³ HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Vyd. 2. Brno: Masarykova universita, 2009, s. 88.

²⁴ HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Vyd. 2. Brno: Masarykova universita, 2009, s. 86 – 88.

Od počátku 20. století bylo sice přijímáno, že kineziologie je interdisciplinární obor, ale – déle v evropském kontextu – byla považována za odnož (součást) biomechaniky nebo funkční anatomie. Definiční vymezení kineziologie je v literatuře spíše výjimečné.

Jeden ze zakladatelů kineziologie W. Skarstrøm (1909) definoval (poněkud problematicky) kineziologii jako „vědu o pohybu a svalové funkci“. Bowen (1912) mluví pouze o „science of human movement“.

Poměrně podrobně charakterizoval kineziologii O. Hněvkovský (1953): „Kineziologie je nauka o klidu a pohybu živého těla ve stavu bdělém a v obvyklém nebo daném prostředí v určitém čase.“ Klid je v tomto kontextu pojímán jako základní, tj. výchozí poloha pro pohyb. Modernějším jazykem by Hněvkovského definici šlo vyjádřit i takto: Kineziologie je věda o řízeném pohybu a klidu.

Naše představa obsahu kineziologie vychází z předchozího definičního vymezení, ale má širší přesah: Kineziologie je věda o biologických komponentách, aspektech a atributech pohybu v procesu vývoje a o vlivu pohybu na biologické struktury.²⁵

1.2.1 Kineziologie kloubů nohy

Kostra je tvořena sice oddělenými, ale pevnými články – kostmi. Má-li být uskutečněn pohyb, musí být jednotlivé články pohyblivě spojeny, ale tyto spoje musí mít různý stupeň pohybové volnosti. Spoje kostí jsou tedy buď pevné a pružné (vazy, chrupavky), nebo pohyblivé (klouby). Kloub sám o sobě pohyb negeneruje (pomineme-li pohyb vyvolaný gravitační silou), ale je vždy jeho účastníkem.²⁶

Spojení kloubní (articulationes synoviales) je pohyblivé spojení dvou, nebo více kostí, které se uvnitř vazivového pouzdra dotýkají plochami pokrytými chrupavkou. Kloubní chrupavka má tloušťku v rozmezí od 0,5 mm do 6 mm dle druhu kloubu a typu zátěže na něj. Kloub je charakterizován synoviální výstelkou (membrana synovialis).

Kloub se skládá z kloubní hlavice a kloubní jamky. Tyto dvě části jsou vzájemně spojeny kloubním pouzdrem, vnitřní povrch pouzdra je vystlán jemnou nitrokloubní blankou. Tato blanka produkuje kloubní, synoviální tekutinu – synovii. Zevní vrstva kloubního pouzdra je zesílená kloubními vazy – ligamenty. Určité klouby mají mezi

²⁵ DYLEVSKÝ, Ivan. *Obecná kineziologie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007, s. 15.

²⁶ DYLEVSKÝ, Ivan. *Obecná kineziologie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007, s. 130.

kloubními plochami kosti vloženy chrupavčité ploténky – disky a menisky, které vyrovnávají nestejněměrné zakřivení kloubních ploch.

Pohyby v kloubech jsou dány geometrickým tvarem kloubu a rozmístěním svalových úponů v okolí kloubu (viz obr. 18). Rozlišují se klouby jednoosé (kladkový, čepový), dvouosé (sedlový, vejčitý) a trojosé (kulovitý). Základní poloha kloubu, ze které se vychází při popisu kloubu, je stoj spatný s horními končetinami připaženými podél těla s dlaněmi obrácenými vpřed (palce zevně). Střední poloha kloubu je taková, při které je pouzdro nejvíce uvolněno. Základní pohyby kloubu jsou následující:

- a) flexe (ohnutí) x extenze (natažení),
- b) abdukce (odtažení stranou) x addukce (přitažení),
- c) rotace (otáčení) vnitřní x vnější (pronace x supinace),
- d) cirkumdukce (kroužení).

Klouby můžeme rozdělovat podle:

- a) počtu komponent na: *jednoduché* (articulationes simplices), které se stýkají pouze dvěma kostmi (kloub ramenní) a *složené* (articulationes compositae), kde se stýká více kostí (kloub kolenní) nebo je mezi ně vsunut discus (kloub čelistní) nebo meniskus (kloub kolenní)
- b) tvaru styčných ploch na: *kulovitý* – volný (artrodia) – ramenní – pohyb všemi směry, omezený (enartrosis) – kyčelní pohyb všemi směry s omezeným rozsahem; *elipsovitý* – mezi prvním krčním obratlem a kondyly kosti týlní – pohyb ve dvou vzájemně na sebe kolmých směrech; *sedlovitý* - mezi zápřstní kostí palce a zápřstní kůstkou – pohyb realizován ve dvou vzájemně kolmých směrech; *válcový* – kolový – hlavice vřetenní kosti v zářezu kosti loketní – jednosměrný pístový a rotační pohyb; *kladkový* – mezi kostí pažní a kostí loketní – pohyb jednosměrný bez stranových posunů (kloub hlezenní, kolenní); *ploché* – mezi lopatkou a kostní klíční – mohou po sobě klouzat v různých směrech (intervertebrální klouby); *tuhý* – mezi kostí pánevní a kostí křížovou – pouze minimální pohyby.²⁷

²⁷ HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Vyd. 2. Brno: Masarykova universita, 2009, s. 19 – 20.

1.2.1.1 Articulationes membri inferioris

Kloub kyčelní (articulatio coxae) je kulový omezený kloub s pohyby všemi směry jako u kloubu ramenního, ale v omezeném rozsahu (největší flexe 120°, abdukce 50 – 60°).

Kloub kolenní (articulatio genus) je složený kloub s kloubními menisky (meniscus laterale et mediale). Mediální meniskus je více uzavřený a pohyblivější. Laterální je naopak více otevřený. Dále je tvořen zkříženými vazy (ligamentum cruciatum anterius et posterius), postranními vazy (ligamentum collaterale et mediale), vazem čéškovým (ligamentum patellae) a vazem šikmým (ligamentum popliteum obliquum). Základním postavením kloubu je úplná extenze, při které jsou kolaterální vazy napnuté a zabezpečují stabilitu kloubu. Flexe je komplikovaným dějem v rozsahu asi 130 – 160°. Kolaterální vazy jsou povolené, čímž je umožněna i rotace kolena.

Kloub lýtkoholenní horní (articulatio tiglio-fibularis proximalis) je kloub s minimálním pohybem.

Lýtkoholenní vazivový spoj (syndesmosis tibiofibularis) je vazivovým spojením distálních konců s mezikostní membránou.

Klouby nohy (articulationes pedis) – kloub hlezenní (articulatio talocruralis) je kloub s pohyby dorsální a plantární flexí a s podílem na eversi a inversi nohy, kloub subtalární, Chopartův a Lisfrankův kloub, klouby metatarsofalangeální (nártně článkové) a interfalangeální (mezičlánkové). Klouby umožňují pohyby plantární flexe, dorsální flexe, sdružené pohyby:

- a) everse: dorsální flexe + abdukce + pronace
- b) inverse: plantární flexe + addukce + supinace

Napříč nohou probíhající štěrby vytvářejí funkční jednotku, příčnou kloubní linii, která umožňuje pérovací pohyby nohy. Tato funkční jednotka je složena ze dvou částí. Jedná se o část kloubu talokalkaneonavikulárního (tibiálně – mediálně) a celý kloub kalkaneokuboidní. Obě štěrby na sebe navazují v souvislé prohnuté linii. Tato funkční část předního oddílu dolního kloubu zánártního se označuje jako *kloub Chopartův* (articulatio tarsi transversa). Kloub zpevňuje vaz, který začíná na kosti patní a štěpí se dále na dva vazy. Vaz je nazýván klíč Chopartova kloubu (clavis articulationis Choparti). (V tomto místě se provádí amputace nohy.)

Klouby nártozánártní (articulationes tarsometatarsee) tvoří jednotný funkční celek – *Lisfrankův kloub*, který je tvořen anatomicky třemi oddělenými klouby. Je to kloub mezi kostí klínovou přístřední a první kůstkou záprstní, kloub mezi klínovou kostí prostřední a boční a druhou a třetí kůstkou záprstní, kloub mezi kostí krychlovou a čtvrtou a pátou kůstkou záprstní. S těmito klouby souvisí ještě klouby mezinártní. (V tomto místě se provádí amputace prstů.)²⁸

„Mezi funkcí kloubů a funkcí svalů je natolik úzký vztah, že k vystižení této funkční souvislosti byl vytvořen pojem „arthron“. Arthron je kloub se svalovými skupinami, které v něm generují pohyb a stabilizují dosaženou polohu, a inervačními mechanismy, zajišťujícími vztah mezi klouby a svaly. Jde o termín, který chce vyjádřit reflexní úroveň vztahu mezi „pasivním kloubem“ a „aktivním svalem“. Vznikne-li funkční porucha kloubu, dojde k reflexní odpovědi v okolních svalových skupinách, obvykle s tendencí zastavit pohyb a kloub stabilizovat.“²⁹

1.2.2 Kineziologie svalů nohy

Sval je generátorem – aktivní složkou a výkonným orgánem – pohybového systému. Příčně pruhovaný kosterní sval se prostřednictvím šlachy převážně upíná ke kosti. Některé svaly, příkladem jsou například svaly mimické, sice na kostech začínají, ale upínají se do kůže. Jiné typy svalů se upínají do kloubních pouzder. V místech úponů sval generuje pohyb. Svaly jsou jedinými vykonavači, které má organismus k dispozici.

Kosterní svaly nejsou po těle uloženy rovnoměrně – přibližně 56% hmotnosti všech svalů připadá na svaly dolní končetiny, 28% na svaly horní končetiny a 16% na svaly hlavy a trupu.

Kosterní sval je soubor příčně pruhovaných svalových vláken, jež jsou spojena vazivem. Sval, jakožto orgán, se skládá ze tří složek. Jsou to příčně pruhovaná svalová vlákna, vazivo (skelet svalů) a logistické komponenty (cévy a nervy).

²⁸ HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Vyd. 2. Brno: Masarykova universita, 2009, s. 45 – 46.

²⁹ DYLEVSKÝ, Ivan. *Obecná kineziologie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007, s. 131.

Sval tvoří tři části:

- a) začátek svalu (origo) je ta část svalu (obvykle proximální), kterou je sval díky šlaše připojen ke kosti,
- b) hlavu svalu (caput) tvoří masitá část svalu (bříško) skládající se především ze svalových vláken, hlava je nejobjemnější částí,
- c) úpon svalu (insertio) je místem připojení svalu ke kosti, u většiny svalů přesně rozlišujeme začátek a úpon (Začátkem je obvykle méně pohyblivé místo na skeletu, úponem je místo pohyblivější. Rozlišení začátků a úponů svalů dovoluje lépe analyzovat výsledek svalové kontrakce – pohyb.)³⁰

Svaly je možno rozlišovat podle:

- a) tvaru: oblý (teres), dlouhý (longus), krátký (brevis), plochý (planus), široký (latissimus), kruhovitý (sphincter), šikmý (obliquus), příčný (transversus), čtvercový (quadratus),
- b) funkce: ohýbač (m. flexor), natahovač (m. extensor), přitahovač (m. adduktor), odtahovač (m. abduktor), svěrač (m. sphincter), rozvěrač (m. dilatator), zvedáč (m. elevator), stahovač (m. depressor).³¹

Kineziologie svalů se zabývá studiem pohybů, jež vykonávají a způsobují svaly. Obecná svalová mechanika shrnuje obecné poznatky tímto studiem získané, které se týkají kontrakce, síly a práce svalové, rotačních momentů vyvolaných působením svalů, rozmanitých druhů pohybů svaly způsobených a konečně souhry svalové.³²

Druh pohybu, který sval vykonává v kloubu, je závislý na mechanismu kloubů a spojů, na něž sval působí, a také na anatomické poloze svalu vzhledem k těmto spojům. Anatomická poloha svalu určuje do velké míry směr pohybu. Svalová souhra je smršťování a uvolňování řady svalů ve vzájemném souladu, aby daný pohyb mohl nastat.

Svaly antagonistické působí proti sobě. Jedním směrem působí protagonisté, opačným směrem antagonisté. Synergisté pak vykonávají jistým směrem pohyb, na kterém

³⁰ DYLEVSKÝ, Ivan. *Obecná kineziologie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007, s. 163 – 164.

³¹ HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Vyd. 2. Brno: Masarykova universita, 2009, s. 58.

³² HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Vyd. 2. Brno: Masarykova universita, 2009, s. 59.

se podílí větší počet svalů. Svalové kličky jsou sdružením příslušných svalových útvarů do funkční jednotky, která má co do hybnosti jiný význam než každý ze svalů samostatně.³³

Dále dělíme svaly v rámci této klasifikace na:

- a) svaly hlavní – jeden ze skupiny synergistů se zásadně podílí na pohybu,
- b) svaly pomocné – spolupůsobí se svalem hlavním na daném pohybu,
- c) svaly neutralizační – ruší nežádoucí směry pohybu, vykonávané hlavními a pomocnými svaly,
- d) svaly fixační – zpevňují danou část těla, ze které pohyb vychází.

„Z toho vyplývá, že vlastní pohyb je komplexem velmi složité spoluúčasti svalů, které působí různými vektorovými směry, přičemž výsledkem složení těchto vektorů je výsledný pohyb, jehož směr, přesnost umístění v prostoru, síla a tím i výsledný cíl pohybu.“ Dle vztahu ke kloubům rozdělujeme svaly na: *jednokloubé* – působí pohyb v jednom kloubu; *dvou(více-)kloubé* - působí pohyb ve dvou nebo více kloubech.³⁴

Klasifikace jednotlivých typů svalové kontrakce je krajně nejednotná a v určitých případech i věcně nesprávná (např. „izotonická“ kontrakce). Podle současných poznatků je opodstatněné rozdělení vycházející z charakteristiky vnější zátěže, směru pohybové akce a rozsahu kontrakce. Dle těchto parametrů rozlišujeme izokinetickou a izometrickou kontrakci.

Izokinetické smrštění svalu je takový stah svalu, při kterém stále probíhá pohyb a mění se vzdálenost začátku a úponu svalu. Toto smrštění svalu může být buď koncentrickým, nebo excentrickým stahem. Koncentrické zkrácení svalu je příznačné zvětšením objemu svalového bříška a skutečným zkrácením svalu. Sval vykonává pozitivní práci. Svalová síla působí ve stejném směru jako pohybující se segment těla. Výsledkem koncentrického stahu svalu je nejen pohyb prováděný stálou rychlostí, ale i akcelerace pohybu. Excentrické zkrácení svalu je opakem předchozího typu kontrakce. Sval se při této kontrakci prodlužuje, protahuje. Svalové úpony se vzdalují. Výsledkem je pohyb převážně brzdící.

³³ HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Vyd. 2. Brno: Masarykova universita, 2009, s. 60.

³⁴ HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Vyd. 2. Brno: Masarykova universita, 2009, s. 59.

Izometrické smrštění svalu je takový stah svalu, při kterém není generován pohyb a vzdálenost začátku a úponu svalu se nemění. Místo pojmu „svalová kontrakce“ se častěji používá termín svalová činnost. Potom rozlišujeme svalovou činnost statickou a dynamickou. V případě statické činnosti jde o minimální změnu délky svalu. V druhém případě se jedná o rytmické střídání kontrakce a relaxace.

Svaly mají dvě základní funkce. Pokud mluvíme o funkci fixační, je v průběhu pohybu obvykle uvolněn jen pohybující se segment těla. Zbývající části jsou naopak znehybněny – fixovány. Svalům, které tuto fixaci provádějí, říkáme tedy svaly fixační. Druhým typem je funkce kinetická, která vychází z již výše uvedeného dělení na svaly jednokloubové nebo vícekloubové.³⁵

Podélná a příčná klenba nohy jsou při zátěži, zejména při dlouhodobém stání, vystaveny silám, které mají tendenci klenbu snížit a nohu oploštit. Mechanismy, jež klenbu udržují, jsou dvojí. Prvně jsou to vazy nohy. Samy ale klenbu udržet nedokážou a je třeba dynamické funkce svalové, která udržuje nožní klenbu i v závislosti na pohybu, chůzi apod. Proto je tendence k poklesu klenby větší při únavě zúčastněných svalů.

Na udržování klenby spolupracují všechny svaly jdoucí longitudinálně plantou. Chovají se vůči klenbě jako tětíva luku. Z těchto svalů hrají velkou roli flexory prstů (m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus) a dále m. tibialis posterior, který svým průběhem podchycuje nejvyšší místo klenby.

Vnitřní okraj nohy zdvíhá m. tibialis anterior. Tento sval spolu s m. fibularis longus (jde z laterální strany pod plantu, napříč plantou a upíná se na táž místa jako m. tibialis anterior) tvoří šlašitý třmen, jenž klenbu podchycuje a tahem zdvíhá tak, že udržuje klenbu podélnou. Zatímco m. fibularis longus příčným tahem pod plantou udržuje klenbu příčnou. Význam těchto svalů je patrný při poklesu klenby, který se projevuje bolestmi vystřelujícími proximálně na bérce podél obou zúčastněných svalů.

Ze svalů planty je pro udržení klenby zásadní pouze klidové napětí svalů při palci, především m. abductor hallucis a m. flexor hallucis brevis.³⁶

³⁵ DYLEVSKÝ, Ivan. *Obecná kineziologie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007, s. 162 – 163.

³⁶ ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 461 – 462.

1.2.2.1 Pohyby dolní končetiny

Pohyby v kloubu kyčelním, na kterých se podílejí níže uvedené svaly, jsou následující:

- a) flexe: bedrokyčelní sval (m. iliopsoas), hřebenový sval (m. pectineus), přímý stehenní sval (m. rectus femoris), dlouhý a krátký přitahovač (mm. adductores longus et brevis), napínač stehenní povázky (m. tensor fasciae latae), křečcovský sval (m. sartorius),
- b) extenze: velký hýžd'ový sval (m. gluteus maximus), dvojhlavý stehenní sval (m. biceps femoris), pološlachový sval (m. semitendinosus), poloblanitý sval (m. semimembranosus), velký přitahovač (m. adductor magnus),
- c) abdukce: střední hýžd'ový sval (m. gluteus medius), malý hýžd'ový sval (m. gluteus minimus), hruškovitý sval (m. piriformis), napínač stehenní povázky (m. tensor fasciae latae),
- d) addukce: stehenní přitahovače (mm. adductores),
- e) zevní rotace: skupina zevních rotátorů, křečcovský sval (m. sartorius), skupina přitahovačů, bedrokyčelní sval (m. iliopsoas), velký hýžd'ový sval (m. gluteus maximus),
- f) vnitřní rotace: střední hýžd'ový sval (m. gluteus medius), malý hýžd'ový sval (m. gluteus minimus), napínač stehenní povázky (m. tensor fasciae latae).

Pohyby v kloubu kolenním, na kterých se podílejí níže uvedené svaly, jsou následující:

- a) flexe: dvojhlavý stehenní sval (m. biceps femoris), pološlachový sval (m. semitendinosus), poloblanitý sval (m. semimembranosus), štíhlý sval (m. gracilis), křečcovský sval (m. sartorius), zákolenní sval (m. popliteus), trojhlavý lýtkový sval (m. triceps surae),
- b) extenze: čtyřhlavý stehenní sval (m. quadriceps femoris),
- c) zevní rotace: dvojhlavý stehenní sval (m. biceps femoris), napínač stehenní povázky (m. tensor fasciae latae),

- d) vnitřní rotace: pološlachový sval (m. semitendinosus), poloblanitý sval (m. semimembranosus), krejčovský sval (m. sartorius), štíhlý sval (m. gracilis), zákolenní sval (m. popliteus).

Pohyby v kloubech hlezenních, na kterých se podílejí níže uvedené svaly, jsou následující:

- a) flexe (plantární): trojhlavý lýtkový sval (m. triceps surae), zadní holenní sval (m. tibialis posterior), dlouhý ohybač prstů nohy (m. flexor digitorum longus), dlouhý ohybač palce nohy (m. flexor hallucis longus),
- b) extenze (dorzální flexe): přední holenní sval (m. tibialis anterior), dlouhý natahovač prstů nohy (m. extensor digitorum longus), dlouhý natahovač palce nohy (m. extensor hallucis longus),
- c) supinace (inverze): zadní holenní sval (m. tibialis posterior), trojhlavý lýtkový sval (m. triceps surae), dlouhý ohybač prstů nohy (m. flexor digitorum longus), dlouhý ohybač palce nohy (m. flexor hallucis longus), přední holenní sval (m. tibialis anterior),
- d) pronace (everze): dlouhý lýtkový sval (m. peroneus longus), krátký lýtkový sval (m. peroneus brevis), třetí lýtkový sval (m. peroneus tertius).³⁷

1.2.3 Kineziologie stoje a chůze

„Prsty a zápěstí na ruce leží vějířovitě vedle sebe a vytvářejí klenutou kostěnou polokouli. Výhodou toho je, že se ruka může rozvinout a zase svinout do koule. Přitom s ní lze ideálně uchopovat a znovu pouštět. Ale stojí se na ní špatně. A ještě mnohem hůře se po ní jde! Při vývoji od úchopové nohy podobné opičí k lidské noze se evoluce nechala inspirovat: použila trik se spirálou! Kulovitá klenba úchopové nohy se přebudovala na spirální klenbu. Pata se otočila o 30 stupňů, patní kost zmohtněla a palec se uložil rovně dopředu.“³⁸

„Spirála je starý osvědčený strukturální princip života a při pohybu v přírodě se s ní setkáváme na každém kroku: hlemýžďí domečky zaručují bezpečnou možnost ústupu, zakroucené paroží je pyšnou ozdobou i nebezpečnou zbraní; rostliny rostou vinouce se nahoru a získávají tak stabilitu a ohebnost. Základní živly, vzduch a voda, při pohybu

³⁷ HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Vyd. 2. Brno: Masarykova universita, 2009, s. 89 – 90.

³⁸ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 16.

upřednostňují formu spirály, jako je větrný nebo vodní vír. V tomto seznamu bychom mohli pokračovat, od dvojité šroubovice DNA chromozomů až po pupeční šňůru nebo galaktické spirální mlhoviny.³⁹

„Jedna vlašťovka ještě jaro neudělá, otočení ještě není spirála. Šroubovice má přesně definovaný charakteristický tvar a dynamiku. Tajemství tkví ve třech dimenzích. Zkuste to s ručníkem: složte ho a ždímejte jej rovnoměrně oběma rukama: vaše ruce se hýbou protichůdnými směry. Ale otáčejte ho dál a pozorujte, co se děje uprostřed ručníku: vyklene se a vzniká oblouk ve tvaru písmena C. Otáčejte silně dál – a konce ručníku se zatočí od sebe do tvaru S: tak jste vytvořili klasickou trojrozměrnou šroubovitou spirálu, zvanou helix.“ (viz obr. 21)⁴⁰

„Rotace vzniká otáčením a protiotáčením. C-oblouk odpovídá vyklenutí uprostřed, S-oblouk je nejlépe viditelný zvenčí. Helix vzniká rotací plus C-oblouk a S-oblouk. Přesně toto know-how použila příroda při vývoji lidské nohy a vy ho můžete využít k zachování zdraví svých nohou.“ (viz obr. 22)⁴¹

„Chodidlo jako důležitý orgán lidského těla plní dvě významné funkce: zajišťuje stání a pohyb člověka. Jinými slovy vykonává funkci:

- a) statickou – nese tíhu celého těla, umožňuje stání a vzpřímený postoj,
- b) dynamickou – umožňuje pohyb (lokomoci) člověka, zmírňuje údery o podložku při chůzi (amortizace) a přizpůsobuje se tvaru podložky.“

Tyto základní funkce může chodidlo plnit díky své stavbě. Sestává se z dvaceti šesti kostí, které jsou spojeny třiceti třemi klouby a s pomocí krátkých chodidlových svalů a lýtkových svalů společně vytvářejí funkční celek.⁴²

1.2.3.1 Statická funkce chodidla

Tuto funkci chodidla a jeho přizpůsobivost podložce umožňuje podélná a příčná klenba, díky které se chodidlo chová jako elastická pružina. Podle potřeby se napíná nebo povoluje.

³⁹ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 16.

⁴⁰ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 17.

⁴¹ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 17.

⁴² NOVOTNÁ, Hana. *Děti s diagnózou plochá noha ve školní a mimoškolní TV, ZTV a v mateřských školách*. Vyd. 1. Praha: Olympia, 2001, s. 6 – 7.

Na plnění této funkce se podílejí především četné dlouhé a krátké svaly chodidla. Kostí a vazy jsou jen pasivními ochránci klenby. Dojde-li však k povolání svalů, dojde i k propadu klenby, neboť právě svaly ji chrání a udržují.

Podélnou klenbu tvoří:

- a) vnitřní podélný oblouk, který vede od mediálního výběžku kosti patní (os calcaneus) ke kosti kotníkové (os talus) přes loďkovitou kost (os naviculare) na první kost klínovou (os cuneiforme mediale), podél první kosti zánártní, na jejíž hlavě končí. Nejvyšší bod mediálního oblouku formuje loďkovitá kost (os naviculare), jejíž dolní báze je od země 15 – 20 mm a vytváří tak prohloubení (prázdnou) podogramu normálního chodidla.
- b) vnější podélný oblouk vede od laterálního výběžku patní kosti přes krychlovou kost (os cuboideum), podél páté zánártní kosti, na jejíž hlavě končí. Nejvyšší bod laterálního oblouku je tvořen kostí krychlovou (os cuboideum), jejíž dolní báze je vzdálena od země 3 – 5 mm, ale díky tloušťce masitého polštářku je vidět na podložce a vytváří vnější okraj podogramu (spojovací čáru podogramu).

Příčnou klenbu tvoří:

- a) Přední příčný oblouk formují hlavy pěti kostí zánártních, vrchol oblouku je v místě hlavy třetí kosti zánártní.
- b) Zadní příčný oblouk formují tři kosti klínové a kost krychlová. Nejvyšší bod oblouku tvoří báze třetí kosti zánártní.

Při stání na rovné a tvrdé podložce má chodidlo tři základní opěrné body. Prvním z nich je zadní opěrný bod, který je tvořený mediálním a laterálním výběžkem kosti patní. Druhým je přední mediální opěrný bod, jenž je tvořený hlavou první kosti zánártní, která je opřena o dvě sezamové kosti. Tyto kosti jsou vyvinuty v těživě krátkého svalu na palci, podepírají hlavu první kosti zánártní, čímž uvolňují její veliké zatížení a umožňují její dobrou pohyblivost. Posledním bodem je přední laterální opěrný bod. Je tvořen hlavou páté kosti zánártní. Poměr zatížení těchto tří bodů (výběžku kosti patní, hlavy první a páté zánártní kosti) je 3:2:1 (viz obr. 19).

Statico-dynamickou funkci, způsob tvarování chodidla a udržení jeho klenby zajišťují kosti svým tvarem, polohou a stavbou, vazivové části svalů a kloubů (šlachy, vazy) a v neposlední řadě také lýtkové a chodidlové svaly.

Při zatížení a chůzi mají velice důležitou funkci především krátké svaly chodidla. Mohou odolávat tlaku až do dvou set kilogramů, aniž by porušily nožní klenbu. Porušení statiky chodidla nastává až nepoměrem mezi aktivní silou chodidla a zatížením. Pokud dojde ke statické deformaci chodidla, dochází k:

- a) subjektivním potížím, které jsou například bolest, únava, tíže v nohou,
- b) objektivním potížím, jako je omezování pohybu, edémy (otoky), deformace kloubů atd.⁴³

1.2.3.2 Dynamická funkce chodidla

Horní a dolní zánártní klouby tvoří kloub hlezenní, který umožňuje pohyby ve všech směrech. Stavba vazů a kloubů však tyto pohyby omezuje, zároveň však zajišťuje stabilitu a pevnost chodidla.

Horní zánártní kloub (articulatio talocruralis) je pravoúhlý kloub, ve kterém je možná jen dorzální flexe (nárt chodidla se přibližuje k bérce v úhlu 20 – 25 stupňů) a plantární extenze (nárt se oddaluje od bérce v úhlu 40 – 45 stupňů).

Dolní zánártní kloub (articulatio talocalcaneonavicularis) je složitý kloub. Mimo dorzální flexe a plantární extenze umožňuje také addukci (přitažení) přední části chodidla ke střední tělesné rovině a abdukci (odtažení) od střední linie.

Při addukci (přitažení) přední části chodidla současně dochází k rotaci směrem dovnitř (supinaci) a k malé plantární extenzi chodidla – inverzi neboli torzi směrem dovnitř. Při abdukci (odtažení) přední části chodidla dochází k rotaci směrem ven (pronaci) s malou dorzální flexí chodidla – everzi neboli torzi směrem ven. Při největší everzi leží mediální rub (vnitřní okraj) chodidla na podložce, zatímco laterální rub (vnější okraj) je zvednutý = Pes valgus. Při výrazné inverzi laterální rub (vnější okraj) chodidla leží na podložce, zatímco mediální rub (vnitřní okraj) je zvednutý = Pes varus (viz obr. 20)⁴⁴

⁴³ NOVOTNÁ, Hana. *Děti s diagnózou plochá noha ve školní a mimoškolní TV, ZTV a v mateřských školách*. Vyd. 1. Praha: Olympia, 2001, s. 7 – 8.

⁴⁴ NOVOTNÁ, Hana. *Děti s diagnózou plochá noha ve školní a mimoškolní TV, ZTV a v mateřských školách*. Vyd. 1. Praha: Olympia, 2001, s. 8 – 9.

„Při chůzi se noha na konci stojné fáze opírá o prstce, které jsou v dorzální flexi: je to moment protažení flexorů, tedy (za předpokladu, že nejsou v útlumu, v chronickém protažení a oslabené) moment stimulace pro následnou silnou rychlou flexi plantární, kterou se noha odrazí od terénu a DK se pohybuje volným kyvem dopředu. Tento kyv v klidné chůzi velmi šetří aktivitu velkých svalů DK, které máme „k dispozici“ pro různá zrychlení či pro chůzi nahoru a dolů.“⁴⁵

„Klenby nožní přispívají k pružnosti nohy a jsou spolutvořeny aktivní prací prstců do flexe a abdukce. Při chůzi s odrazem od prstců se krok spontánně zkracuje a noha do nakročení nepadá na patu, spíše se KLADĚ na terén a více pruží. Není to tedy plácnutí, nýbrž kladení na zem, aktivní práce pružení a adaptace na terén, nové uchopení země.“⁴⁶

1.3 Plochá noha

Dlouhý čas naši předkové žili jako nomádi. Usadili se teprve po poslední době ledové (asi před 6 000 lety). Přibližně před sto lety se člověk nakonec změnil na moderního „sedavce“: za úřednickým stolem nebo před televizí. Následkem jsou dramatické proměny nohy a celé lidské pohybové soustavy. Zdravé nohy potřebují pohyb! I neběžci se za svého života přiblíží k asi sto šedesáti milionům kroků.⁴⁷

„Noha se vyvíjí do 6-7 let věku. Do této doby je valgozita patní kosti, valgozita v kolenních kloubech, valgozita a vnitřní rotace v kyčelních kloubech fyziologická. Kolem 6 let věku dochází k vyrovnávání osy kolenních kloubů a zmenšení valgozity paty. Patologie je definována jako valgozita patní kosti nad 20°. Vedle valgózní paty je součástí deformity také vnitřní rotace osy hlezna, pokles talu mediálně a plantárně, abdukce nebo addukce přednoží a pronace I. paprsku. Plochá noha u dětí je nejčastěji asymptomatická, potíže se objevují až u adolescentů. Jedná se o únavu nohou, bolesti na vnitřní straně nohy, které se šíří na přední stranu bérce (do m. tibialis anterior). K objektivnímu nálezu patří zkrácení Achillovy šlachy, které je jednou z příčin pronačního držení nohy. Zkrácení je často jednostranné a má nejasnou etiologii. Zkrácení vyšetříme provedením dorzální flexe v hleznu při plné extenzi v kolenním kloubu, vyšetření provádíme při centrovaném postavení v Chopartově kloubu.“⁴⁸

⁴⁵ HERMACH, Clara-Maria. *Výňatek z příspěvku*. Brno: II. mezinárodní konference fyzioterapeutů ČR, 2005.

⁴⁶ HERMACH, Clara-Maria. *Výňatek z příspěvku*. Brno: II. mezinárodní konference fyzioterapeutů ČR, 2005.

⁴⁷ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 14.

⁴⁸ KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Vyd. 1. Praha: Galén, 2010, s. 511.

Věk dítěte je tedy důležitým faktorem, který nesmí být opomenut! U malého dítěte (přibližně do 3 (4) let – podle míry podkožního tuku) není možné hodnotit pokles podélné klenby, pokud je vyplněná tukovým polštářkem. Plochonozí se v tomto věku pozná na první pohled jen podle výrazného vybočení pat do „X“ (tzv. valgozita pat) nebo chůze s výrazným vytočením špiček směrem ven. Někdy se přidružuje také zřetelné vybočení kolen do „X“. Správně vyvinutá podélná klenba je zřetelná, když se dítě postaví na špičky.⁴⁹

1.3.1 Popis a příčiny

Poslední kameny vítězného oblouku mají tvar klínu a jsou přizděny k sobě do tvaru kulatého oblouku, čímž se dosahuje žádoucí stability. Oblouk nese sám sebe bez nosného sloupu uprostřed. Stejného principu je využíváno i při stavbě iglú a také u klenby nohy: na vrcholu klenby se nacházejí tři klínovité kosti. Název prozrazuje jejich rozvržení. Genialita klínového principu se projevuje v dynamice: s rostoucí zátěží se klíny ještě silněji do sebe vklíní, zajišťují tak stabilitu (viz obr. 23).

Pokud se hroty klínových kostí rozpojí, vlastní stabilita je narušena. Zaklínění klenby drží díky protichůdnému šroubování (torzi) přední a zadní části nohy. Zadní část nohy se otáčí ven (supinace), přední část dovnitř (pronace), hroty klínovitých kostí drží pohromadě a vytvářejí optimální stabilitu. Ochabne-li torze, oslabí se i zaklínění. Hroty klínovitých kostí se rozpojí. Následně se nožní klenba stává nestabilní.⁵⁰

Zborcení klenby nazýváme plochá noha (jedněmi z mnoha klinických příznaků jsou bolesti při chůzi). Může docházet ke zborcení příčné i podélné klenby = podélně plochá nebo příčně plochá noha.⁵¹

Na udržení nožní klenby se mimo kostí, svalů a vazů chodidla podílí také svaly lýtkové. Jsou upnuty konci šlach na kosti nohy a kontrakcemi (stahováním) a relaxacemi (uvolňováním) umožňují pohyby chodidel. Kosti nohy vykonávají funkci pohyblivých pák, jsou tak základem pohybu. Z toho plyne, že pokud lýtkové svaly dobře plní svou funkci a svalová činnost je koordinovaná, je i statika chodidel normální. V opačném případě dochází k insuficienci chodidla s poruchou statiky, se změnou tvaru a polohy kostí.

⁴⁹ BROZMANOVÁ, Blažena, FRIŠTÁKOVÁ, Martina, BRUCKNEROVÁ, Ingrid, KOKAVEC, Milan. Rodičia sa pýtajú ortopéda. Vyd. 1. Bratislava: Ikar, 2014, s. 45.

⁵⁰ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 20.

⁵¹ HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Vyd. 2. Brno: Masarykova universita, 2009, s. 47.

Chodidlo tak přestává plnit svou funkci. Objevují se různé subjektivní a objektivní symptomy deformace a choroby.⁵²

K oploštění nožní klenby je možné dospět dvěma způsoby. První způsob, pro toto pojednání vedlejší, je vrozené ploché chodidlo (*pes planovalgus congenitus*). Jde o deformitu, při níž má chodidlo dítěte obrácenou podélnou klenbu do podoby kolíbký. Druhým, pro tuto práci podstatným způsobem, je získané ploché chodidlo.

Pedes plani je nejčastější ortopedická vada chodidla. U dětí je spojena s valgozitou kolenních kloubů. Podíl na tvorbě plochých chodidel má i ochablé svalstvo, které není v dětství dostatečně stimulováno pohybem nebo vhodnou obuví, dále pak špatně zhojené zlomeniny bérce, ochrnutí některých svalů důležitých pro udržování správné klenby chodidla a rovné tvrdé podklady, po nichž se pohybujeme (například betonové chodníky). Při únavě - přestavbě vazů dítě pociťuje bolest chodidel, dolních částí končetin i bederní páteře.⁵³

1.3.1.1 Podélně plochá noha

Téměř každý pátý člověk stojí na pokleslých nohách s oploštěnou podélnou klenbou. Skutečně plochá noha, při které dochází k úplnému zřícení podélné klenby, se vyskytuje spíše zřídka. Klínovité kosti, normálně umístěné na vrcholu klenby, klesají dolů k zemi. U nohy se sníženou podélnou klenbou je tzv. pas nohy rozšířen. U ploché nohy je střední část tak široká jako přední (viz obr. 24a).

K nejdůležitějším rizikovým faktorům patří především:

- a) chronické nesprávné zatěžování,
- b) dědičné sklony,
- c) uvolněné vazy,
- d) slabé svaly,
- e) předčasné nošení bot,
- f) nadváha,
- g) extrémní namáhání.

⁵² NOVOTNÁ, Hana. *Děti s diagnózou plochá noha ve školní a mimoškolní TV, ZTV a v mateřských školách*. Vyd. 1. Praha: Olympia, 2001, s. 10.

⁵³ NOVOTNÁ, Hana. *Děti s diagnózou plochá noha ve školní a mimoškolní TV, ZTV a v mateřských školách*. Vyd. 1. Praha: Olympia, 2001, s. 13.

V životě člověka existují období, která jsou pro nožní klenbu nezanedbatelná. Těmito životními stádii se rozumí dětský věk, puberta a vysoký věk.⁵⁴

1.3.1.2 Příčně plochá noha

Výsledkem je roztažená a zploštělá příčná klenba přednoží. Tělesná hmotnost je rozložena pouze na několika opěrných kostěných bodech. Důsledkem pak je chronické přetížení tlakem a bolest. Rozsah bolesti přední části nohy napříč všemi věkovými skupinami narůstá: dvacet procent dětí má deformované přednoží. Ve stáří skoro každý druhý člověk trpí sníženou příčnou klenbou a drápovitými prsty (viz obr. 24)

Rizikové faktory jsou:

- a) dědičnost,
- b) nadváha,
- c) vychýlení osy nohy,
- d) vbočené nohy,
- e) nesprávná obuv.

Rozšířené přednoží, otlaky na bříškách chodidla a skryté deformace prstů jsou typickým varovným signálem začínajících potíží s příčnou klenbou.⁵⁵

1.3.1.3 Vysoký nárt

Vysoký nárt – nadměrně vyklenutá noha, estetický ideál, si žádá svou daň. Ve sportu nebo v tanci znamená diagnóza „vysoký nárt“ často konec kariéry. U takto vyklenuté nohy je podélná klenba nadměrně zvýšená a ztuhlá. (Otisk nohy je rozdělený na dvě části.) Při plnění komplexních úkolů je noha odkázána na svou přirozenou pružnost. Právě ta ale u nadměrně vyklenuté nohy chybí. Střední část nohy se stává nepohyblivou. Energie dopadu na zem není správně odpružena. Následkem je přetížení tlakem a z toho plynoucí snížená příčná klenba a drápovité prsty (viz obr. 25).⁵⁶

1.3.2 Plantogram

Míru plochonoží je možné posoudit právě pomocí plantogramu. Jedná se o bezbolestnou a poměrně jednoduchou vyšetřovací metodu. Plantogram je tedy otisk

⁵⁴ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 90.

⁵⁵ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 92.

⁵⁶ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 90 – 91.

plosky nohy, který lze pořídit různými způsoby. Tím nejjednodušším i neekonomičtějším způsobem je otisk zhotovený pomocí inkoustu a listu papíru. V případě této studie byly otisky pořízeny díky přístroji PodoCam.

1.3.2.1 Popis otisku

K tomu, abychom byli schopni určit stupeň deformace chodidla, se musíme naučit otisk rozpoznávat (viz obr. 26). Změna jeho tvaru ne zřídka souvisí i s funkčními změnami nebo potížemi, které se projevují objektivními i subjektivními příznaky (například bolestmi, únavou, omezením pohybu).

Otisk normálního chodidla je následující:

- a) otisk paty má hruškovitý tvar,
- b) na otisku je spojnice (tzn. úzká střední část), která spojuje patu s přední částí chodidla,
- c) na otisku je zřetelný úhel mezi přední částí otisku chodidla a spojnici
- d) otisky všech prstů jsou pravidelně seřazeny.⁵⁷

1.3.2.2 Metody vyhodnocení plantogramu

Způsobů, podle kterých se odečítá plantogram, je hned několik. Jako příklad budou uvedeny jen dva z nich, z čehož nejdůležitějším způsobem vyhodnocení plantogramu bude metoda Chippauxe – Šmiřák. Právě tato metoda byla zvolena pro hodnocení získaných plantogramů.

Mayerova metoda (viz obr. 27) je založena na tomto principu. Na plantogramu se vyhledá nejširší místo v patní části, kde se narýsuje přímka. Ze středu této přímky se vede další, která je tečnou mediální hrany čtvrtého prstu. Tato přímka se nazývá Mayerovou linií. Pokud střední část otisku chodidla překračuje vytyčenou Mayerovu linii, nožní klenba je vyhodnocena jako oploštěná.

Metoda Chippauxe – Šmiřák (viz obr. 28) se aplikuje podle těchto pravidel. Základem je nalezení tzv. indexu nohy, což je podíl nejužší a nejširší části otisku chodidla (měřeno v mm) vynásobený stem. Tyto dvě hodnoty získáme měřením na vertikální linii k laterálnímu okraji plantogramu. V případě, že je horní a dolní část otisku přerušena,

⁵⁷ NOVOTNÁ, Hana. *Děti s diagnózou plochá noha ve školní a mimoškolní TV, ZTV a v mateřských školách*. Vyd. 1. Praha: Olympia, 2001, s. 10.

měříme velikost vzniklé mezery. Jedná se pak o takzvanou vysokou nohu nebo vysoký nárt.

Jednotlivé stupně jsou následující:

- a) normálně klenutá noha – 0,1 až 45,0
- b) mírně plochá noha – 45,1 až 50,0
- c) středně plochá noha – 50,1 až 60,0
- d) silně plochá noha – 60,1 až 100,0
- e) mírně vysoká noha – 0,1 cm až 1,5 cm
- f) středně vysoká noha – 1,6 cm až 3,0 cm
- g) silně vysoká noha – 3,1 cm a více⁵⁸

⁵⁸ <<http://promotemsc.org/results/CD/units%20EN/Sample%20M4%20EN.pdf>> (cit. 15. 3. 2014, s. 2 – 3).

2 Praktická část

2.1 Cíl práce

Cílem práce je vytvoření zásobníku cviků, které by pozitivním způsobem ovlivnily stav plosky nohy u žáků sedmého ročníku základní školy.

2.2 Hypotéza

Je možné v rámci hodin tělesné výchovy během prvního pololetí v uvedené časové dotaci pozitivně ovlivnit míru plochnoží u žáků 7. třídy základní školy za pomoci kompenzační pohybové intervence?

2.2.1 H0

Ne, nelze pozitivně ovlivnit plochnoží v uvedené časové dotaci.

2.2.2 H1

Ano, potvrzujeme, že lze pozitivně ovlivnit vhodnou kompenzační pohybovou aktivitou míru plochnoží u žáků 7. třídy základní školy v uvedené časové dotaci.

2.2.3 Formulace problému

Odborníci ve svých publikacích o plochých nohách pojednávají o tom, že 99 % dětí se narodí se zdravýma nohama. Povinnou školní docházku však začne 30% s nohama zdeformovanýma. Nejčastější příčinou podle výzkumů odborníků je dědičnost (vliv na laxicitu vazů, dědičné anatomické úchyly kostí a šlach), hormonální vliv (vliv na pevnost skeletu nohy), dlouhodobé přetěžování (dlouhé stání, dlouhá namáhavá chůze), nedostatek podnětů z plosky nohy (v souvislosti s chůzí po rovném tvrdém povrchu, nejčastěji betonu), obezita a samozřejmě snížení pohybových aktivit dětí, které stále více času přetrvávají v poloze vsedě, ať již při vyučování nebo doma u počítače. Za další z vlivů považují vliv nevhodné obuvi, což souvisí s malou informovaností rodičů o vhodných parametrech dětské obuvi a stále větší nabídka levné obuvi ušité často z nevyhovujících materiálů.

V tělesné výchově se na ovlivnění dětské ploché nohy využívají techniky založené na základním analytickém cvičení. Bohužel nebývá vhodně vysvětleno zapojení jednotlivých svalů či svalových skupin. Cvičení je třeba provádět delší časový úsek. Vzhledem k časové dotaci v tělesné výchově je právě toto kritérium takřka nesplnitelné.

Tím pádem mezi současnými žáky staršího školního věku nalezneme mnoho vad plosky nohy.

Při studiu odborné literatury jsem se rozhodl vytvořit zásobník cvičebních prvků zaměřených na komplexní cvičení s vysvětlením zapojení svalů a svalových skupin s využitím prvků metody Senzomotorika a balančního cvičení. Toto cvičení je třeba provádět pouze v krátkém časovém úseku a tím je možné ho zapojit do hodin tělesné výchovy.

2.3 Metodika výzkumu

Žáci absolvovali společné hodiny tělesné výchovy, při kterých na nich byl aplikován mnou vytvořený zásobník cviků pro pozitivní ovlivnění ploché nohy, založený na fyzioterapeutické technice s názvem Senzomotorika. Tyto cviky tedy prováděli dvakrát týdně přibližně pět minut. Musí být také brána v potaz absence některých žáků, odvolané nebo neuskutečněné hodiny z organizačních důvodů či kvůli harmonogramu školního roku.

Vstupní měření bylo provedeno v září 2013 ve spolupráci s Katedrou fyzioterapie a ergoterapie Fakulty zdravotnických studií Západočeské university v Plzni na přístroji PodoCam. Výstupní měření pak proběhlo v lednu 2014 tamtéž.

Z obou měření byla data zaznamenána a výsledky vyhodnoceny. Jak u prvního tak i u druhého zpracování získaných dat bylo při mapování plantogramů použito hodnocení dle Mayera a metody Chippauxe – Šmiřák (viz kapitola 1.3.2.2 Metody vyhodnocení plantogramu).

Jako doplnění výzkumu byl vytvořen také dotazník v rozsahu 10 uzavřených, polouzavřených otázek. Návržnost tohoto dotazníku ze strany respondentů (zákonných zástupců) byla ve výši 100 %.

2.3.1 PodoCam

Přístroj PodoCam byl vyvinut na základě mnohaletých podiatrických zkušeností jako praktický doplněk velmi kvalitního, cenově dosažitelného plantoskopu od české firmy ING corporation (viz obr. 29 – 32).

Jeho celokovová konstrukce je osazena dvěma kloubovými polohovatelnými úchyty webkamer s automatickým ostřením. Nedílnou součástí je originální software, jenž umožňuje snímání nohy zezadu a plosky zesponu. Přístroj umožňuje nejen statický záznam, ale i videozáznam nohou (například stoj na jedné dolní končetině).

PodoCam má celokovovou konstrukci, která je opatřena komaxitovým nátěrem (zaručuje dlouhou životnost, šetrnost vůči životnímu prostředí, splňuje vysoké hygienické požadavky atd.). Držáky jsou na nerezových kloubech. Tím disponuje vysokou polohovatelností. Záznam je řešen pomocí webkamer s rozlišením 1 600 x 1 200 pixelů pro statické záběry a režim videa probíhá v rozlišení 800 x 600 pixelů. Minimální konfigurace připojeného počítače je Pentium 4 taktované na 2,5 GHz, 1 024 MB RAM, rozhraní USB 2.0, doporučená kapacita disku 40 GB. Pro správnou kompatibilitu je nutno vlastnit operační systém MW Vista nebo XP. Napájení je realizováno pouze přes USB port. Rozměry kamer jsou následující: šířka 50 mm, délka 133 mm, výška 143 mm. Webkamery jsou vybaveny kvalitní optikou Carl Zeiss s autofocusem a technologií RightLight II, která umožňuje kvalitní snímky za sníženého osvětlení. Poloha kamer zabezpečuje požadovaný, opticky nedeformovaný pohled na plosku nohy nebo případně frontálně-dorzální pohled na dolní končetinu. PodoCam poskytuje další funkce: nastavení pomocné mřížky, poměrné měření úhlů, uložení poznámky, aplikace barevného filtru, snadná záloha a export dat.⁵⁹

2.4 Charakteristika sledovaného souboru

Testování a i samotná pohybově-nápravná intervence probíhala na 21. základní škole v Plzni, Slovanská alej 13, příspěvková organizace. Zúčastnilo se jej celkem 10 chlapců 7. ročníku ve věku 13 až 14 let. Vzhledem k absenci dvou žáků při kontrolním měření byly výsledky vyhodnoceny jen u 8 jedinců.

⁵⁹< <http://www.medsport.cz/podocam.html>> (cit. 16. 3. 2014)

2.5 Plantogramy probandů

2.5.1.1 Plantogramy hodnocené dle Mayera

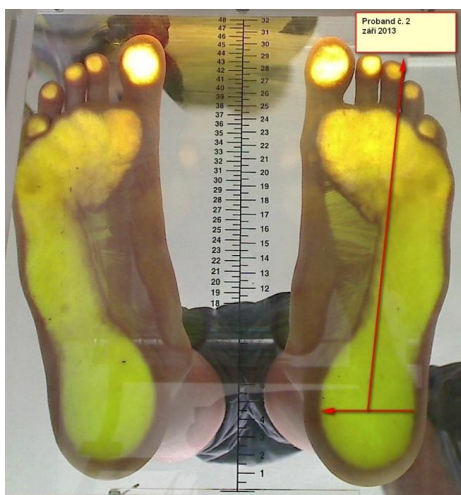


Obr. 33 Plantogram č. 1a



Obr. 34 Plantogram č. 2a

Na obrázcích výše vidíme dva plantogramy prvního probanda. Levý plantogram je ze září 2013 a pravý pak ze závěrečného kontrolního měření, které probíhalo v lednu 2014. Můžeme si všimnout na pravém snímku mírného zlepšení, kdy se mediální linie otisku klenby nožní zřetelně přiblížila Mayerově linii.



Obr. 35 Plantogram č. 3a

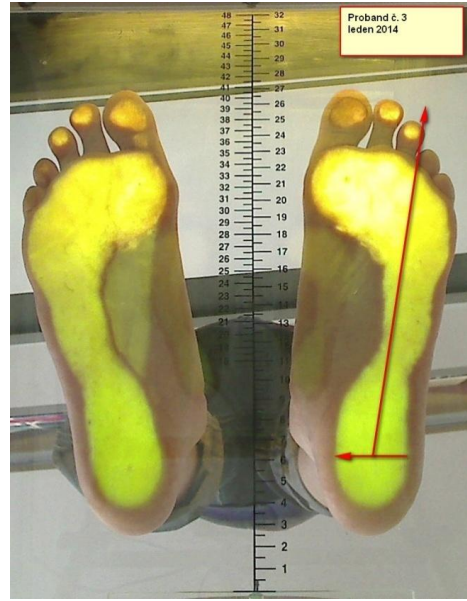


Obr. 36 Plantogram č. 4a

Obrázek číslo 38, 39 ukazuje plantogramy druhého probanda. Zde si také můžeme všimnout drobného zlepšení oproti předešlému měření v měsíci září 2013.

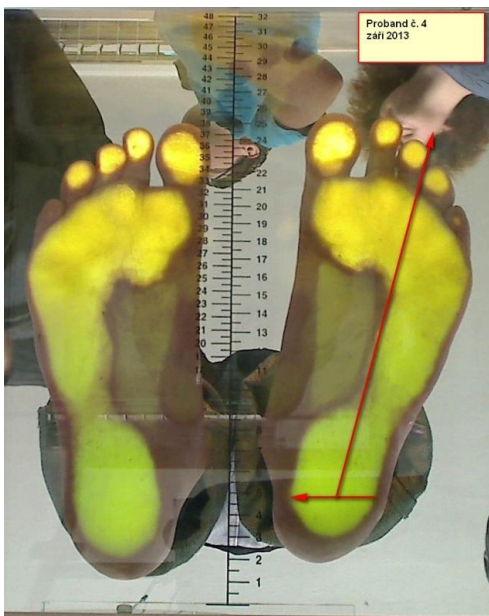


Obr. 37 Plantogram č. 5a

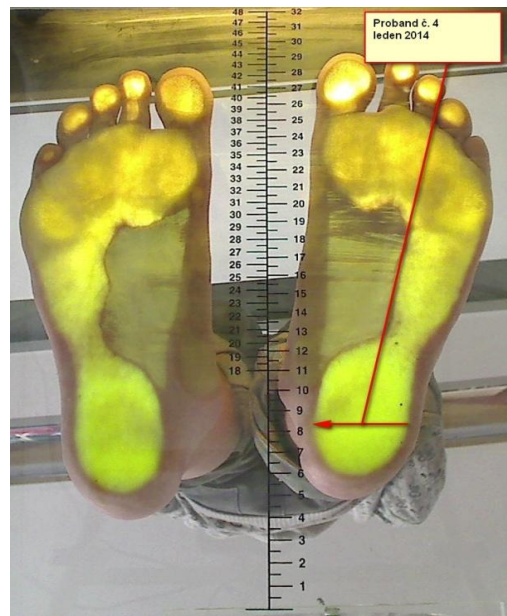


Obr. 38 Plantogram č. 6a

Také na obrázku číslo 41 je vidět určité zlepšení v porovnání s plantogramem č. 5a. Nicméně nožní klenba je stále oploštěná. Pokud se všimneme zatížení, na druhém obrázku ještě zřetelnější až skoro bílá místa, je zřejmé, že váha se přenáší spíše na vnitřní stranu plosky. Toto zatížení není zcela v pořádku. Dokladem je také minimální nebo žádné viditelné zatížení posledních dvou prstů.



Obr. 39 Plantogram č. 7a



Obr. 40 Plantogram č. 8a

U čtvrtého žáka je zlepšení zatím nejvýraznější. Je vidět, že mediální linie plosky nohy skoro v celé své délce podélné klenby ustupuje za Mayerovu linii.



Obr. 41 Plantogram č. 9a



Obr. 42 Plantogram č. 10a

U plantogramu číslo 9a, 10a nastává zcela jiná situace. Jak můžeme velice zřetelně vidět na obou obrázcích, žák trpí tzv. vysokým nártem. Toto „postižení“ nožní klenby je indikováno vzniklou mezerou v otisku plosky nohy. I když je vidět zlepšení (zmenšení mezery), klenba i nadále zůstává příliš vyklenutá.



Obr. 43 Plantogram č. 11a

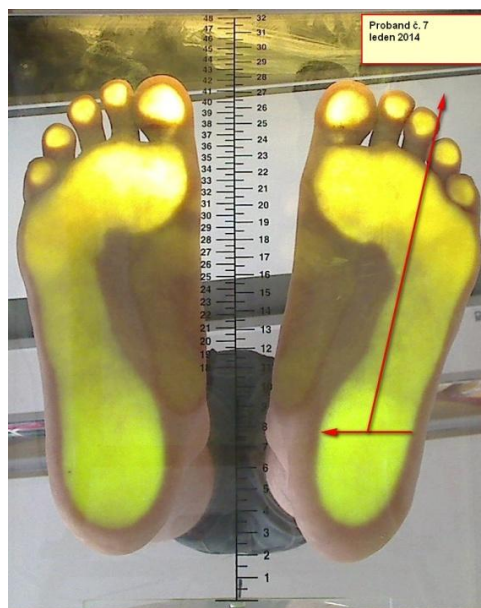


Obr. 44 Plantogram č. 12a

I v případě probanda číslo 6 je znatelná úprava tvaru otisku plosky nohy. Musíme ale také říci, že ani plantogram pořizený v září 2013 nevykazuje nijak negativní výsledky.



Obr. 45 Plantogram č. 13a



Obr. 46 Plantogram č. 14a

Zde také můžeme pozorovat výrazné zlepšení. Přestože otisk plosky nohy stále překračuje Mayerovu linii a nožní klenba je tedy stále oploštěná, je vidět zlepšení především ve tvaru plantogramu.



Obr. 47 Plantogram č. 15a



Obr. 48 Plantogram č. 16a

Mohlo by být namítnuto, že plantogram č. 16a hraničí s vysokým nártem. V předchozím měření (viz obr. 50) se vysoký nárt nevyskytuje a v závěrečném měření z ledna 2014 se objevuje jen částečně na levé noze. To může být způsobeno mimo jiné i nesprávným rozložením váhy na dolní končetiny v průběhu měření.

2.5.1.2 Plantogramy hodnocené metodou Chippauxe – Šmiřák

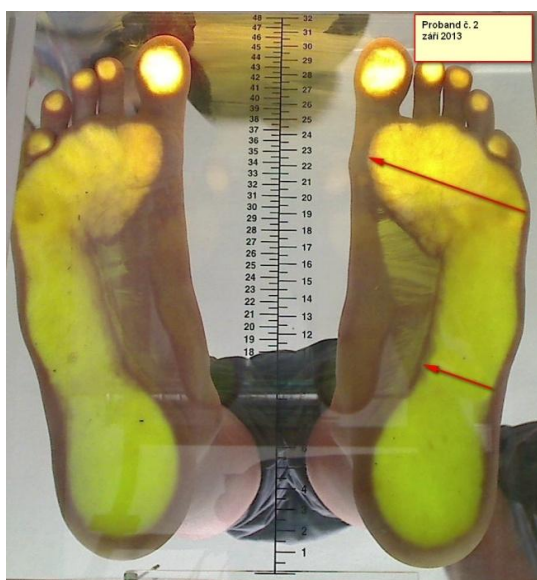


Obr. 49 Plantogram č. 1b



Obr. 50 Plantogram č. 2b

Zlepšení v tomto případě není nijak výrazné, ale lehký ústup na mediální hraně otisku nohy je znatelný. Bohužel zde také vidíme přílišné zatížení palce, které na plantogramu č. 1b není skoro patrné.



Obr. 51 Plantogram č. 3b



Obr. 52 Plantogram č. 4b

Také u probanda číslo 2 si můžeme všimnout znatelného zatížení přední části chodidla. Zlepšení bylo zjištěno pouze díky měření, není tedy nijak markantní.



Obr. 53 Plantogram č. 5b

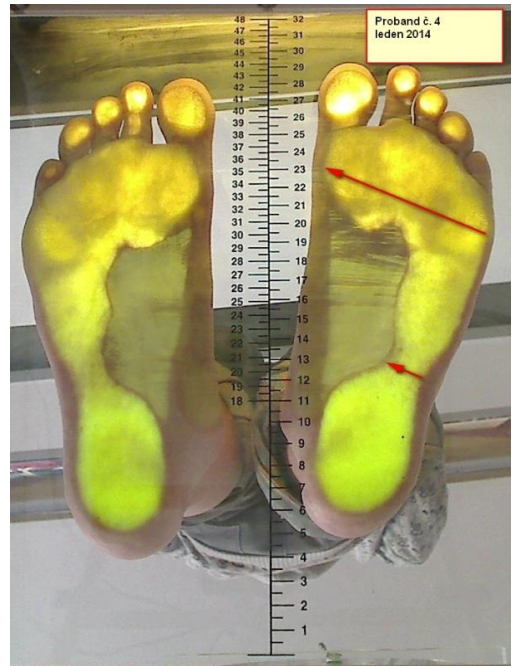


Obr. 54 Plantogram č. 6b

V případě třetího žáka se také nejedná o výrazný posun. Za povšimnutí ale stojí rozdílný stav levé a pravé plosky, přičemž levá noha je znatelně lépe klenutá u obou provedených měření.



Obr. 55 Plantogram č. 7b



Obr. 56 Plantogram č. 8b

Na obrázku číslo 56 je zřetelné zúžení otisku plosky nohy především ve spodní části plantogramu směrem k patě. Pozitivní posun je tedy očividný.



Obr. 57 Plantogram č. 9b



Obr. 58 Plantogram č. 10b

Metoda Chippauxe – Šmiřák na rozdíl od Mayera počítá i s měřením vysoké nohy. V tomto případě je tedy měřen odstup obou částí otisku plosky. Pouze podle velikosti červené šipky můžeme usoudit, že došlo k určitému zlepšení.



Obr. 59 Plantogram č. 11b



Obr. 60 Plantogram č. 12b

Při pohledu na obrázek číslo 60 je patrné, že pravá dolní končetina není zcela správně zatížena. Na plantogramu zcela chybí čist příčné klenby pod palcem. Při měření došlo jen k nepatrnému zlepšení, což je zřejmé z vizuálního srovnání obou plantogramů. Větší rozdíl je pouze ve tvaru otisku plosky nohy.



Obr. 61 Plantogram č. 13b



Obr. 62 Plantogram č. 14b

I v případě plantogramů č. 13b a 14b nedošlo k velkým změnám. Oba pořizené otisky jsou téměř totožné.



Obr. 63 Plantogram č. 15b



Obr. 64 Plantogram č. 16b

Jak už bylo dříve uvedeno, u probanda číslo 8 došlo k negativnímu posunu. Z normálně klenuté pravé nohy, podle otisku plosky ze září 2013, se stala noha s vysokým nártem (viz obr. 64). Znovu však musí být připomenuto, že k negativnímu posunu mohlo dojít například z důvodu špatného zatížení dolní končetiny v průběhu pořizení záznamu.

2.6 Výsledky

Výsledky jsou zpracovány přehlednou formou, uspořádány do třech tabulek. Každá tabulka je doplněna slovním hodnocením. V první tabulce je vyhodnocení ze zářijového a lednového měření podle Mayera. Druhá tabulka zobrazuje opět nasbíraná data ze září a ledna, tentokrát však hodnocena metodou Chippauxe – Šmířák. Poslední tabulka srovnává obě použité metody. V další části následuje vyhodnocení deseti otázek, které byly zadány zákonným zástupcům probandů během ledna v rámci dotazníkového šetření.

2.6.1 Vyhodnocení plantogramů

Tabulka č. 1 Vyhodnocení plantogramů dle Mayera

Proband	Stav plosky nohy		Změna
	září 2013	leden 2014	
Číslo 1	P	NK/P	+
Číslo 2	P	NK/P	+
Číslo 3	P	P	0
Číslo 4	NK/P	NK	+
Číslo 5	V	V	0
Číslo 6	NK/P	NK	+
Číslo 7	P	P	0
Číslo 8	NK	V	-

Zdroj: autor

V prvním sloupci jsou jednotliví žáci vypsáni pod čísly 1 – 8. Ve druhém sloupci, který se ještě dále dělí dle měsíce pořízení dat, je uveden stav nožní klenby. Značka P v tomto případě tedy označuje plochou nohu, značka NK značí normálně klenutou nohu a poslední značkou je V, což je symbolem pro vysokou nohu (vysoký nárt). Ještě se v některých případech objevuje označení NK/P. Této zkratky bylo využito u jedinců,

jejichž stav plosky nohy byl hraniční mezi normálně klenutou a plochou nohou. Přesnější členění bohužel není možné, protože hodnocení plantogramu podle Mayera odkazuje pouze na zdravou nohu (normálně klenutou) nebo nohu plochou. V posledním sloupci se objevují 3 symboly, jež značí pozitivní (+), negativní (-) nebo žádný (0) posun ve stavu nožní klenby.

Z tabulky, především z posledního sloupce, tedy vyplývá, že 4 probandi dosáhli určitého zlepšení. V případě 3 žáků nedošlo k žádnému znatelnému posunu a pouze u 1 z probandů došlo k negativnímu posunu. I to však není směrodatné, protože záporný posun nastal pouze u jedné končetiny. K této změně mohlo dojít na základě nespočetného množství endogenních či exogenních faktorů, které nebylo možno cvičením ovlivnit. Celkový výsledek měření podle Mayera je tedy kladný, když polovina (4) probandů dosáhla určitého zlepšení.

*Tabulka č. 2 Vyhodnocení plantogramů
metodou Chippauxe - Šmirák*

Proband	Září 2013		Leden 2014		Změna
	index	stav	index	stav	
Číslo 1	36,8	NK	36,1	NK	+
Číslo 2	43,5	NK	39,7	NK	+
Číslo 3	24,6	NK	19,0	NK	+
Číslo 4	30,3	NK	23,0	NK	+
Číslo 5	20 mm	SV	15 mm	MV	+
Číslo 6	41,5	NK	31,1	NK	+
Číslo 7	37,1	NK	35,7	NK	+
Číslo 8	18,6	NK	8 mm	MV	-

Zdroj: autor

Druhá tabulka postihuje stejný zkoumaný vzorek probandů, ale zapsaná data jsou vypočítána metodou Chippauxe – Šmiřák. Tato metoda díky číselnému vyjádření stavu plosky (tzv. index nohy) umožňuje širší členění. Rozdělení podle jednotlivých rozpětí indexu je uvedeno na straně 35. Použité zkratky jsou NK (normálně klenutá noha), SV (středně vysoká noha/vysoký nárt), MV (mírně vysoká noha/vysoký nárt). Plus a mínus opět značí buď kladný, nebo záporný posun ve stavu nožní klenby. Milimetry jsou uvedeny jen u některých probandů, protože se jedná o tzv. vysokou nohu/vysoký nárt (hodnota se tedy měří v milimetrech). V ostatních případech se uvádí pouze číslo, které vyjadřuje tzv. index nohy. Proto se žádná měrná jednotka neuvádí.

Pokud srovnáme stav plosky nohy v září 2013 a lednu 2014 nedochází v podstatě k žádným změnám až na probandy číslo 5, 8. V těchto dvou případech došlo k posunutí o celý jeden stupeň na škále Chippauxe – Šmiřák. V prvním případě, tedy u čísla 5, je posun kladný. V druhém případě bohužel ne, nicméně proband číslo 8 a jeho stav klenby je popsán v hodnocení předchozí tabulky. Ve výše zmíněných případech došlo k posunu o celý stupeň z toho důvodu, že naměřená hodnota byla blízko hranici stupně. U ostatních žáků (proband č. 1 – 4, 6, 7) došlo k pozitivnímu vývoji stavu s ohledem na porovnání vypočtených indexů. Posun o celé stupně nebyl předpokládán vzhledem k stanovené časové dotaci zdravotní pohybové intervence. Celkový výsledek hodnocení tabulky č. 2 je tedy opět kladný, když k mírnému zlepšení dospělo celých 7 probandů z 8.

Tabulka č. 3 Porovnání užitých metod

Proband	Metoda		Shrnutí
	Chippauxe - Šmiřák	Mayer	
Číslo 1	NK	NK/P	≈
Číslo 2	NK	NK/P	≈
Číslo 3	NK	P	≠
Číslo 4	NK	NK	=
Číslo 5	MV	V	=
Číslo 6	NK	NK	=
Číslo 7	NK	P	≠
Číslo 8	MV	V	=

Zdroj: autor

Tabulka č. 3 uzavírá hodnocení plantogramů, srovnává obě použité metody. V posledním sloupci Shrnutí jsou použity tyto značky: ≈ (téměř shodné), = (shodné), ≠ (neshoduje se). Jako téměř shodné byly hodnoceny metody u probandů č. 1, 2. Důvodem je ne zcela přesné měření Mayerovou metodou, proto byly hraniční případy označeny symbolem NK/P (normálně klenutá/plochá noha), což tedy vykazuje téměř shodný výsledek. V případě probandů číslo 4 – 6, 8 je porovnání ohodnoceno jako shodné. I v případě žaka číslo 5 a 8 je užitý stejný symbol, přestože stav plosky nohy je označen MV – V. Důvodem je odlišná škála využívaná u metody Chippauxe – Šmiřák v porovnání se stupnicí Mayera. K jediné neshodě došlo u probandů číslo 3 a 7, kde je rozpor (NK – P) evidentní. Vzhledem k 6 shodným/téměř shodným výsledkům jsou obě dvě metody v podstatě jednotné. Pokud bychom vzali v úvahu mírné odchylky a zaznamenané neshody, dalo by se říci, že metoda Chippauxe – Šmiřák je k hodnocení stavu plosky nohy více tolerantní. Což je možná paradoxně zapříčiněno příliš konkrétním škálováním a přesnější metodou měření.

2.6.2 Vyhodnocení dotazníku

Vyhodnocení je realizováno pomocí tabulek, grafů a slovního hodnocení. V otázkách číslo 3, 5, 6, 8 a 9 bylo umožněno zaškrtnutí více než jedné volby. Otázka číslo 3 je jako jediná polouzavřená. Všechny ostatní otázky jsou formulované jako uzavřené.

2.6.2.1 Otázka č. 1

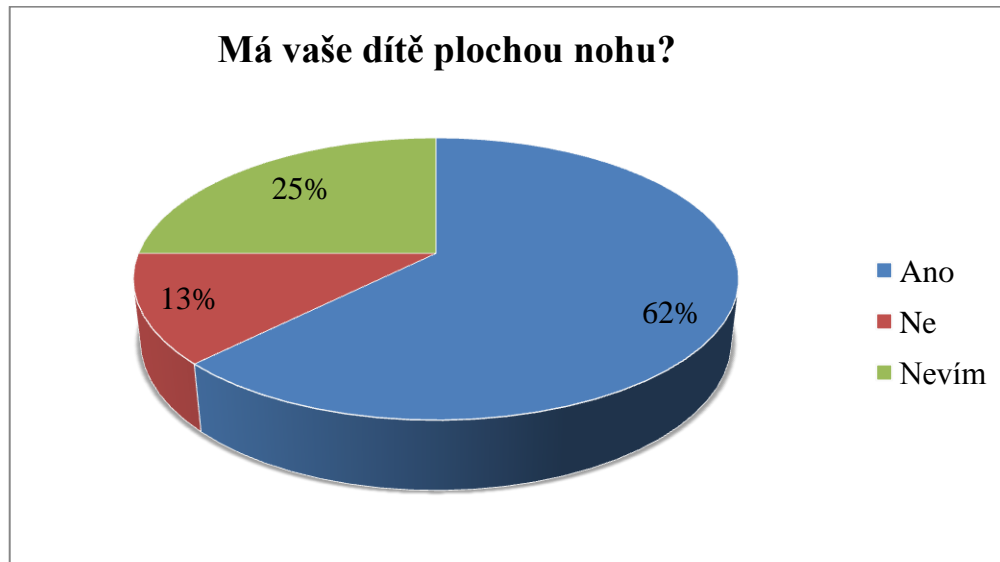
Tabulka č. 4

Povědomí o stavu plosky nohy

Odpoověď	Poččet hlasů
Ano	5
Ne	1
Nevím	2

Zdroj: autor

Graf č. 1 Povědomí o stavu plosky nohy



Při 1. otázce, která byla zaměřena na povědomí o stavu nožní klenby probandů, celých 75 % respondentů odpovědělo, že si jsou vědomi stavu plosky nohy. Což je velice pozitivní zjištění. Bohužel 62 % probandů trpí podle rodičů v určité míře plochou nohou. Zbýlých 25 % respondentů přiznalo, že o stav nohou svých dětí nejeví žádný zájem.

2.6.2.2 Otázka č. 2

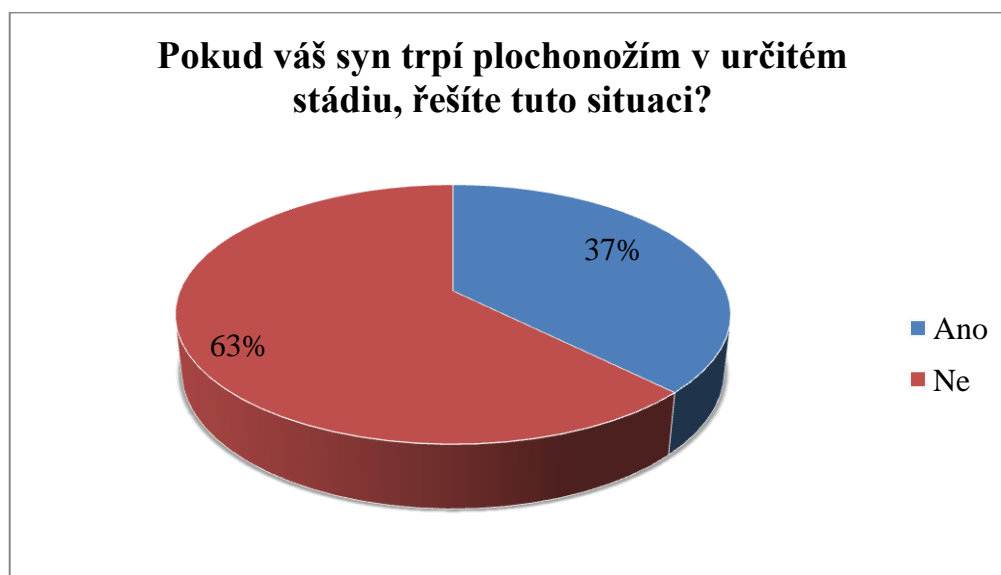
Tabulka č. 5

Řešení špatného stavu plosky

Odpověď	Počet hlasů
Ano	3
Ne	5

Zdroj: autor

Graf č. 2 Řešení špatného stavu plosky



V otázce číslo 2 byli respondenti dotazováni, zda řeší nějakým způsobem plochonoží svého dítěte. Nadpoloviční většina, tj. 63 % dotazovaných, odpověděla, že situaci žádným způsobem neřeší. To není jistě potěšující informace. Na tuto otázku však odpovědělo celých 100 % respondentů. Musíme tedy brát v úvahu také ty rodiče, kteří v předchozí otázce odpovídali Ne nebo Nevím. Je tedy logické, že 3 respondenti situaci nijak neřeší, protože buď jejich dítě plochou nohu nemá, nebo o tom rodič neví.

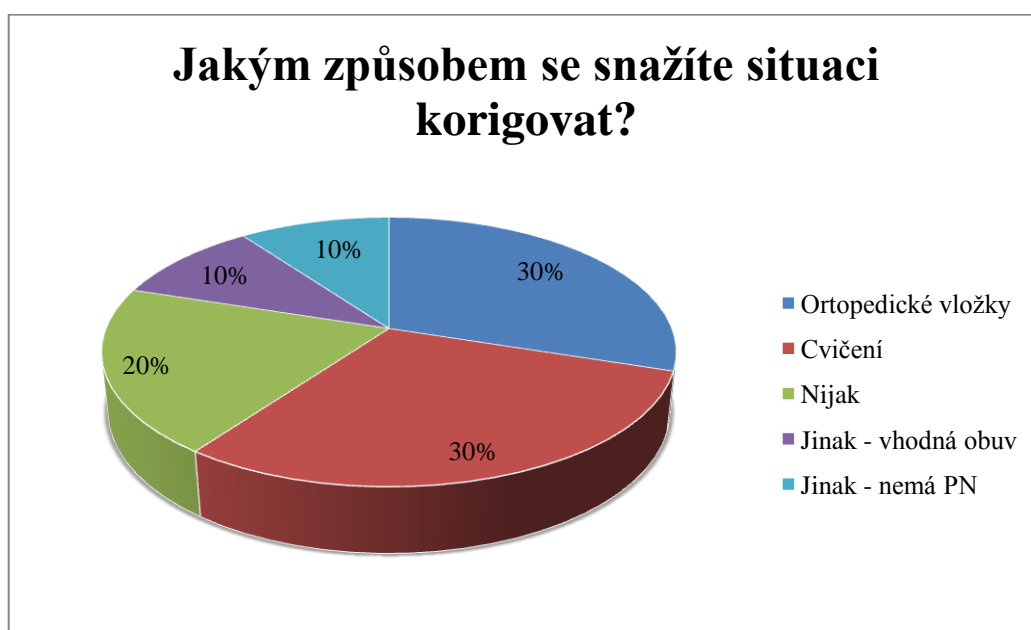
2.6.2.3 Otázka č. 3

Tabulka č. 6
Korekce plochohnoží

Odpověď	Počet hlasů
Ortopedické vložky	3
Cvičení	3
Nijak	2
Jinak - vhodná obuv	1
Jinak - nemá PN	1

Zdroj: autor

Graf č. 3 Korekce plochohnoží



V této polouzavřené otázce číslo 3 bylo možno volit více odpovědí, proto celkový součet hlasů překračuje počet dotazovaných. Shodnými 30 % je ke korekci plochohnoží využíváno cvičení a ortopedické vložky. Respondenti se shodli 10 % také u možnosti jiné nápravy plochých nohou. V jednom případě je to užití vhodné obuvi a druhý případ se vztahuje k otázce číslo 1 – dítě nemá plochou nohu. Celých 20 % získala třetí možnost. To znamená, že rodiče nijak tuto situaci neřeší.

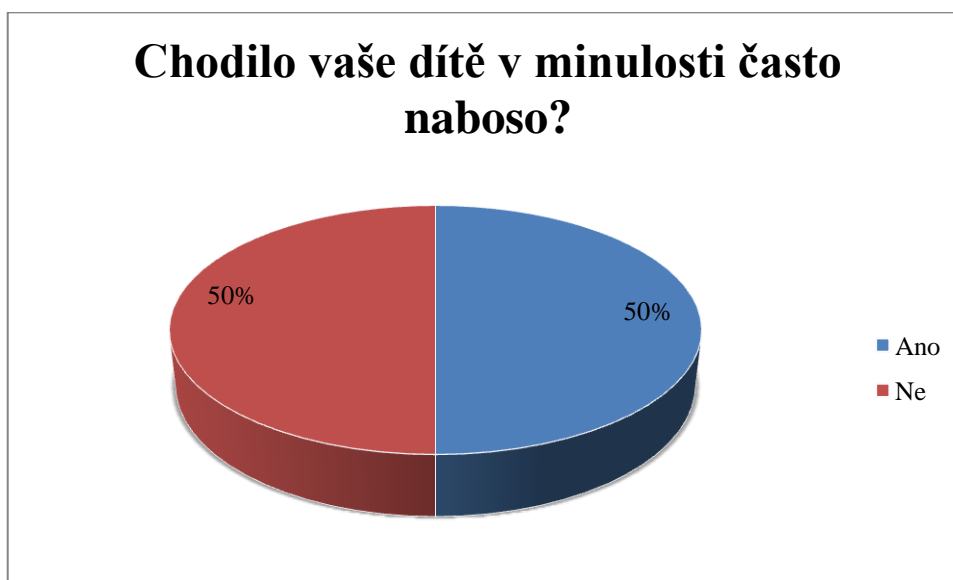
2.6.2.4 Otázka č. 4

Tabulka č. 7
Dřívější návyky

Odpověď	Počet hlasů
Ano	4
Ne	4

Zdroj: autor

Graf č. 4 Dřívější návyky



Otázka 4. byla velice jednoduchá. Respondenti měli odpovědět, jestli jejich dítě chodilo dříve často bez obuvi. Což je jeden z hlavních faktorů, který významným způsobem ovlivňuje stav nožní klenby. Výsledek této otázky je zcela jasný. Přesná polovina dotázaných odpověděla Ano a druhých 50 % dotaz zodpovědělo Ne.

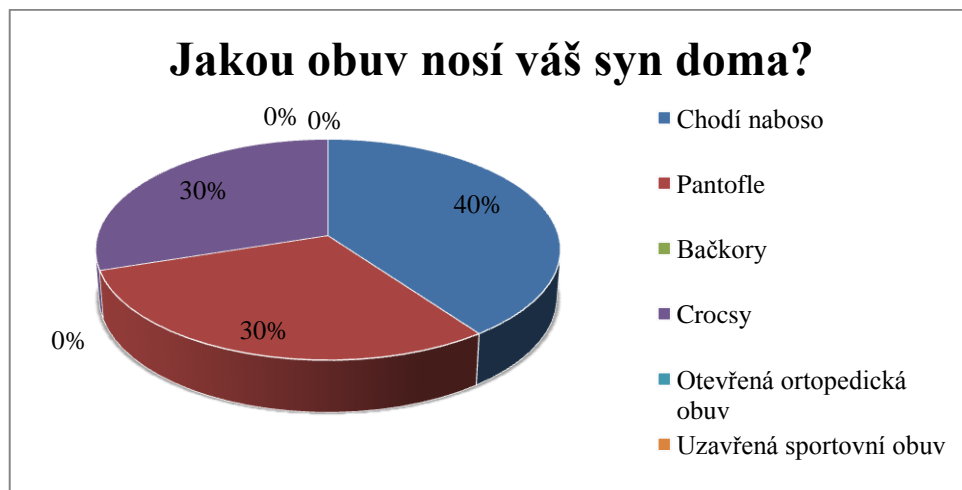
2.6.2.5 Otázka č. 5

Tabulka č. 8
Domácí obuv

Odpo věď	Poč et hlas ů
Chod í naboso	4
Pantofle	3
Bačkory	0
Crocs	3
Otev řená ortopedická obuv	0
Uzav řená sportovní obuv	0

Zdroj: autor

Graf č. 5 Domácí obuv



Otázka číslo 5 byla zaměřena na typ obuvi pro domácí prostředí. Podobně jako u otázky číslo 3 i zde bylo možno volit více odpovědí. Nejvíce hlasů získala první možnost. Znamená to tedy, že ze 40 % je jako domácí obuv využíváno prosté bosé chodidlo. V případě střídání různých typů podlahových krytin je to jen dobře. Volnočasová obuv z gumy (tzv. Crocsy) a zároveň pantofle obdržely 30 % hlasů. Zbylé možnosti (bačkory, otevřená ortopedická obuv, uzavřená sportovní obuv) nevolil žádný z dotázaných.

2.6.2.6 Otázka č. 6

Tabulka č. 9
Obuv pro běžné nošení

Odpověď	Počet hlasů
Módní obuv	2
Sportovní obuv	7
Outdoorová obuv	1

Zdroj: autor

Graf č. 6 Obuv pro běžné nošení



Otázka číslo 6 se zabývala typem obuvi pro běžné nošení. V této otázce bylo opět možno volit více odpovědí. Jasným vítězem se stala druhá možnost. Sportovní obuv získala 70 % všech hlasů. S 20 % se na druhé příčce umístila módní obuv a o pouhých 10 % zaostala obuv outdoorová. Je s podivem, že outdoorová obuv získala pouhý jeden hlas. Z hlediska stavby takovéto boty – bereme-li v úvahu stabilní oporu paty, příjemnou vnitřní stélku uzpůsobenou dlouhým, náročným pochodům, celkovou pevnou stavbu boty z prodyšných materiálů – je tento typ obuvi bezesporu dobrou volbou.

2.6.2.7 Otázka č. 7

Tabulka č. 10

Obuv po sourozencích

Odpověď	Počet hlasů
Ano	0
Ne	8

Zdroj: autor

Graf č. 7 Obuv po sourozencích



7. otázka mapovala jeden z nejběžnějších zlovyků dnešní doby, pokud se jedná o rodiny s více dětmi. Není totiž nikterak neobvyklé, že sourozenci po sobě dědí nejen oblečení, ale i vyšlápnutou obuv. Respondenti však vykazovali zcela opačný trend, viz 100 % odpověď Ne. Pokud by takto odpovídala většina českých rodin, bylo by to jen a jen dobře.

2.6.2.8 Otázka č. 8

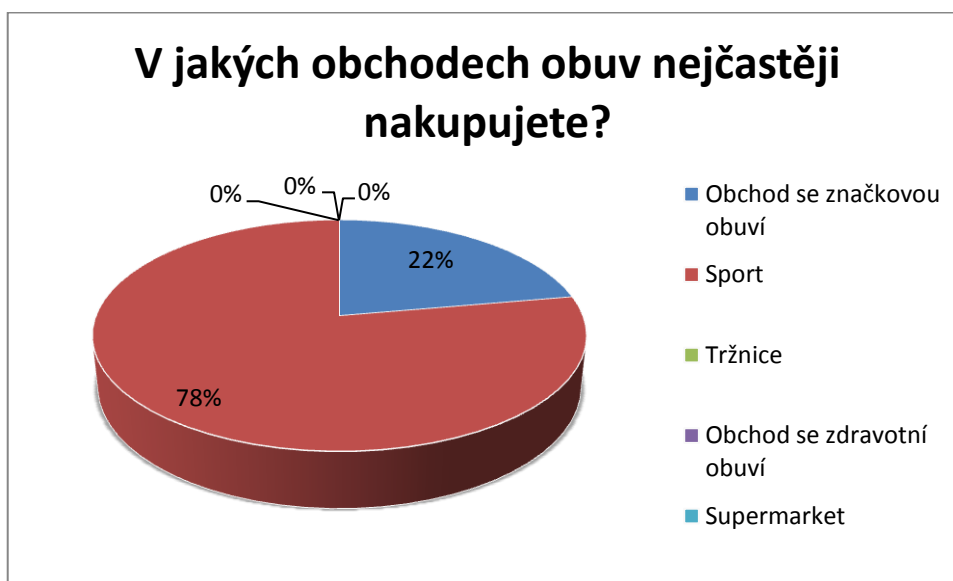
Tabulka č. 11

Nákup obuvi

Odpo věď	Poč et hlas ů
Obchod se značkovou obuví	2
Sport	7
Tržnice	0
Obchod se zdravotní obuví	0
Supermarket	0

Zdroj: autor

Graf č. 8 Nákup obuvi



I v otázce číslo 8, která zjišťovala upřednostňované obchody, bylo možno volit více odpovědí. Naprostou většinou hlasů, 78 %, byl zvolen obchod se sportovním vybavením. 22 % obdržel obchod se značkovou obuví. Ostatní možnosti (tržnice, obchod se zdravotní obuví, supermarket) nebyly voleny ani jedním z dotazovaných.

2.6.2.9 Otázka č. 9

Tabulka č. 12

Vlastnosti obuvi

Odpověď	Počet hlasů
Pohodlí	3
Design	3
Cena	5
Kvalita	6

Zdroj: autor

Graf č. 9 Vlastnosti obuvi



Otázka číslo 9 zkoumala preference v oblasti vlastností kupované obuvi. Také v této předposlední otázce bylo možno vybrat více než jednu odpověď. Nejdůležitější vlastností pro respondenty byla kvalita (35 %), která byla pochopitelně následována cenou (29 %). Pohodlí a design získali shodně po 18 %. Je samozřejmě dobré, že cena není rozhodujícím faktorem. Nicméně její druhé místo a fakt, že procentuální rozdíl je pouhých 6 %, není nikterak povzbuzující. Co například pohodlí se svými 18 %?

2.6.2.10 Otázka č. 10

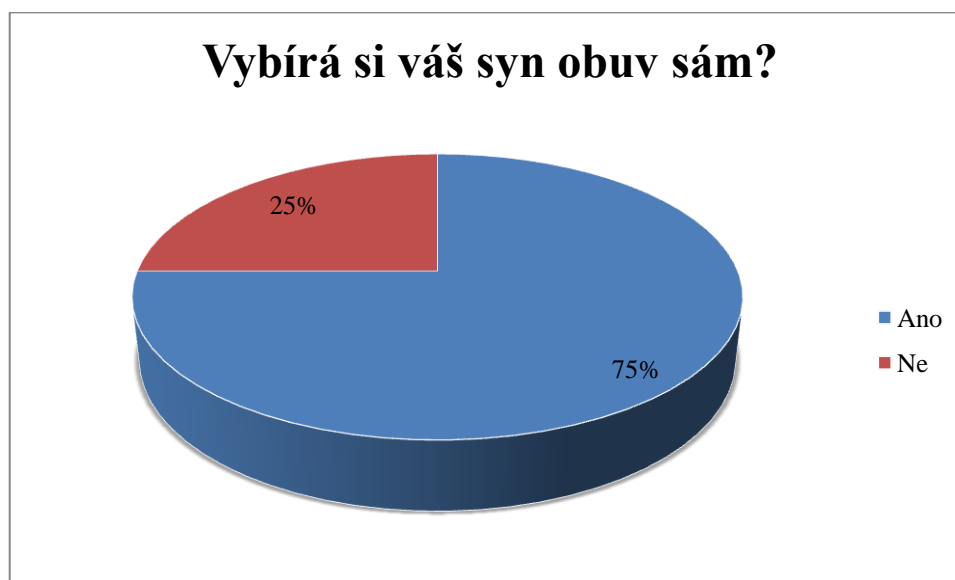
Tabulka č. 13

Samostatný výběr obuvi

Odpověď	Počet hlasů
Ano	6
Ne	2

Zdroj: autor

Graf č. 10 Samostatný výběr obuvi



Posledním 10. dotazem se řešila otázka samostatného výběru obuvi. Zde vše dopadlo rozhodujícím poměrem 6 : 2. Většina rodičů, celých 75 % dotázaných, participuje na výběru nových bot nebo má dokonce rozhodující vliv. Toto zjištění je bezesporu pozitivním zakončením.

2.7 Možnosti ovlivnění ploché nohy

Způsobů jak pozitivně ovlivnit plochou nohu je celá řada. Od volby správného obutí našich chodidel, přes režimová opatření a poskytnutí pasivní opory díky vložkám, až po pohybovou aktivitu. Ta je z celého výčtu asi nejdůležitějším faktorem, jak můžeme nožní klenbu kladně stimulovat.

„Názory na terapii plochonoží se výrazně liší. Základem terapie je konzervativní postup:

- a) Nošení kvalitní obuvi s podložením podélné klenby a s vedením paty (pevný opatek).
- b) Stimulace a facilitace plosky v běžném životě – chůze naboso v měkkém nerovném terénu (tráva, písek).
- c) Pasivní podpora – ortopedické vložky dle funkčního vyšetření.
- d) Aktivní terapie – fyzioterapie.

Na prvních dvou bodech se autoři shodují, rozdílné názory jsou na pasivní korekci plochonoží ortopedickou vložkou a fyzioterapii.⁶⁰

2.7.1 Obuv

Pro chůzi má význam i obuv, její tvar, šíře, podpatek a jeho výška apod. Při došlápnutí působí na kost patní přetížení až 5 G. V oblasti hýždí se ale blíží téměř 0 G. To svědčí o významu odtlumení přetížení dolními končetinami.⁶¹

„Úplně dole na stupnici kvality se nachází levná konfekční obuv – sériové zboží z továren, bez nároku na zdraví prospěšné vlivy. Noha se musí přizpůsobit botě. O stupínek výš jsou pak kvalitní boty z dobrého materiálu a se správně tvarovanou vnitřní stélkou. K dostání jsou různé délky, šířky i extra velikosti různých značek. Na dalším stupínku stojí obuv na míru, zhotovená podle individuálních nároků pro zdravé nohy. Dodejme – pro zdravé nohy je to luxus!⁶²

Mnohé nám ale bohužel uniká, jelikož nechodíme bosí, chodíme obutí. Máme podpatky či oblou patu na botě. Máme vložky a různé jiné úpravy v botách. Zvednuté

⁶⁰ KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Vyd. 1. Praha: Galén, 2010, s. 511.

⁶¹ HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Vyd. 2. Brno: Masarykova universita, 2009, s. 47.

⁶² LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 127.

špičky, které se v dnešní době objevují téměř u všech sportovních bot. Podrážky, jež jsou tvrdé a neohebné nebo naopak velmi pružné, příliš měkké anebo se lámou v jednom místě. (Zpravidla v oblasti metatarsofalangových kloubů.) Máme boty pevné, které nám poskytnou oporu při těžké práci – abychom se snáze udřeli! Boty nám brání v chůzi tím, že mění tvar nohy. Zejména jde o změnu postavení prstů a neumožnění různých postavení prstů. Odebráním práce – noha přestává být aktivní. Každá pomůcka, která nahradí aktivní práci, způsobí, že tato aktivní schopnost se nerozvine, případně zaniká. Boty zamezují variabilitě chůze. Nohy se nemusí přizpůsobovat terénu, a proto se chůze stává stereotypní, hrubou až patologickou (jako každý stereotyp).⁶³

Vystoupení ze stereotypu umožní vnímání – propriocepce. Nejjednodušší cesta pro znovuoobnovení funkcí nohy a prstů je chodit bosýma nohama. Musíme být ale otevření! Impulsy prostřednictvím chodidla přijímat. Být ochotni se jimi zabývat a učit se z nich.⁶⁴

2.7.1.1 Obuv pro všední den

Obuv má správnou velikost, můžeme-li za patu vsunout malíček. Při stožení a chůzi má potom noha dostatek prostoru. Pokud můžeme z boty vyjmout vložku, je vhodné se na ni postavit. Tímto způsobem se můžeme ještě jednou přesvědčit, zda je obuv dostatečně velká.⁶⁵

Nenachází-li noha stabilitu, pak bota není příliš dlouhá, nýbrž příliš široká. Pokud dostatečně nepřiléhá z boku (je široká), posouvá se noha v botě dopředu. Když máme úzkou patu (bota je vzadu široká), pata se při chůzi vyzouvá. Bota by měla být vpředu dostatečně vysoká, aby šev netlačil na prsty. V oblasti nártu musí bota naopak dobře držet. Svrchní materiál musí být prodyšný.⁶⁶

2.7.1.2 Módní obuv

Jedná se především o obuv na podpatcích, kterou už v dnešní době nosí i nácitiletí. Nemělo by se opět zapomínat na prostor pro prsty. Výška podpatků by neměla přesahovat 7 cm, stejně tak i výška celé podrážky. Čtyřicátým rokem života se výrazně zvyšuje riziko

⁶³ HERMACH, Clara-Maria. *Výňatek z příspěvku*. Brno: II. mezinárodní konference fyzioterapeutů ČR, 2005.

⁶⁴ HERMACH, Clara-Maria. *Výňatek z příspěvku*. Brno: II. mezinárodní konference fyzioterapeutů ČR, 2005.

⁶⁵ BROZMANOVÁ, Blažena, FRIŠTÁKOVÁ, Martina, BRUCKNEROVÁ, Ingrid, KOKAVEC, Milan. *Rodičia sa pýtajú ortopéda*. Vyd. 1. Bratislava: Ikar, 2014, s. 48.

⁶⁶ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 122.

úrazu. Výška podpatků by se měla postupně snižovat. Pochopitelné je doporučení pro co nejkratší nošení takového typu obuvi. V případě častějšího obouvání hrozí tato rizika:

- a) artróza kolena,
- b) zkrácení lýtkových svalů,
- c) podpora snižování příčné klenby.⁶⁷

2.7.1.3 Cvičební obuv

„Sportovní obuv žije – kromě značky a designu – z mýtu o perfektním tlumení nárazů. Každá značková obuv má svůj tajný recept: zabudované větrací otvory, gelové polštářky, materiál v rámci technického pokroku. Dokonalé pružení však nedbá o jedno – o nohy. Podvědomě vypínáte šetrný režim a našlapujete s normální intenzitou. Lidský nervový systém potřebuje určitou intenzitu nárazu nohy na zem, aby věděl, kde je země. Efektivní tlumení nárazu botou automaticky svádí k tvrdšímu došlápnutí nohou.“

Sportovní boty tedy mohou být příčinou toho, čemu se snažíme předejít – nestabilita a chronické přetížení. Boty budoucnosti budou pružně flexibilní se značně ztenčenou podrážkou.

Co se týká velikosti a tvaru, měla by obuv splňovat stejné podmínky jako u bot pro všední den. Podrážka musí být flexibilní – možno rukama ohnout a otáčet. Při sklonu ke vbočené noze by mezipatro mělo být z pevného a tlumivého materiálu především na vnitřní straně, patní část vyztužena, stélka pak měkká a dobře modelovaná. Patní část má být vyložena materiálem, který nebude způsobovat otláčeniny nebo odřenininy v místech Achillovy šlachy.⁶⁸

2.7.1.4 Tréninková obuv

MBT obuv (Masai Barfoot Technology = technologie používaná při výrobě sportovní obuvi, konstrukce má simulovat chůzi naboso po měkkém a nerovném přírodním podkladu) bez opatku, odporovaná od masajských válečnicků. Přírodní terény jsou měkké a nerovné, což je ideální trénink pro nohu a svaly bérce. Přesně tyto stimuly chybí nohám v moderním velkoměstě. Všechny podklady (koberec, trávník, asfalt...) jsou rovné. Žádná změna = žádná výzva. MBT tedy přichází se vzdušným patním polštářkem při chůzi simulujícím nerovný terén. Noha musí krok za krokem provádět stabilizaci pomocí svalů.

⁶⁷ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 123.

⁶⁸ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 124.

MBT tím přináší pozitivní výsledky v případě problémů s Achillovou šlachou, zkrácenými lýtkovými svaly apod.

Viklavé boty dráždí hluboké svalstvo nohy s pozitivním dopadem na nožní klenbu, stabilitu paty a průběh pohybu. Dbejte na to, aby tréninková obuv podporovala normální odvíjení a pohybovou všestrannost nohy. Miminka a malé děti určitě nepotřebují žádné tréninkové boty!⁶⁹

2.7.1.5 Sandály

„Sandály se těší velké oblibě a považují se za synonymum zdravé chůze. Je tomu tak: nohy dýchají čerstvý vzduch, prsty se aktivně pohybují, vnitřní stélka je často vzorně vytvarovaná. Ale sandály mohou zároveň podporovat pokles příčné klenby.“⁷⁰

Pokud totiž obujeme sandál, který má obvykle jeden či dva řemínky volně přes přednoží, záleží následně na technice chůze. Noha se měkce odvine. Při odrazu impulzivně aktivujeme hluboké svalstvo nohy. Přednoží (příčná klenba) tlačí zdola na řemínek sandálu a napíná jej. Klapne-li sandál po odrazu na patu, je to znamení, že techniku provádíme správně. Pozor však na drápovité prsty!⁷¹

2.7.2 Ortotika

Ortézy jsou pomůcky, jež nahrazují poškozenou funkci. Avšak ne každou funkci pohybového aparátu lze nahradit. Možnosti ortéz jsou především v kompenzaci stabilizační funkce, fixační, podpůrné či redresní vadného postavení.

Ortézy dolní končetiny představují širokou skupinu pomůcek. Jejich konstrukce vychází buď z funkce fixační, nebo stabilizace pohybu v kloubech při insuficienci vazivového aparátu nebo redresní. Indikace je konzervativní léčení či doléčení po operacích. Fixační ortézy jsou náhražkou sádrové dlahy. Předností je nižší hmotnost, možnosti snadné kontroly měkkých tkání a snížení možnosti otlaků.⁷²

2.7.2.1 Ortopedická obuv

Ortopedickou obuv rozdělujeme podle závažnosti vady nohy na dvě základní skupiny, které jsou následující:

⁶⁹ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 125.

⁷⁰ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 126.

⁷¹ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 126.

⁷² KOUDELA, Karel a kol. *Ortopedie*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2004. 281 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. s. 266

- a) zdravotní ortopedická obuv umožňuje korekci lehčích vad nohy, nebolestivou zátěž, zabraňuje zhoršení postižení nohy,
- b) těžká ortopedická obuv je indikována pro závažnější postižení, umožňuje korigovat zkrácení končetiny do 10 cm, equinózní, equinovarózní či valgózní deformace chodidla, obuv se zhotovuje dle odlitku (otisku).⁷³

2.7.2.2 Vložky

Ortopedické vložky mají funkci podpůrnou a redresní. Principem je podepření klenby nožní, odlehčení přetíženého místa a korigování postavení chodidla při zatížení. Pro příčně ploché nohy jsou indikovány ortopedické vložky s metatarzálním srdíčkem umístěným pod bází metatarzů, které podpírají příčnou klenbu. Při podélně ploché noze je nutné, aby vložka podpírala podélnou klenbu. U složitějších vad je nutné, aby vložka podepřela obě klenby, odlehčila přetížené části chodidla a korigovala rozložení zátěže na co největší plochu, usměrňovala osovou odchylku chodidla při nášlapu. Jedná-li se o složitější vady, indikují se individuální vložky zhotovené podle odlitku. Indikací pro vložky jsou statické vady nohy, pouřazové stavy, diabetická noha, neuromuskulární postižení nohy. Vložkou je možno korigovat též zkrat končetiny do 1,5 cm.⁷⁴

„Klasické korekční vložky, optimální stélka, cílená stimulace energetických bodů, vložky se vzduchovými či vodními polštářky, zabudovaná termoregulace, trojrozměrné upravení klenby: spektrum vložek je takřka nekonečné.“⁷⁵ Kromě toho také existují inteligentní či dynamické vložky. Stimulují cíleně nervová zakončení. Působí reflexně na svalový tonus a pohybový průběh.⁷⁶

Vložky s tvarovanou stélkou (viz obr. 65) by měly splňovat tyto nároky: horizontální podložka, noha nesmí stát šikmo a sklouzávat. Tvar lůžka by měl být vnímán jako přirozené zaklenutí chodidla. Cílem je pokaždé optimální tvarování lůžka a rovnoměrné rozložení zátěže.⁷⁷

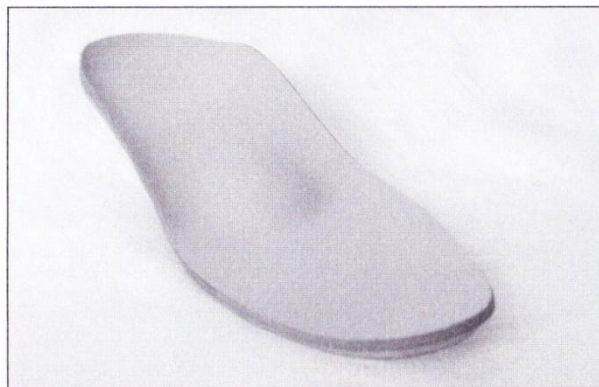
⁷³ KOUDELA, Karel a kol. *Ortopedie*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2004. 281 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. s. 268.

⁷⁴ KOUDELA, Karel a kol. *Ortopedie*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2004. 281 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. s. 268.

⁷⁵ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 128.

⁷⁶ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 128.

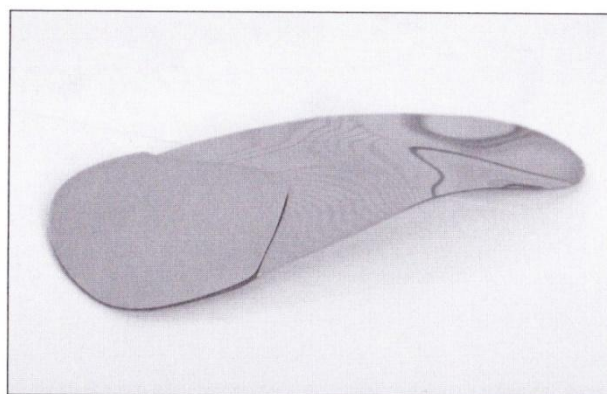
⁷⁷ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 129.



Obr. 65 Typické vložky na míru⁷⁸

Měkce a dobře polstrované. Taková měkká stélka umožňuje u problémů s nohou optimální rozložení zátěže. Při poruše prokrvení nebo diabetu vede tento typ vložky k pravidelnému stahu.

Vložky pro příčné plochonoží (viz obr. 66) slouží pro rozložení zátěže. Noha se sníženou příčnou klenbou a sešlapanými polštářky na chodidle se pohybuje po hraně. Ochranný tukový polštář nestačí chránit kulaté kosti. Pelota je vyvýšeným místem, které je do stélky zabudované tak, aby nadzvedávalo bolestivé základní klouby prstů. Je tu však určitá nevýhoda. Zátěž se přenáší na zdravé svaly nohy. Dalším stupněm řešení může být antipelota. K této volbě se ale přistupuje až v posledním stádiu bolestivého příčného plochonoží. Příčná klenba je totiž natolik vyklenutá, že základní klouby palce a malíčku ztrácejí kontakt s podkladem. Užití antipeloty sice spolehlivě odlehčí tlaku a bolesti ve střední části, nikdy už však nemůže dojít k nápravě deformace.⁷⁹



Obr. 66 Vložka⁸⁰

⁷⁸ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 129.

⁷⁹ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 130.

⁸⁰ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 130.

Pro nohy se sníženou příčnou klenbou s dobře viditelnou aktivní masážní pelotou pod základními klouby prstů. Tato vložka z kovu dokonale pruží na principu ploché pružiny a je měkčí než mnohé obvyklé vložky.

Vložky korekční slouží pro korekci jednostranné zátěže. U varózních dolních končetin je kolenní kloub v důsledku chybného posunutí osy jednostranně zatížen. Proto se užívají vložky, které jsou na vnějším okraji zvýšené – jakoby nohy chodily ve žlabu tvaru písmene V. Tím se mění zátěž v kolenním kloubu. Rozložení tlaku je rovnoměrnější. V poslední době se ale využívá více korekce mechanicko-neurologické pomocí mechanicko-dynamických vložek (viz obr. 67). Tento druh vložek pracuje tak, že malými klíny na polštářcích a pevným usazením paty se reguluje svalové napětí.⁸¹



Obr. 67 Vložka neurologicko-mechanická⁸²

Mechanické i dynamické korekční vložky u vbočené nohy, nadměrně vyklenuté nebo ploché nohy mají stále větší smysl – v ideálním případě v kombinaci s terapií a aktivním tréninkem nohou nebo cvičením pro nápravu os dolních končetin.

Vložky do sportovní obuvi mají bezesporu svůj význam. Je to především kvůli extrémní zátěži, které jsou nohy při sportovních aktivitách vystaveny. Existuje hned několik důvodů, proč přistoupit k profesionální úpravě bot pro silně namáhané nohy. Těmito důvody jsou: přesný tvar, rozložení tlaku, držení boty, korekce os, tlumení nárazů a prevence zranění. Materiál by měl být ohebný a ne příliš pružný. Záleží samozřejmě na typu chodidla nebo problémech, kterými noha trpí. Důležitá je tedy individualizace. Ideální vložka by byla taková, která napodobuje chodidlo po všech stránkách. Splňuje tedy požadavek pružnosti, tenké vrstvy či ohebnosti dokonalým způsobem. Neměli bychom ale

⁸¹ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 131.

⁸² LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 131.

zapomínat na to nejdůležitější. Vždy je lepší správná zátěž nohou bez vložek než nesprávná zátěž s vložkami.⁸³

Vložky stimulační pracují na základě propriocepce. Jelikož je chodidlo hustě protkané nervy, je možné díky teplotě, konzistenci či povaze povrchu stimulovat nervová zakončení. To se pozitivně promítá do celkového stavu nohy a je tím ovlivněna i rovnováha, jistota chůze nebo schopnost reakcí. „Mírná nestabilita a neustále se měnící podněty při chůzi jsou fyzickou potravou pro „vyhladovělé“ velkoměstské nohy. Stimulační vložky oživují chodidla a zvyšují jistotu při chůzi.“⁸⁴

Dnešní svět je, z hlediska propriocepce, pro naše chodidla jednoduše chudý na jakékoliv smyslové podněty.⁸⁵

2.7.3 Pohybová aktivita

„Vzhledem k tomu, že plochonoží se vyskytuje často jako symptom VDT (vadného držení těla), konstituční hypermobility, je z našeho hlediska fyzioterapie indikována. Terapie probíhá formou hry, je zaměřena nejen na samotné plochonoží, ale na ovlivnění celé postury. Základem jsou prvky senzomotorického cvičení – trénink opory chodidla, malé nohy na centrovaném postavení v hleznu, v kolenních a kyčelních kloubech a při správném postavení pánve a trupu.“⁸⁶

Konkrétním způsobem pohybové aktivity může být například metoda senzomotorické stimulace. „Metoda senzomotorické stimulace vychází z klinických poznatků M. Freemana a byla rozpracována prof. V. Jandou a M. Vávrovou kolem roku 1970. Název je odvozen ze vzájemné propojenosti aferentní (dostředivé) a eferentní (odstředivé) informace při řízení pohybu. V obecném pojetí chápeme senzomotoriku jako soubor procesů propojujících oblast smyslovou a motorickou. Senzomotorika se používá nejčastěji při terapii funkčních poruch pohybového aparátu, především pro ovlivnění stabilizačních svalů.“⁸⁷

„Metodika je postavena na balančních cvičích, které se provádí v různých posturálních polohách. Za nejdůležitější je považováno cvičení ve vertikále, snažíme se ho

⁸³ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 132.

⁸⁴ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 133.

⁸⁵ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 133.

⁸⁶ KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Vyd. 1. Praha: Galén, 2010, s. 511.

⁸⁷ <<http://www.centrumspirala.cz/cz/rehabilitacni-centrum/rehabilitacni-metody/fyzioterapie/senzomotoricka-stimulace>> (cit. 23. 2. 2014).

docílit v každém terapeutickém plánu co nejdříve. Velký důraz je kladen také na facilitaci pohybu z chodidla.⁸⁸

„Metodická řada postupuje od korekce držení nohy a zapojení svalů podporujících klenbu nožní k posturální korekci ve stoji. Korigovaný stoj je základním předpokladem pro všechny balanční cviky, je důležitý pro vnímání vlastního těla v prostoru. Následuje cvičení s přesunem těžiště (půlkroky a výpady) a cvičení na labilních plochách.“⁸⁹

2.8 Zásobník cviků

Z důvodu pouhých dvou hodin týdně tělesné výchovy bylo předem rozhodnuto, že nápravné cvičení metodou Senzomotorika bude probíhat pouhých cca 5 minut na konci učební jednotky. Zásobník cviků obsahuje celkem 8 kroků, které samozřejmě mnohonásobně překračují předem stanovenou časovou dotaci. To znamená, že na konci učební jednotky byl použit vždy jen obměněný výběr z uvedených kroků.

V následující části je uvedena celá cvičební sekvence společně s fotodokumentací a podrobným popisem. Tato kapitola je řešena prostřednictvím srovnání cvičební jednotky provedené na workshopu (KFE FZS ZČU) v porovnání s cvičební jednotkou v prostředí školní tělocvičny (21. ZŠ, Plzeň). Za povšimnutí stojí také porovnání využitých rehabilitačních cvičebních pomůcek.



Obr. 68 Aktivace exteroceptorů 1a



Obr. 69 Aktivace exteroceptorů 2a

⁸⁸ <<http://www.centrumspirala.cz/cz/rehabilitacni-centrum/rehabilitacni-metody/fyzioterapie/senzomotoricka-stimulace>> (cit. 23. 2. 2014).

⁸⁹ <<http://www.centrumspirala.cz/cz/rehabilitacni-centrum/rehabilitacni-metody/fyzioterapie/senzomotoricka-stimulace>> (cit. 23. 2. 2014).

Nejprve je nutné aktivovat exteroceptory plosky nohy (viz obr. 68, 69), které postupně s rostoucím věkem „degenerují“. To je způsobeno stále častějším nošením obuvi. Zamezujeme tím přirozenému kontaktu plosky nohy s okolním prostředím a bráníme tak potřebné stimulaci chodidla. V tomto cvičení je využito flexibilních relaxačních válečků s výstupky.



Obr. 70 Aktivace exteroceptorů 1b



Obr. 71 Aktivace exteroceptorů 2b

Ve školních podmínkách (viz obr. 70, 71) byly využity tenisové míčky, floorballové míčky – velice příjemné díky děrovanému povrchu, pěnové míčky nahrazující měkkost originálních pomůcek (viz obr. 68, 69). Různorodá struktura a konzistence použitých míčků dobře simuluje změnu podkladu (kamínky, písek, mech...). I při tomto cvičení by mělo být dbáno na správné držení těla, což podle obr. 70 není zcela dodržováno.



Obr. 72 Návnik „malé nohy“ 3a



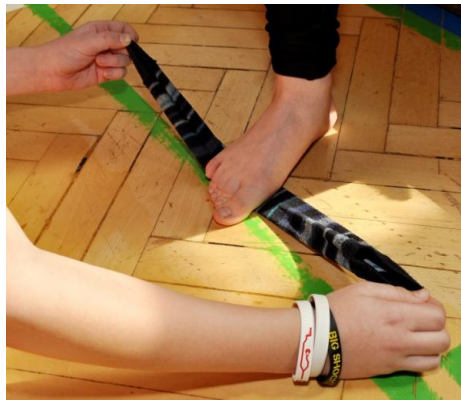
Obr. 73 Návnik „malé nohy“ 3b

Pasivní nastavení „malé nohy“ se provádí za asistence druhé osoby (viz obr. 72). Jde o zkrácení a zúžení chodidla v podélné i příčné ose při natažených prstech. Aktivuje se tím celý systém nožní klenby. Následně dochází k ovlivňování vyšších úseků těla, zlepšení stability a odpružení chodidla při chůzi.

Obrázek označený písmenem A je vždy záznamem pořízeným na workshopu. Naopak obrázek označený písmenem B je pořízen v prostředí školní tělocvičny, kde bylo případně využito dostupné vybavení školy.



Obr. 74 Návčik „malé nohy“ 4a



Obr. 75 Návčik „malé nohy“ 4b

Aktivní nastavení „malé nohy“ se provádí za pomoci therabandu, který se podsune pod příčnou klenbu chodidla. Taháním therabandu na jednu nebo druhou stranu nutíme chodidlo k aktivitě – rytmická stabilizace. Dbáme na správné nastavení „malé nohy“ a především dáváme pozor na krčení prstů! Tato chyba je vidět na obr. 74. Ve školních podmínkách byl theraband nahrazen ponožkou, jež jeho funkci dobře zastupuje.



Obr. 76 Aktivace „malé nohy“ ve stoje 5a



Obr. 77 Aktivace „malé nohy“ ve stoje 5b

Aktivace „malé nohy“ ve stoje se provádí následovně: stoj mírně rozkročný (na šíři pánve), izometrickou kontrakcí vyvolaná zevní rotace v kyčelním kloubu, nesmí být zamčená kolena. Stoj je vzpřímený, paže volně podél těla, hledíme vpřed. Na obrázcích 76, 77 tedy můžeme pozorovat drobné chyby.



Obr. 78 Korigovaný stoj 6a



Obr. 79 Korigovaný stoj 6b

Slovní návod pro správné provedení: stoj mírně rozkročný – dolní končetiny na šíři pánve, palce a kolena směřují vpřed, pozor na zamčená kolena – kolena mírně pokrčit, koleny zatlačit směrem ven, zkrátit vzdálenost mezi dolními žebry a lopatou kosti kyčelní, uvolnit ramena a roztáhnout do šíře, lopatky stáhnout do kapsy – ne k sobě, hlava v prodloužení páteře (pomůcka: na temeni imaginární provázek, který taháme nahoru). V tomto nastavení provádíme postrky ze strany na stranu, předožadně a diagonálně (protirotace ramene a pánve).



Obr. 80 Korigovaný stoj, labilní plocha 7a



Obr. 81 Korigovaný stoj, labilní plocha 8a

Stejně jako v předchozím cvičení i zde je prováděn korigovaný stoj. Tentokrát jsou však využity labilní plochy, dochází tak k aktivaci hlubokého stabilizačního systému. Na obr. 80 jsou využity čochky, obr. 81 ukazuje použití airexové podložky se sklonem a pěnové válcové úseče.



Obr. 82 Korigovaný stoj, labilní plocha 9a



Obr. 83 Korigovaný stoj, labilní plocha 10a



Obr. 84 Korigovaný stoj, labilní plocha 7b



Obr. 85 Korigovaný stoj, labilní plocha 8b

Stále se jedná o korigovaný stoj s postrky na labilních plochách, kdy v prvním případě jsou využity malé kulové a válcové úseče, v druhém případě balanční polštář s masážními výstupky (viz obr. 82, 83). V omezených školních podmínkách jsou výše zmíněné pomůcky suplovány duchnou, trampolínou (viz obr. 84, 85) nebo případně žíněnkou.



Obr. 86 Korigovaný stoj na jedné noze, labilní plocha 11a



Obr. 87 Korigovaný stoj na jedné noze, labilní plocha 9b

Znovu je prováděn korigovaný stoj, v tomto případě na jedné noze. Je možno opět přidat postrky. Na workshopu použita airexová podložka se sklonem a pěnová válcová úseč, v tělocvičně pak tyto pomůcky nahrazeny žíněnkou (viz obr. 86, 87). Pro zvýšení atraktivnosti cviků můžeme měřit čas stoje na jedné noze – srovnání časů v rámci dvojice nebo celé skupiny.



Obr. 88 Překážková dráha 12a



Obr. 89 Překážková dráha 13a



Obr. 90 Překážková dráha 14a



Obr. 91 Překážková dráha 15a

Podle reakce žáků byla překážková dráha rozhodně nejzábavnější částí celé cvičební jednotky. Na prvních dvou obrázcích vidíme chůzi po airexové kladině a přechod na balanční polštáře (viz obr. 88, 89). V další části je využita trampolína, stoj na jedné noze se zapojením házení a chytání míčku. Na konci dráhy můžeme vidět opět přechod přes balanční polštáře s masážním míčem.



Obr. 92 Překážková dráha 10b



Obr. 93 Překážková dráha 11b



Obr. 94 Překážková dráha 12b



Obr. 95 Překážková dráha 13b

Ve školních podmínkách je airexová kladina nahrazena obrácenou lavičkou, balanční polštáře jsou nahrazeny medicinbaly (viz obr. 92, 93). Další část překážkové dráhy je vytvořena pomocí trampolíny (stejně jako v případě workshopu) – rovněž zapojeny hody společně s korigovaným stojem na jedné noze. Následuje přechod na žíněnku a přes molitanové míče na duchnu (viz obr. 94, 95).

Z fotodokumentace či popisu zásobníku cviků je zřetelné, že není zapotřebí kvalitních, drahých rehabilitačních pomůcek proto, aby bylo možné vytvořit podobné podmínky, jakých bylo dosaženo na odborném pracovišti KFE FZS ZČU.

2.9 Diskuse

Základním úkolem diplomové práce bylo uskutečnění kompenzační pohybové intervence na zvoleném souboru žáků sedmého ročníku základní školy. Nejprve však bylo provedeno vstupní měření probandů a tím byl u všech žáků zjištěn stav plosky nohy. Jak první tak i druhé měření probíhalo na přístroji PodoCam. Výstupem tedy byly jednotlivé plantogramy, které se podrobily zhodnocení pomocí Mayerovy metody a metody Chippauxe – Šmiřák. Na konci období, ve kterém probíhala kompenzační pohybová intervence, bylo opět provedeno tentokrát výstupní měření a byly vyvozeny výsledky.

Dalším cílem diplomové práce bylo vytvoření zásobníku cviků, což byl nezbytný krok pro aplikaci nápravného cvičení zaměřeného na stimulaci klenby nožní. Sekvence cviků byla založena na metodě Senzomotorika.

Základní hypotéza byla stanovena takto. Je možné v rámci hodin tělesné výchovy během prvního pololetí v uvedené časové dotaci pozitivně ovlivnit míru plochonoží u žáků 7. třídy základní školy za pomoci kompenzační pohybové intervence?

2.9.1 H0

Ne, nelze pozitivně ovlivnit plochonoží v uvedené časové dotaci.

Tato hypotéza se na základě získaných výsledků nepotvrdila. Podle vyhodnocených měření, která byla uskutečněna v září 2013 a lednu 2014, dosáhla zlepšení alespoň polovina žáků. Vezmeme-li v úvahu výsledky podle metody Chippauxe – Šmiřák (viz tabulka č. 2) dosáhlo určitého kladného posunu ve stavu nožní klenby celých 7 probandů z 8. Proto se lze přiklonit k hypotéze H1.

2.9.2 H1

Ano, potvrzujeme, že lze pozitivně ovlivnit vhodnou kompenzační pohybovou aktivitou míru plochonoží u žáků 7. třídy základní školy v uvedené časové dotaci.

Tato hypotéza se na základě získaných výsledků potvrdila. Bereme-li v potaz způsob hodnocení metodou Mayera, došlo ke zlepšení stavu plosky nohy u 50 % zkoumaného souboru. Zohledníme-li naopak metodu Chippauxe – Šmiřák, tak pozitivního posunu dosáhlo celých 87,5 % probandů.

Můžeme tedy říci, i když zlepšení nebylo vzhledem k časové dotaci markantní, že lze pozitivně ovlivnit míru plochonoží za pomoci kompenzační pohybové intervence.

2.10 Závěr

Tato práce byla zaměřena na zhodnocení stavu plosky nohy zkoumaného souboru před a po kompenzační pohybové intervenci. Základní hypotéza byla stanovena tak, je-li možné metodou Senzomotorika ovlivnit míru plochonoží u žáků 7. třídy základní školy ve stanovené časové dotaci. Z výsledků šetření vyplývá, že k určitému zlepšení došlo u všech probandů.

Vzhledem k malému počtu zkoumaných žáků a s ohledem na krátkodobou kompenzační pohybovou intervenci se výsledky nedají považovat za směrodatné. Celý výzkum probíhal jako pilotní, proto by bylo vhodné pro ověření získaných poznatků uskutečnit dlouhodobější studii.

Cíl práce byl splněn. Došlo k vytvoření zásobníku cviků, jenž měl prokazatelně pozitivní vliv na stav nožní klenby zkoumaného souboru. Veškerá data, závěry a hodnocení, ke kterým se v práci dospělo, byly zpřístupněny zúčastněným žákům a jejich rodičům.

2.11 Resumé

This thesis was focused on the evaluation of the posture of the foot sole. The research was conducted at a group of children before and after a compensatory physical movement. The principal hypothesis of this dissertation was to substantiate whether Sensomotorics method is able to influence the development of the children's foot sole or affect the rate of the flat foot. The surveyed group consisted of the boys attending the seventh grade of the primary school at a determined time allocation. The survey results indicate that all the tested pupils have achieved some improvement.

The results cannot be regarded as conclusive considering the small amount of pupils as well as the short period of locomotor activities. As the whole research was pilot one it is recommended to verify the knowledge through a long term studies.

A goal of the thesis has been achieved. A file of exercises which had demonstrably positive effect on the sole of the children's foot has been created. All the conclusions, facts and evaluations of the thesis were unbundled to pupils participating in this research.

Seznam použité literatury

- ANONYMOUS. *Gymnázium Františka Živného v Bohumíně* (online). (cit. 15. 3. 2014). Dostupný z WWW: <http://www.gym-bohumin.cz/biologie/soubory/klenba_nozni_-_sem_.doc>.
- ANONYMOUS. *Medsport. PodoCam*, 2010 (online). (cit. 16. 3. 2014). Dostupný z WWW: <<http://www.medsport.cz/podocam.html>>.
- ANONYMOUS. *Spirála. Senzomotorická stimulace*, 2012 (online). (cit. 23. 2. 2014). Dostupný z WWW: <<http://www.centrumspirala.cz/cz/rehabilitacni-centrum/rehabilitacni-metody/fyzioterapie/senzomotoricka-stimulace>>.
- BROZMANOVÁ, Blažena, FRIŠTÁKOVÁ, Martina, BRUCKNEROVÁ, Ingrid, KOKAVEC, Milan. *Rodičia sa pýtajú ortopéda*. Vyd. 1. Bratislava: Ikar, 2014. 230 s. ISBN 978-80-551-3787-2
- ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001. 516 s. ISBN 80-7169-970-5.
- DYLEVSKÝ, Ivan. *Obecná kineziologie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007. 190 s. ISBN 978-80-247-1649-7.
- HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Vyd. 2. Brno: Masarykova universita, 2009. 100 s. ISBN 978-80-210-4937-6.
- HERMACH, Clara-Maria. *Výňatek z příspěvku*. Brno: II. mezinárodní konference fyzioterapeutů ČR, 2005.
- KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Vyd. 1. Praha: Galén, 2010. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KOUDELA, Karel a kol. *Ortopedie*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2004. 281 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-246-0654-2.
- LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005. 154 s. ISBN 80-86606-38-4.
- NOVOTNÁ, Hana. *Děti s diagnózou plochá noha ve školní a mimoškolní TV, ZTV a v mateřských školách*. Vyd. 1. Praha: Olympia, 2001. 38 s. ISBN 80-7033-699-4.
- ŽUFNÍČKOVÁ, Pavla, MOLNÁR, Josef. *My foot and statistics* (online). (cit. 15. 3. 2014). Dostupný z WWW: <<http://promotemsc.org/results/CD/units%20EN/Sample%20M4%20EN.pdf>>.

Seznam použitých obrázků

- *Obr. 1 Posun a poloha těžiště (T) těla*
- *Obr. 2 Femur (os femoris)*
- *Obr. 3 Patella dospělého*
- *Obr. 4 Ossa cruris, tibie a fibula*
- *Obr. 5 Kostí nohy*
- *Obr. 6 Kostí nohy*
- *Obr. 7 Musculus iliopsoas a svaly stehna*
- *Obr. 8 Adduktory stehna*
- *Obr. 9 Musculi glutei, pelvitrochanterické svaly a svaly zadní strany stehna*
- *Obr. 10 Svaly bérce – přední skupina*
- *Obr. 11 Svaly bérce – laterální skupina*
- *Obr. 12 Svaly bérce – zadní skupina*
- *Obr. 13 Svaly bérce – zadní skupina, hluboká vrstva*
- *Obr. 14 Svaly a šlachy na hřbetu nohy*
- *Obr. 15 Svaly planty – povrchová vrstva*
- *Obr. 16 Svaly planty – druhá vrstva*
- *Obr. 17 Svaly planty – hluboká vrstva*
- *Obr. 18 Geometrické tvary kloubních ploch, směry realizovatelných pohybů*
- *Obr. 19 Poměr zatížení chodidla*
- *Obr. 20 Pohyby chodidla*
- *Obr. 21 Spirála chodidla*
- *Obr. 22 Princip spirály*
- *Obr. 23 Klín a spirála*
- *Obr. 24 Příčná klenba přednoží*

- *Obr. 25 Podélná klenba nohy*
- *Obr. 26 Plantogramy chodidla podle stupně plochonoží*
- *Obr. 27 Vyhodnocení plantogramu podle Mayera*
- *Obr. 28 Vyhodnocení plantogramu podle metody Chippauxe – Šmiřák*
- *Obr. 29 Průběh měření na plantoskopu*
- *Obr. 30 Zobrazení zaznamenaného měření na periferním zařízení*
- *Obr. 31 Pohled zadní kamery se zobrazením pomocné mřížky*
- *Obr. 32 Pohled spodní kamery na plosku nohy s použitím filtru*
- *Obr. 33 Plantogram č. 1a*
- *Obr. 34 Plantogram č. 2a*
- *Obr. 35 Plantogram č. 3a*
- *Obr. 36 Plantogram č. 4a*
- *Obr. 37 Plantogram č. 5a*
- *Obr. 38 Plantogram č. 6a*
- *Obr. 39 Plantogram č. 7a*
- *Obr. 40 Plantogram č. 8a*
- *Obr. 41 Plantogram č. 9a*
- *Obr. 42 Plantogram č. 10a*
- *Obr. 43 Plantogram č. 11a*
- *Obr. 44 Plantogram č. 12a*
- *Obr. 45 Plantogram č. 13a*
- *Obr. 46 Plantogram č. 14a*
- *Obr. 47 Plantogram č. 15a*
- *Obr. 48 Plantogram č. 16a*
- *Obr. 49 Plantogram č. 1b*

- *Obr. 50 Plantogram č. 2b*
- *Obr. 51 Plantogram č. 3b*
- *Obr. 52 Plantogram č. 4b*
- *Obr. 53 Plantogram č. 5b*
- *Obr. 54 Plantogram č. 6b*
- *Obr. 55 Plantogram č. 7b*
- *Obr. 56 Plantogram č. 8b*
- *Obr. 57 Plantogram č. 9b*
- *Obr. 58 Plantogram č. 10b*
- *Obr. 59 Plantogram č. 11b*
- *Obr. 60 Plantogram č. 12b*
- *Obr. 61 Plantogram č. 13b*
- *Obr. 62 Plantogram č. 14b*
- *Obr. 63 Plantogram č. 15b*
- *Obr. 64 Plantogram č. 16b*
- *Obr. 65 Typické vložky na míru*
- *Obr. 66 Vložka*
- *Obr. 67 Vložka neurologicko-mechanická*
- *Obr. 68 Aktivace exteroceptorů 1a*
- *Obr. 69 Aktivace exteroceptorů 2a*
- *Obr. 70 Aktivace exteroceptorů 1b*
- *Obr. 71 Aktivace exteroceptorů 2b*
- *Obr. 72 Nácvik „malé nohy“ 3a*
- *Obr. 73 Nácvik „malé nohy“ 3b*
- *Obr. 74 Nácvik „malé nohy“ 4a*

- *Obr. 75 Návčvik „malé nohy“ 4b*
- *Obr. 76 Aktivace „malé nohy“ ve stoje 5a*
- *Obr. 77 Aktivace „malé nohy“ ve stoje 5b*
- *Obr. 78 Korigovaný stoj 6a*
- *Obr. 79 Korigovaný stoj 6b*
- *Obr. 80 Korigovaný stoj, labilní plocha 7a*
- *Obr. 81 Korigovaný stoj, labilní plocha 8a*
- *Obr. 82 Korigovaný stoj, labilní plocha 9a*
- *Obr. 83 Korigovaný stoj, labilní plocha 10a*
- *Obr. 84 Korigovaný stoj, labilní plocha 7b*
- *Obr. 85 Korigovaný stoj, labilní plocha 8b*
- *Obr. 86 Korigovaný stoj na jedné noze, labilní plocha 9b*
- *Obr. 87 Korigovaný stoj na jedné noze, labilní plocha 11a*
- *Obr. 88 Překážková dráha 12a*
- *Obr. 89 Překážková dráha 13a*
- *Obr. 90 Překážková dráha 14a*
- *Obr. 91 Překážková dráha 15a*
- *Obr. 92 Překážková dráha 10b*
- *Obr. 93 Překážková dráha 11b*
- *Obr. 94 Překážková dráha 12b*
- *Obr. 95 Překážková dráha 13b*

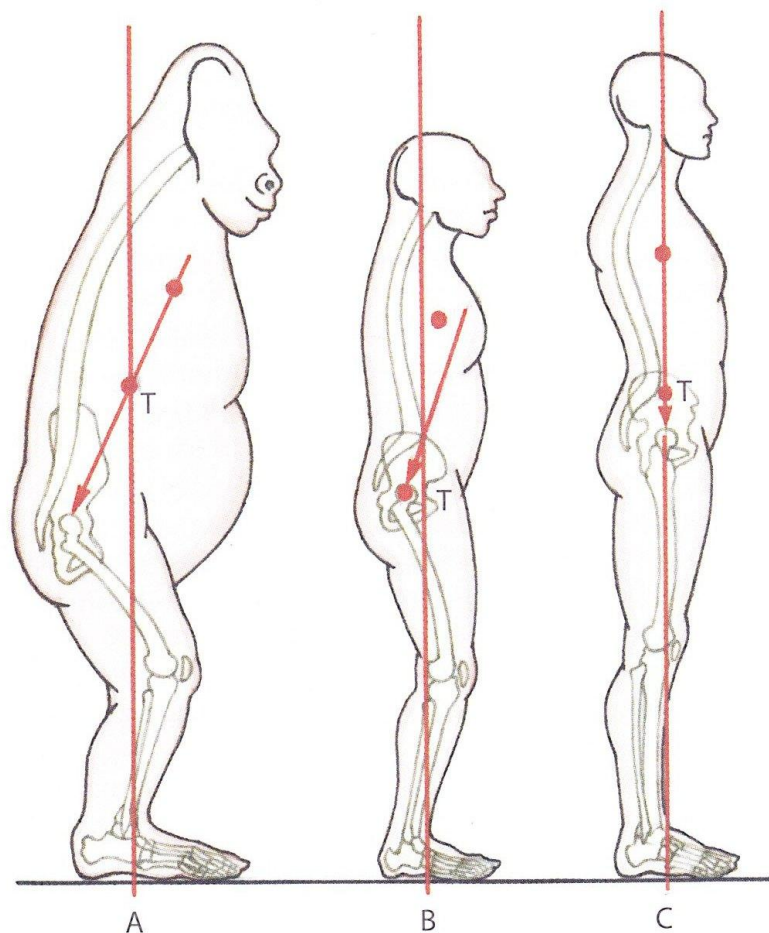
Seznam použitých grafů

- *Graf č. 1 Povědomí o stavu plosky nohy*
- *Graf č. 2 Řešení špatného stavu plosky*
- *Graf č. 3 Korekce plochonoží*
- *Graf č. 4 Dřívější návyky*
- *Graf č. 5 Domácí obuv*
- *Graf č. 6 Obuv pro běžné nošení*
- *Graf č. 7 Obuv po sourozencích*
- *Graf č. 8 Nákup obuvi*
- *Graf č. 9 Vlastnosti obuvi*
- *Graf č. 10 Samostatný výběr obuvi*

Seznam použitých tabulek

- *Tabulka č. 1 Vyhodnocení plantogramů dle Mayera*
- *Tabulka č. 2 Vyhodnocení plantogramů metodou Chippauxe – Šmirák*
- *Tabulka č. 3 Porovnání užitých metod*
- *Tabulka č. 4 Povědomí o stavu plosky nohy*
- *Tabulka č. 5 Řešení špatného stavu plosky*
- *Tabulka č. 6 Korekce plochonoží*
- *Tabulka č. 7 Dřívější návyky*
- *Tabulka č. 8 Domácí obuv*
- *Tabulka č. 9 Obuv pro běžné nošení*
- *Tabulka č. 10 Obuv po sourozencích*
- *Tabulka č. 11 Nákup obuvi*
- *Tabulka č. 12 Vlastnosti obuvi*
- *Tabulka č. 13 Samostatný výběr obuvi*

Přílohy

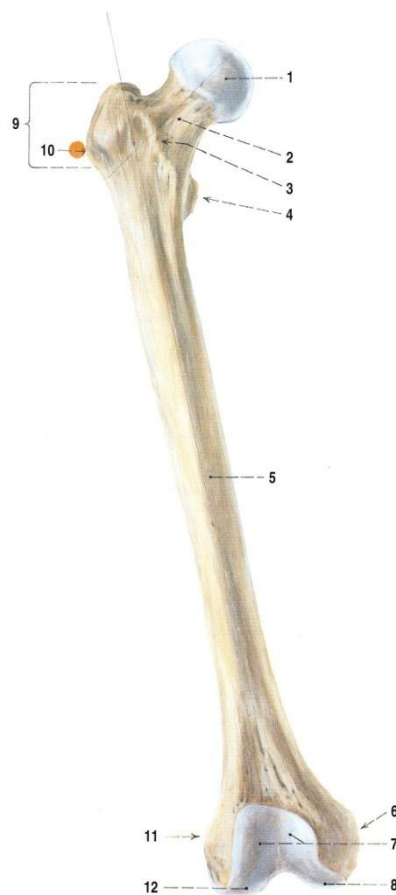


Příloha č. 1: Obrázková část

Obr. 1 Posun a poloha těžiště (T) těla.⁹⁰

- A. Gorilla gorilla
- B. Homo heidelbergensis
- C. Homo sapiens sapiens

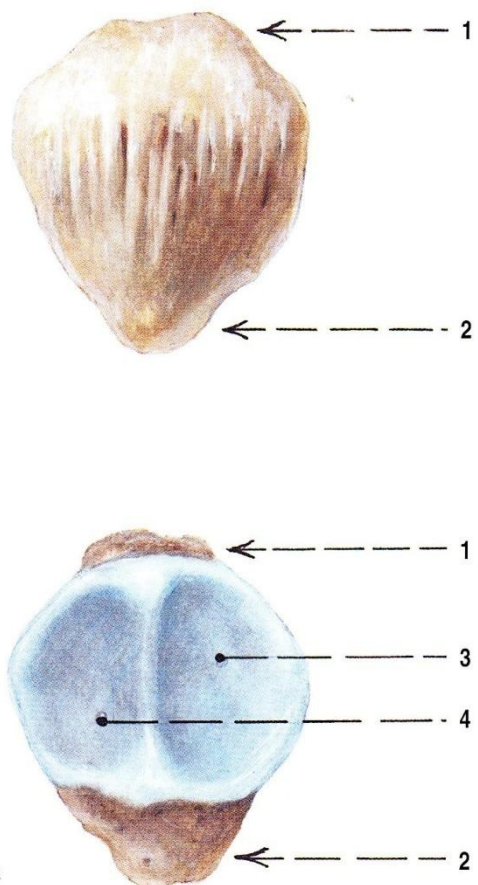
⁹⁰ DYLEVSKÝ, Ivan. *Obecná kineziologie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007, s. 88, obr. 4.23.



Obr. 2 Femur (os femoris); pravá strana; pohled zředu⁹¹

1. caput femoris
2. collum femoris
3. linea intertrochanterica
4. trochanter minor
5. corpus femoris
6. epicondylus medialis
7. facies patellaris
8. condylus medialis
9. trochanter major
10. měrný bod trochanteru
11. epicondylus lateralis
12. condylus laterali

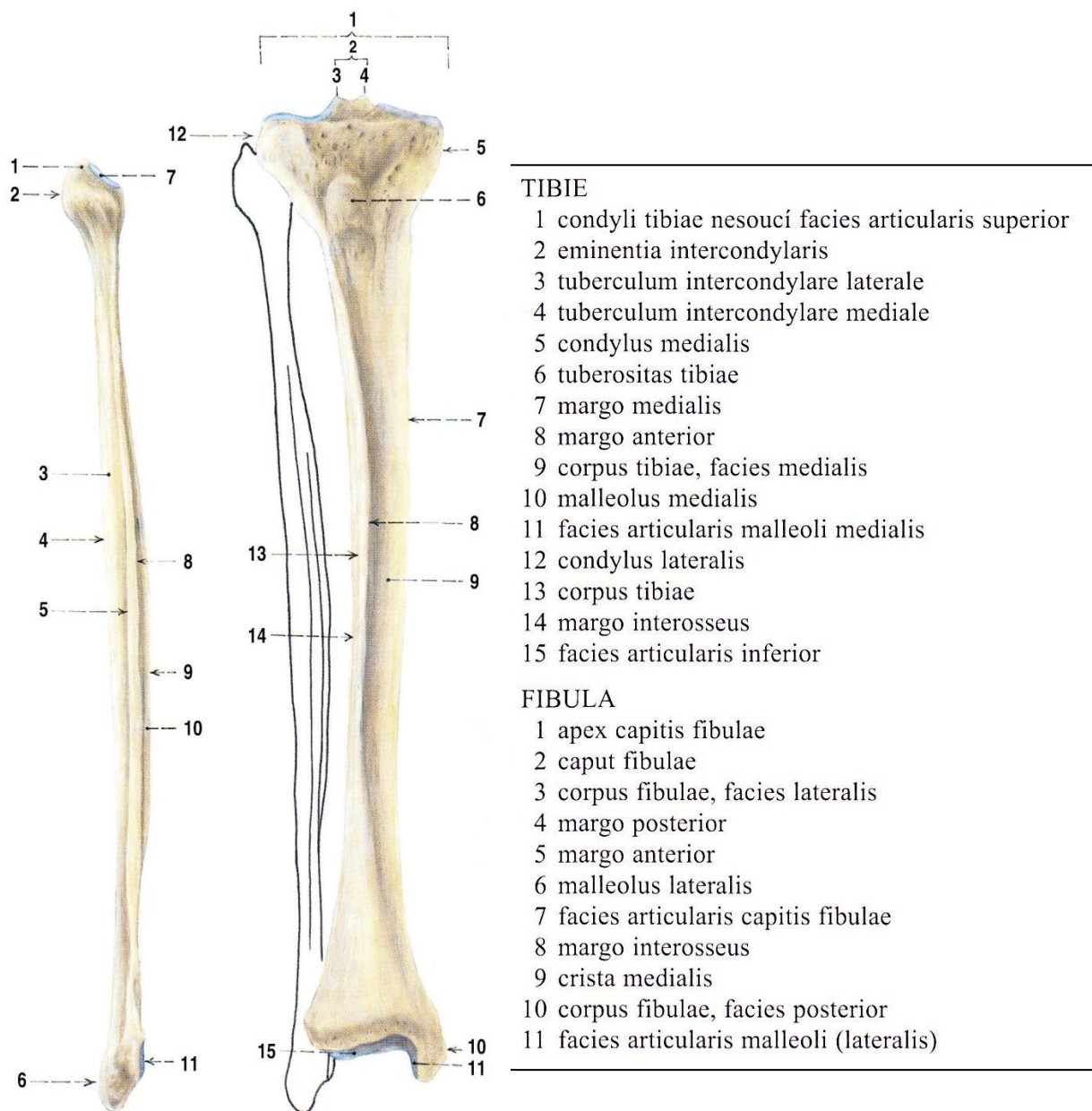
⁹¹ ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 264, obr. 278.



Obr. 3 Patella dospělého zředu (nahore) a zezadu (dole); pravá strana⁹²

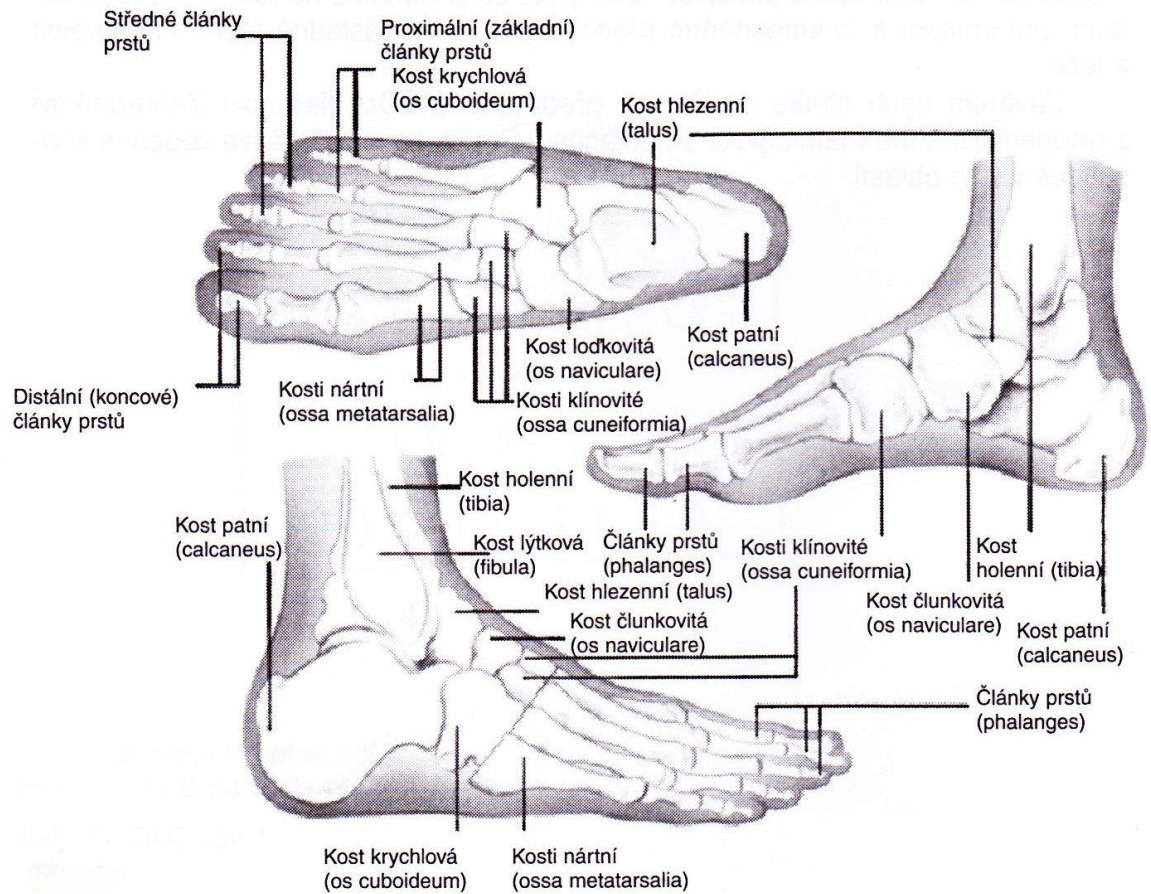
1. basis patellae
2. apex patellae
3. facies articularis (laterální, větší faseta)
4. facies articularis (mediální, menší faseta)

⁹² ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 266, obr. 281 A.



Obr. 4 Ossa cruris, tibiae (vpravo) a fibula (vlevo); pravá strana; pohled zředu⁹³

⁹³ ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 268, obr. 282.



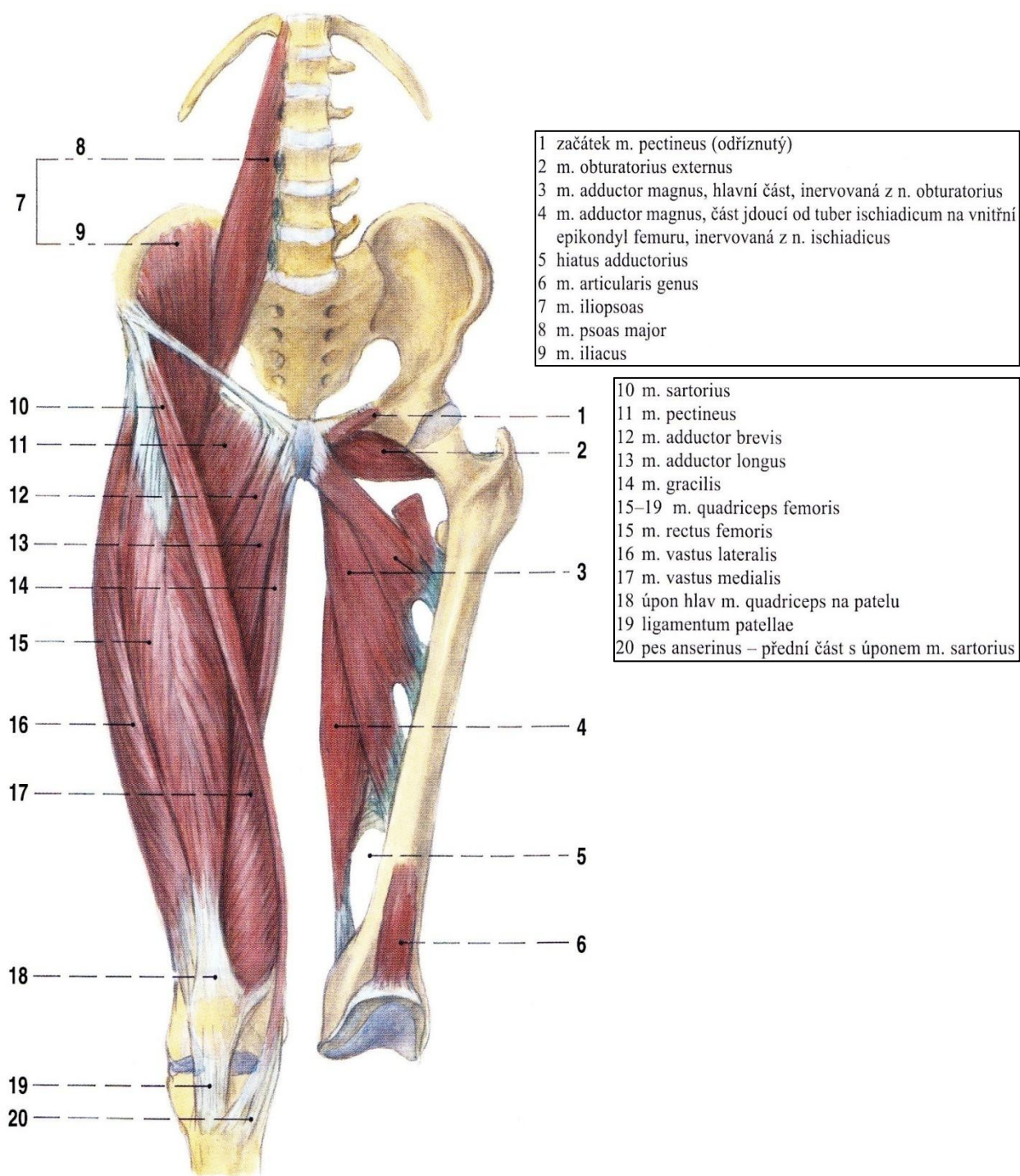
Obr. 5 Kosti nohy⁹⁴

⁹⁴ NOVOTNÁ, Hana. *Děti s diagnózou plochá noha ve školní a mimoškolní TV, ZTV a v mateřských školách*. Vyd. 1. Praha: Olympia, 2001, s. 6, obr.1.



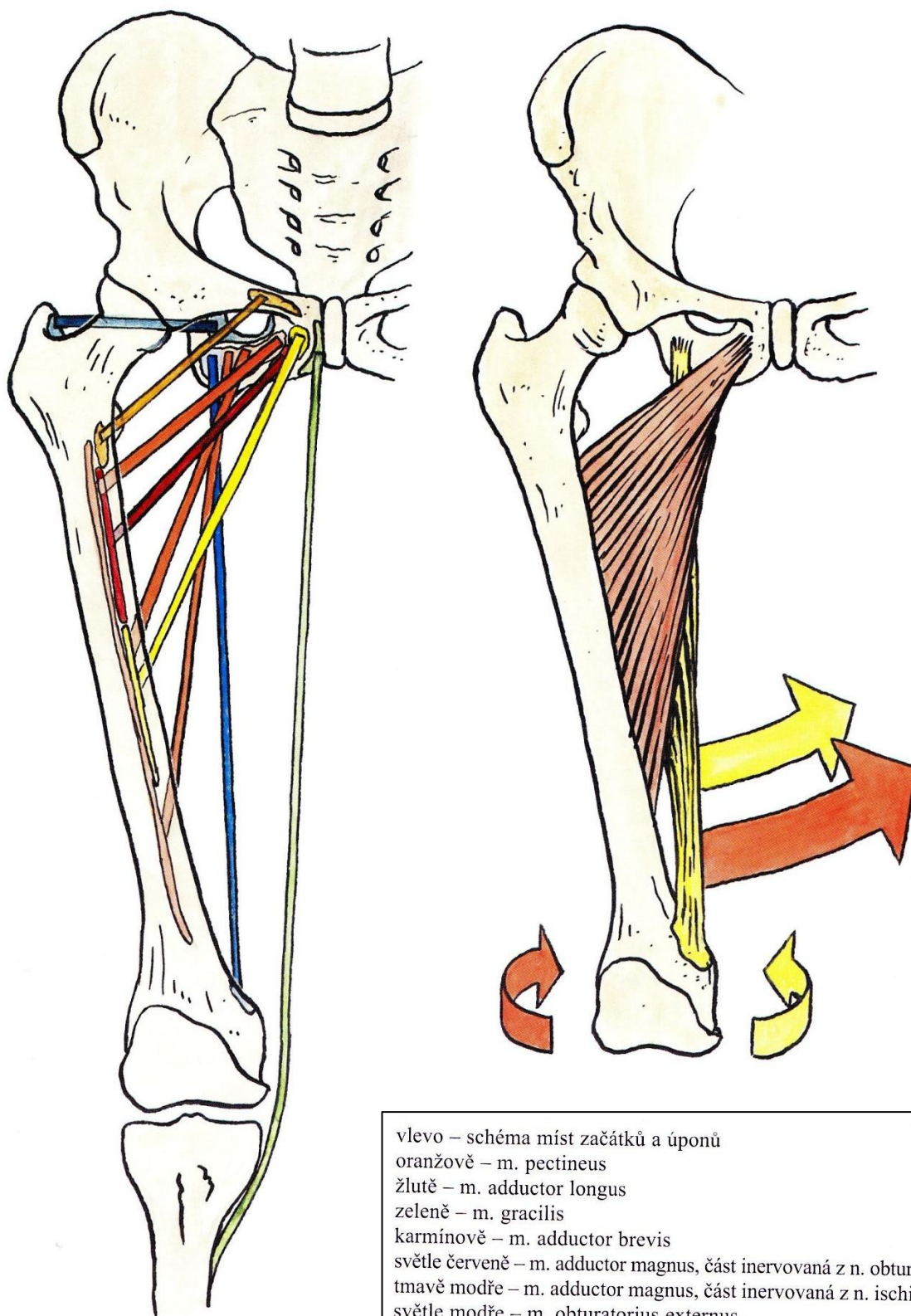
Obr. 6 Kostí nohy; uspořádání skeletu nohy ve dvou proximodistálních pruzích⁹⁵

⁹⁵ ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 273, obr. 287.



Obr. 7 *Musculus iliopsoas* a svaly stehna; pohled zředu; vlevo proříznut *m. pectineus* a odstraněny *m. gracilis*, *m. adductor brevis* a *m. adductor longus*⁹⁶

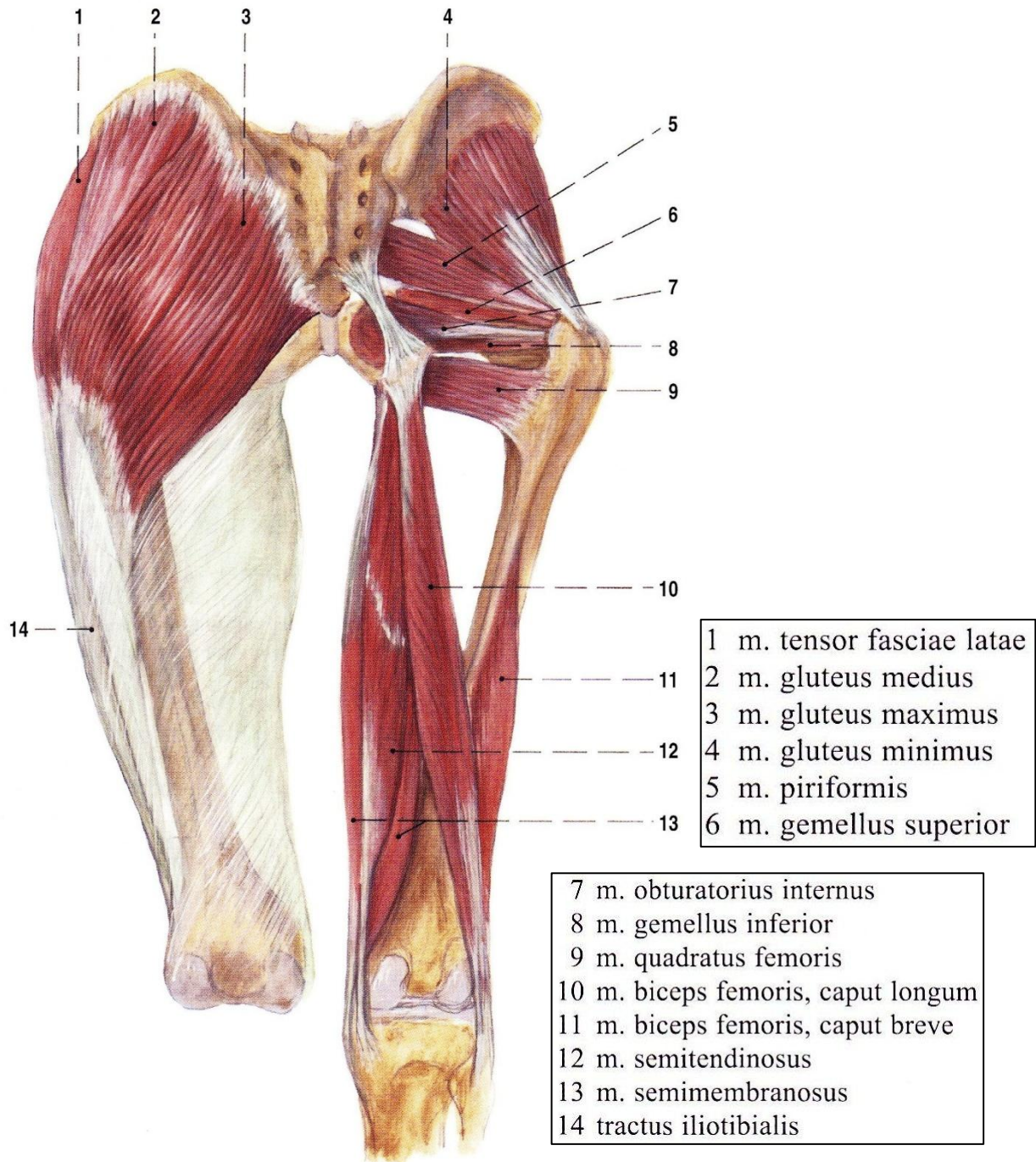
⁹⁶ ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 437, obr. 413.



vlevo – schéma míst začátků a úponů
 oranžově – m. pectineus
 žlutě – m. adductor longus
 zeleně – m. gracilis
 karmínově – m. adductor brevis
 světle červeně – m. adductor magnus, část inervovaná z n. obturatorius
 tmavě modře – m. adductor magnus, část inervovaná z n. ischiadicus
 světle modře – m. obturatorius externus
 vpravo – schéma funkce; demonstrováno na m. adductor magnus

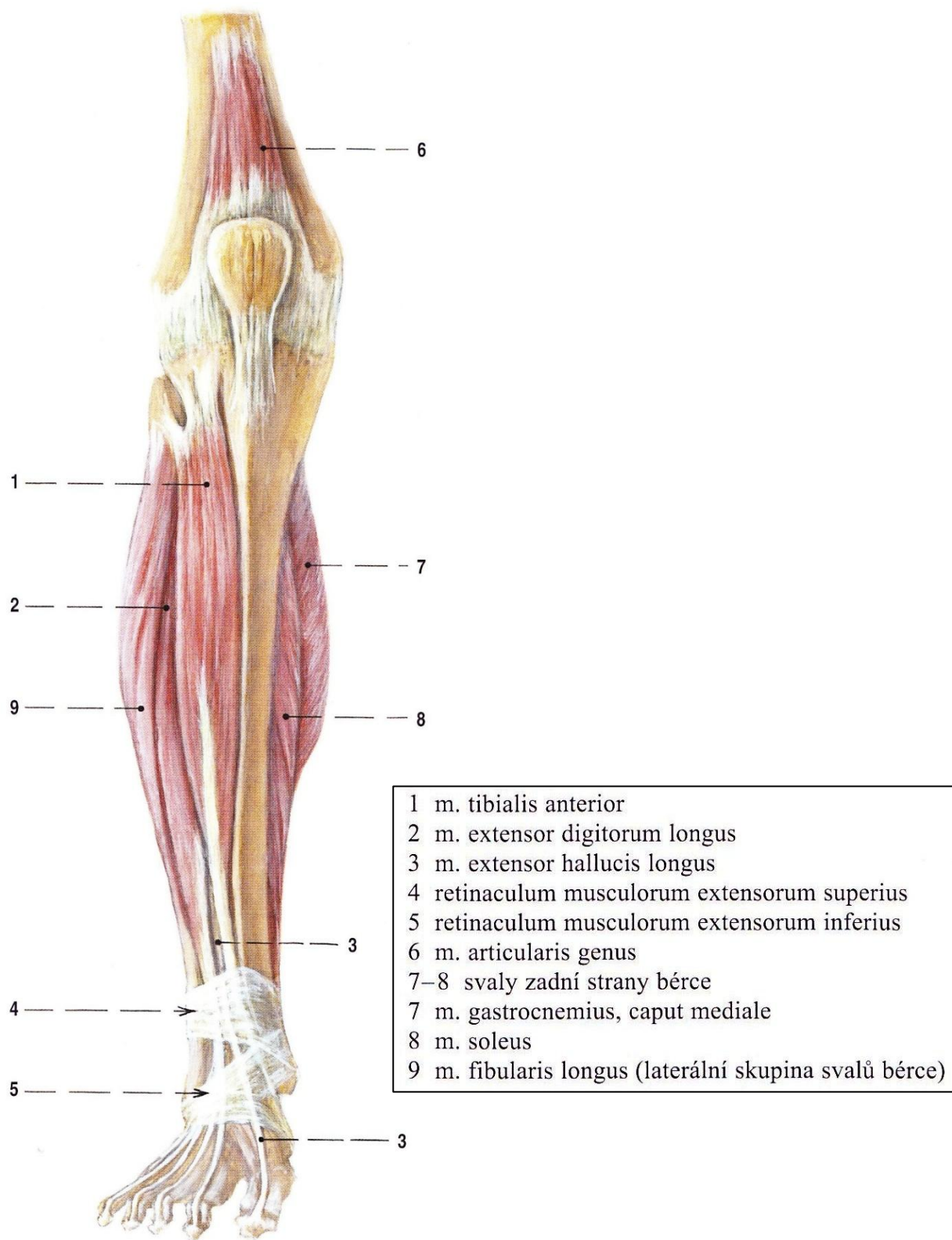
Obr. 8 Adduktory stehna⁹⁷

⁹⁷ ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 441, obr. 416.



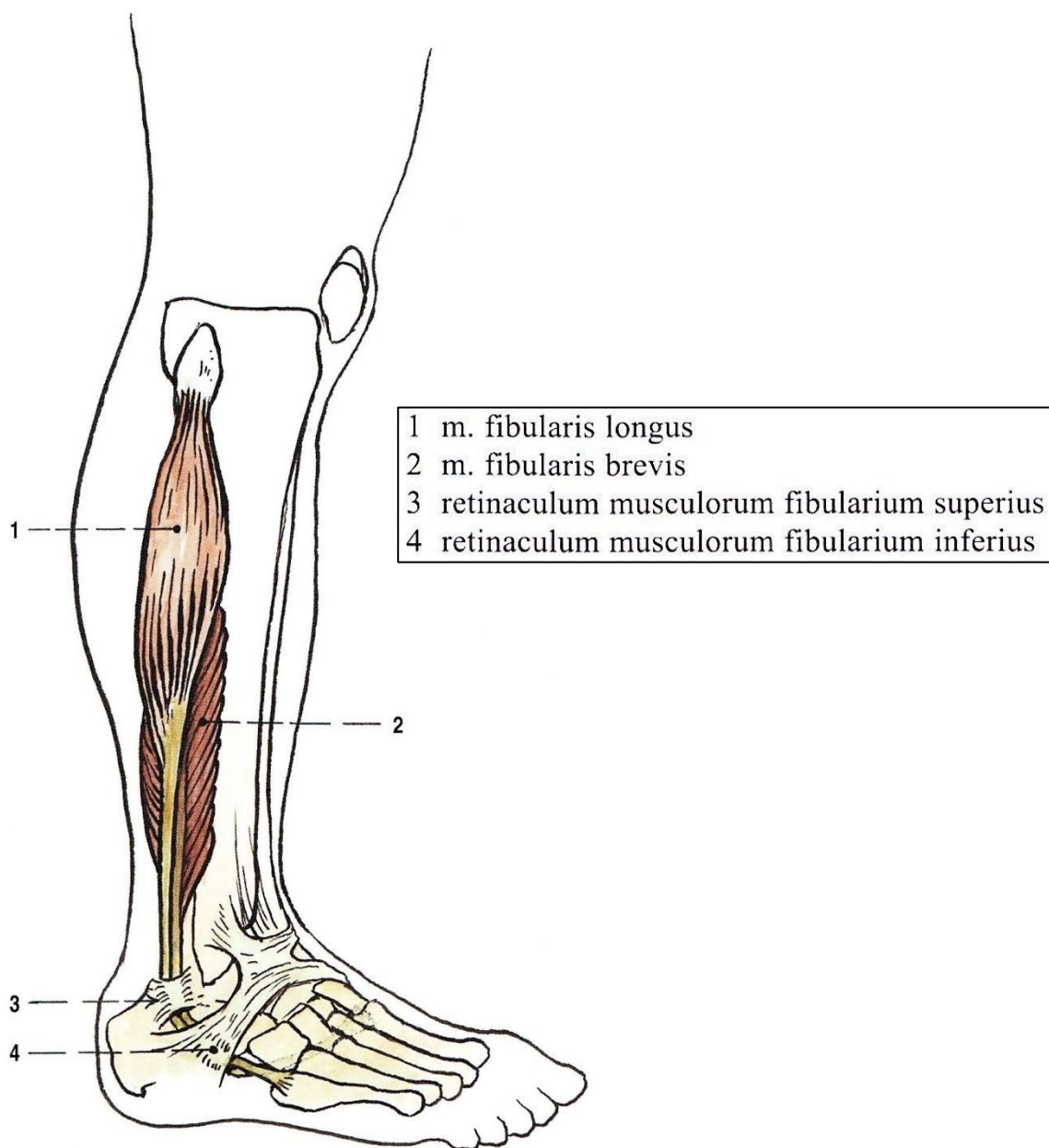
Obr. 9 Musculi glutei, pelvitrochanterické svaly a svaly zadní strany stehna; pohled zezadu⁹⁸

⁹⁸ ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 432, obr. 410.



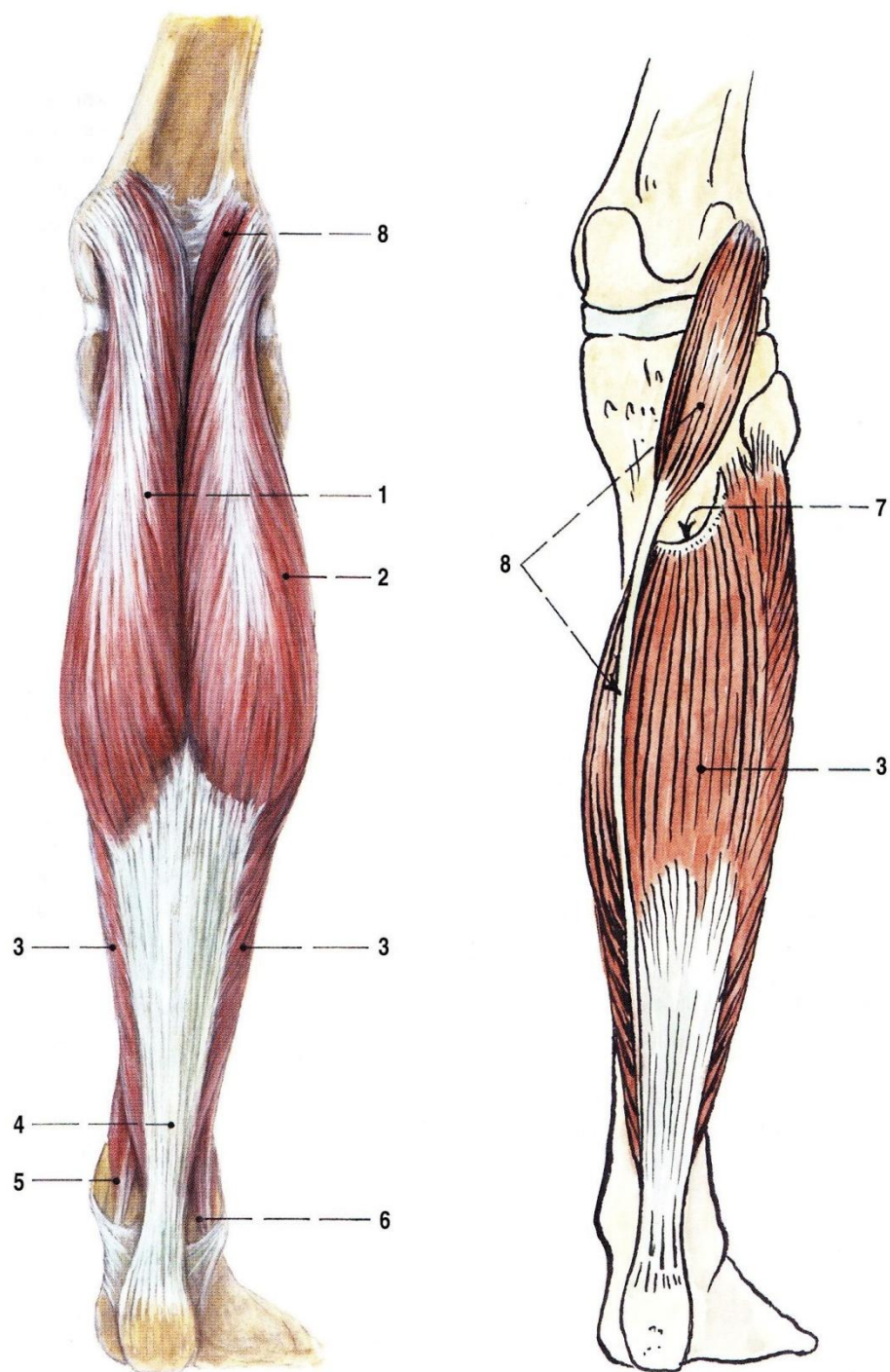
Obr. 10 Svaly bérce – přední skupina; pravá strana; pohled zředu⁹⁹

⁹⁹ ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 445, obr. 418.



Obr. 11 Svaly bérce – laterální skupina; pravý bérce; pohled na laterální stranu¹⁰⁰

¹⁰⁰ ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 447, obr. 419.

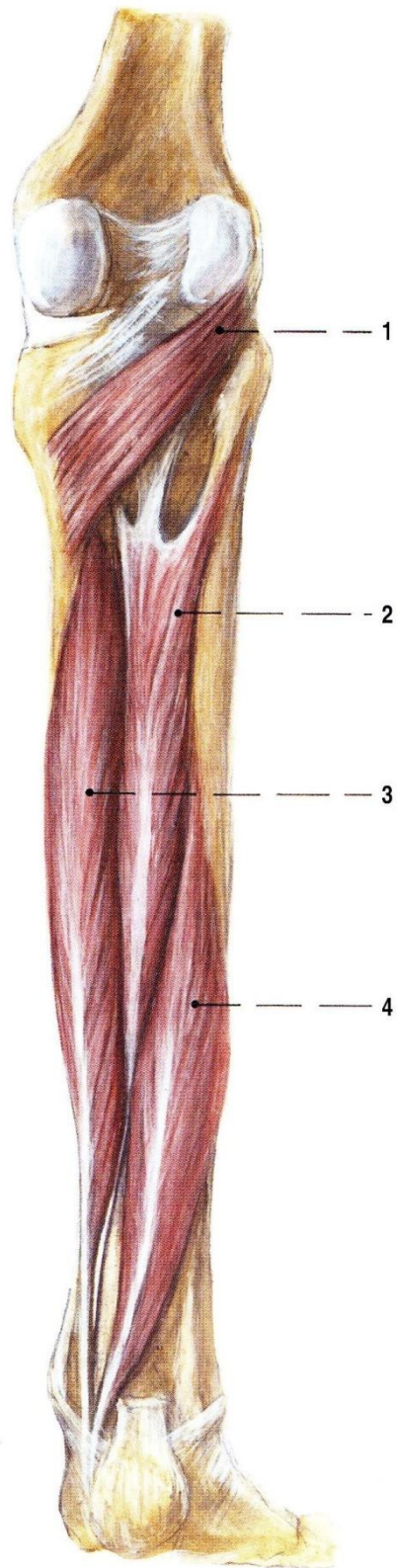


Obr. 12 Svaly bérce – zadní skupina (svaly lýtka), složky *m. triceps surae*; pravá strana (vpravo po odstranění *m. gastrocnemius*)¹⁰¹

1 *m. gastrocnemius, caput mediale*
 2 *m. gastrocnemius, caput laterale*
 3 *m. soleus*

4 *tendo calcaneus (Achillis)*
 5 šlachy hlubokých svalů zadní strany bérce za vnitřním kotníkem
 6 šlachy *mm. fibulares* za vnějším kotníkem
 7 *arcus tendineus muscoli solei*
 8 *m. plantaris*

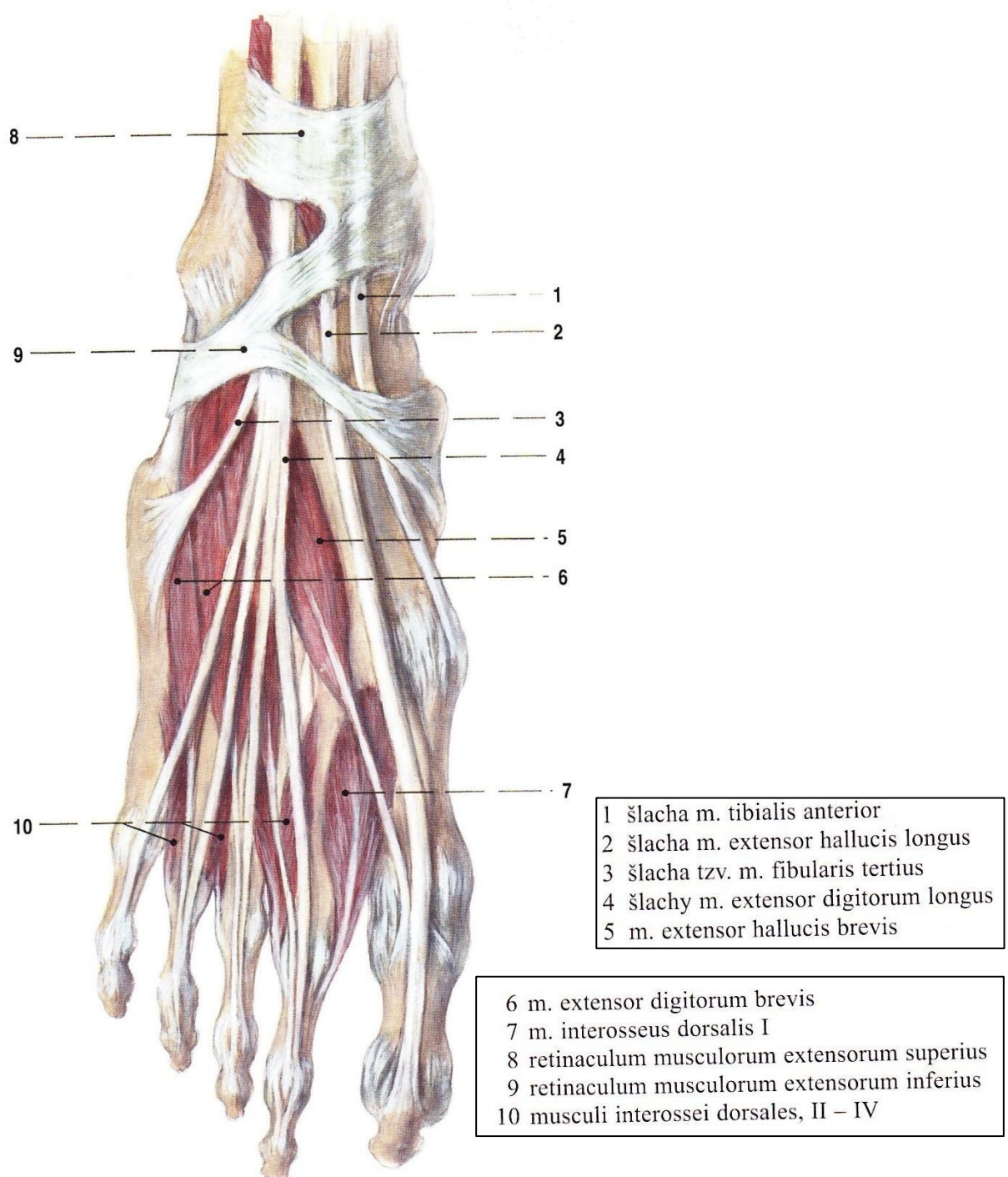
¹⁰¹ ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 449, obr. 420.



- | | |
|---|----------------------------|
| 1 | m. popliteus |
| 2 | m. tibialis posterior |
| 3 | m. flexor digitorum longus |
| 4 | m. flexor hallucis longus |

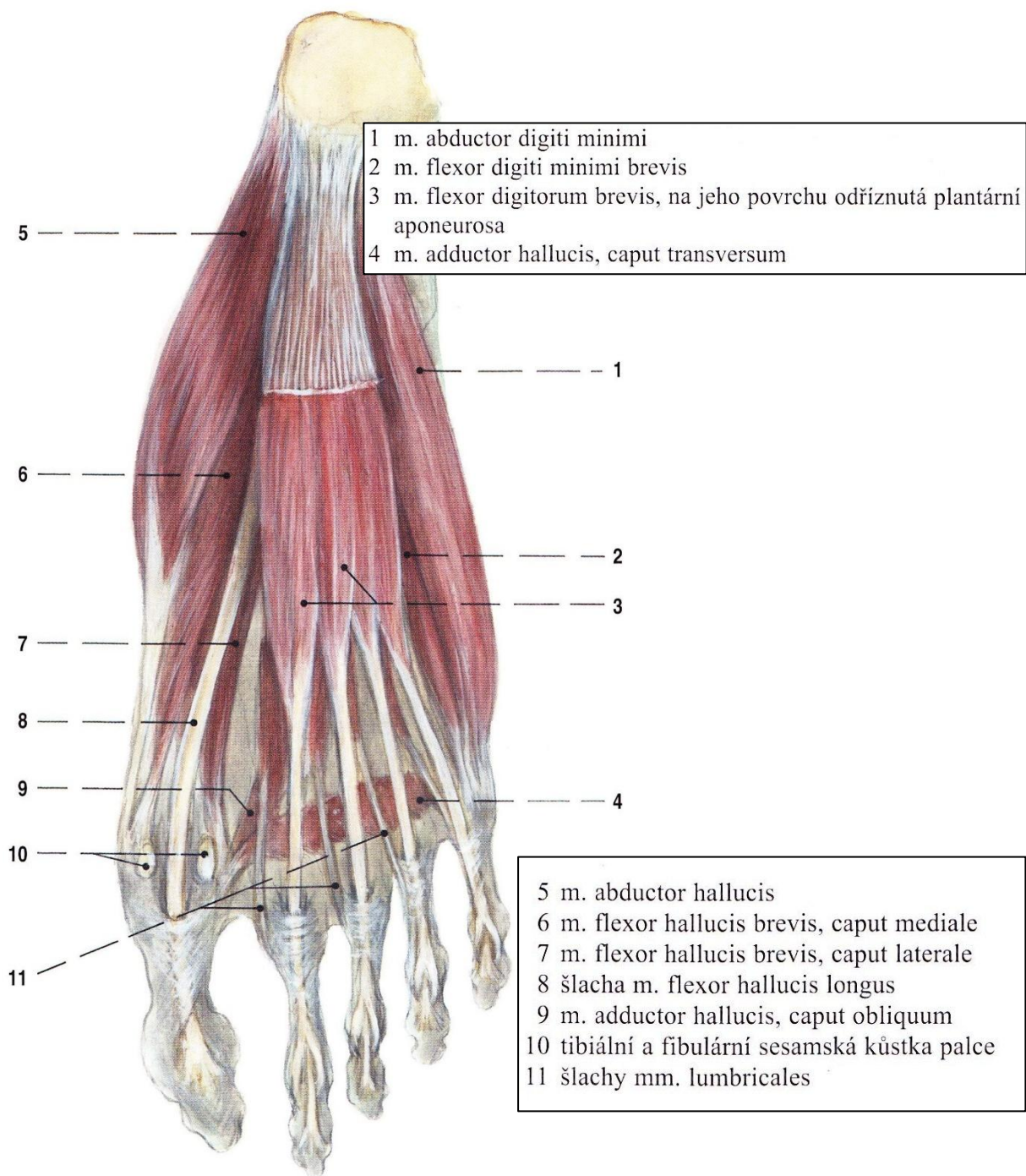
Obr. 13 Svaly bérce – zadní skupina, hluboká vrstva; pravá strana¹⁰²

¹⁰² ČIHÁK, Radomír. *Anatomie I*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 451, obr. 421.



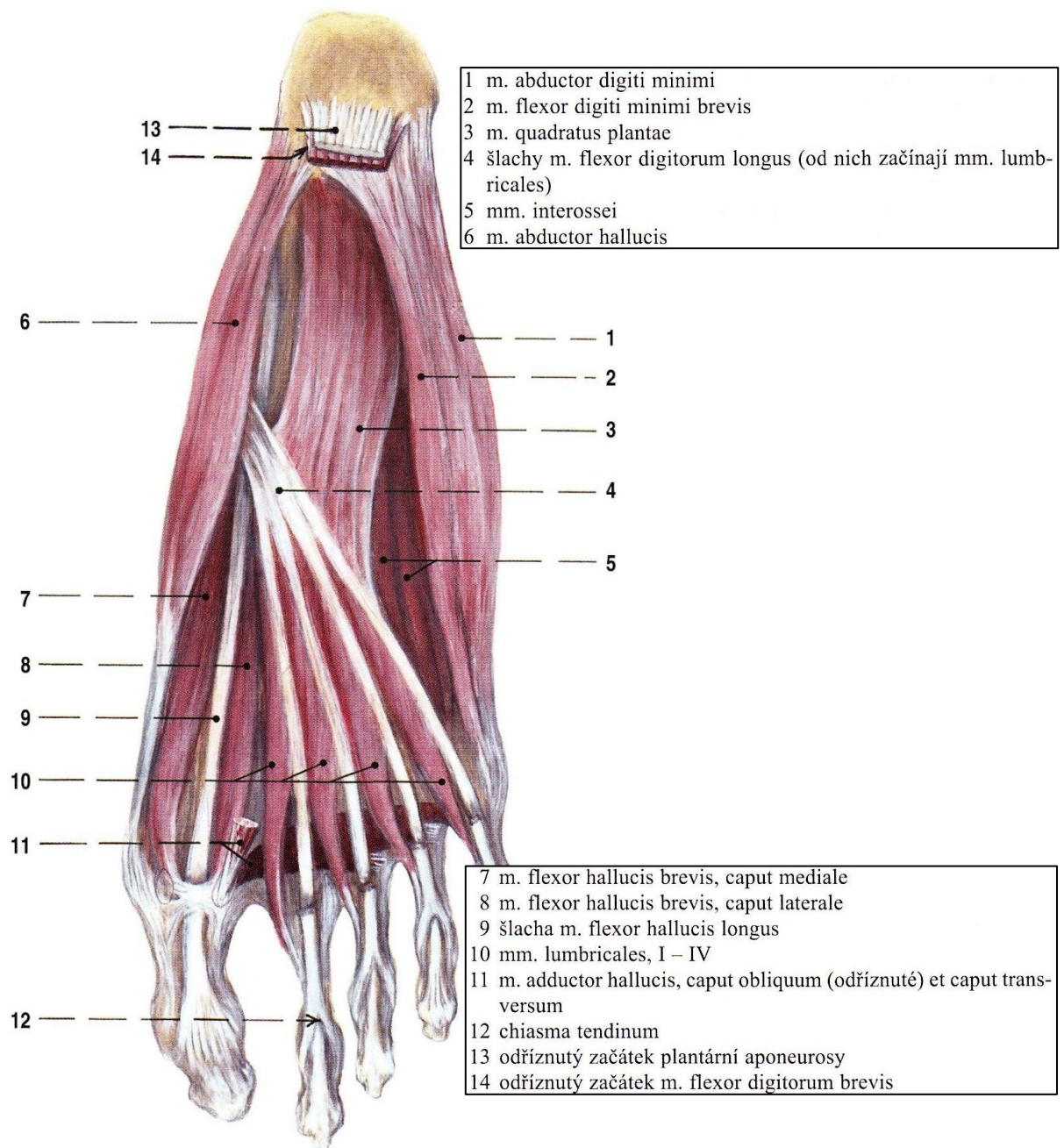
Obr. 14 Svaly a šlachy na hřbetu nohy; pravá strana¹⁰³

¹⁰³ ČIHÁK, Radomír. *Anatomie I*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 454, obr. 422.



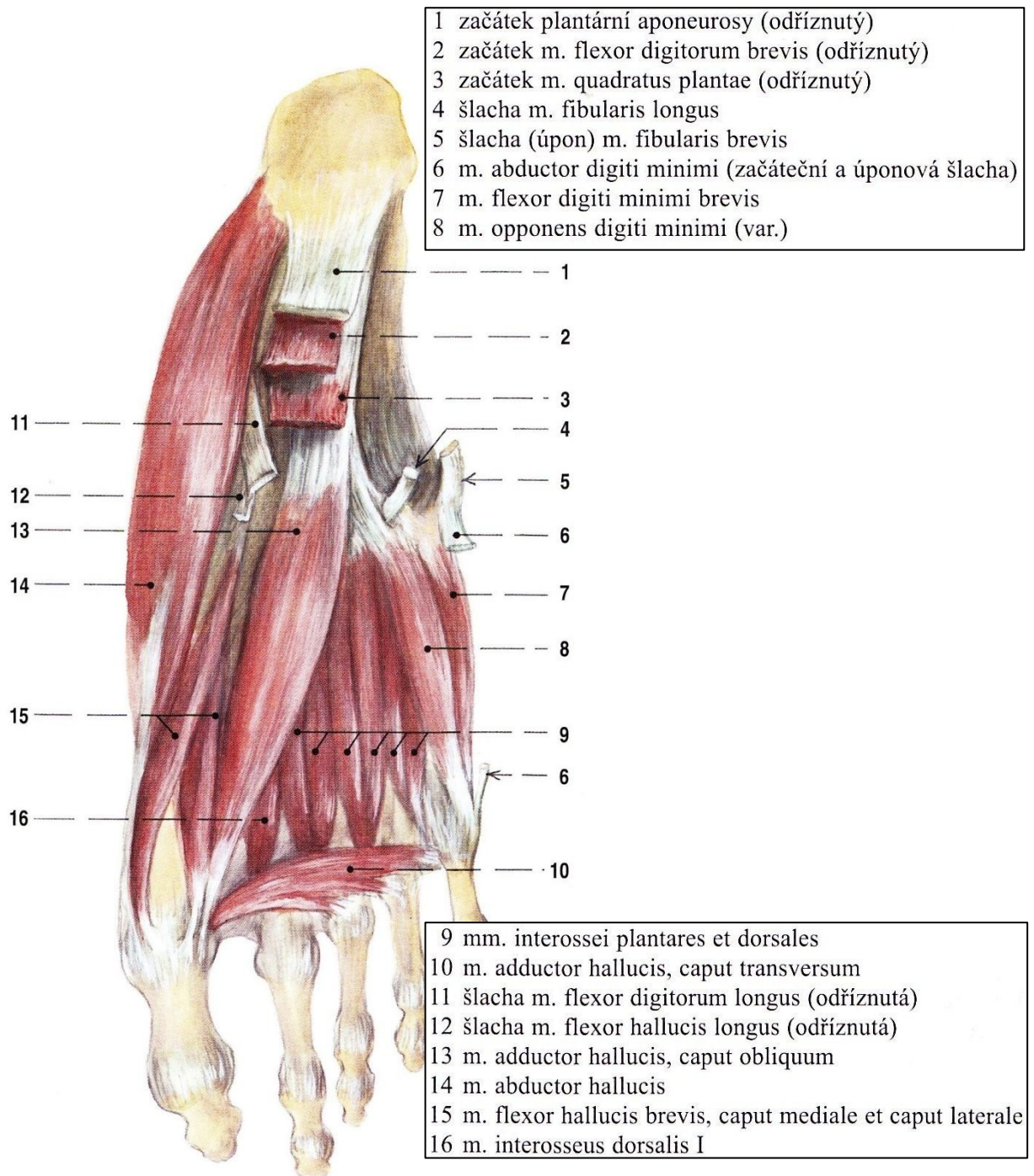
Obr. 15 Svaly planty – povrchová vrstva; po odstranění plantární aponeurosy; pravá strana¹⁰⁴

¹⁰⁴ ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 455, obr. 423.



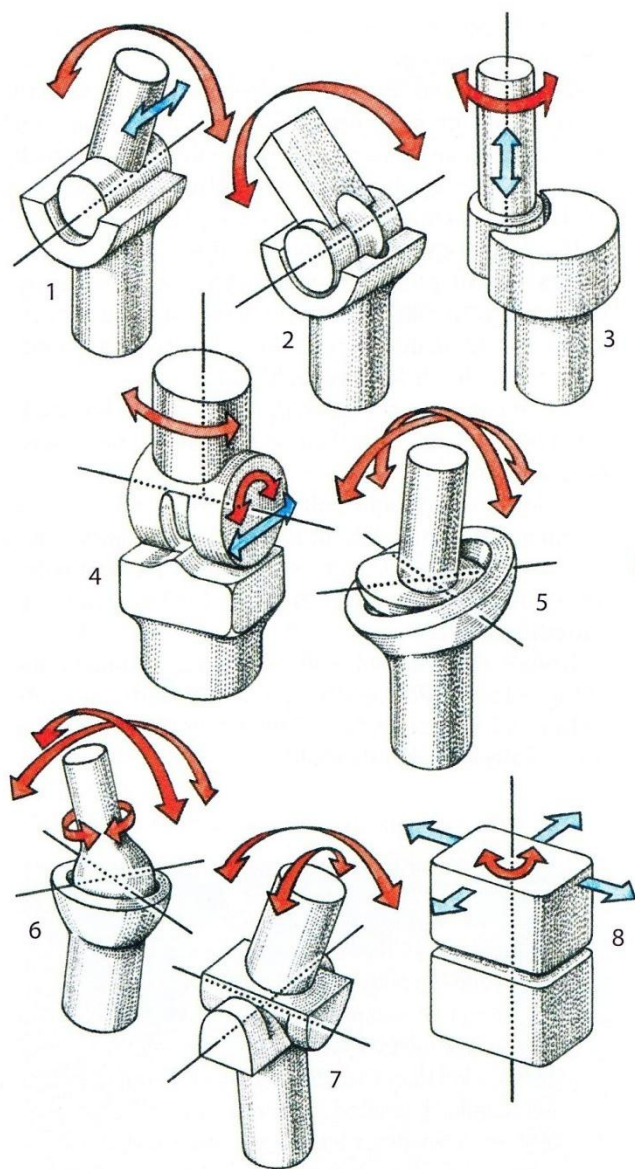
Obr. 16 Svaly planty – druhá vrstva (vrstva šlach dlouhých flexorů); pravá strana; plantární aponeurosa a m. flexor digitorum brevis odstraněny¹⁰⁵

¹⁰⁵ ČIHÁK, Radomír. *Anatomie I*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 456, obr. 424.



Obr. 17 Svaly planty – hluboká vrstva; pravá strana¹⁰⁶

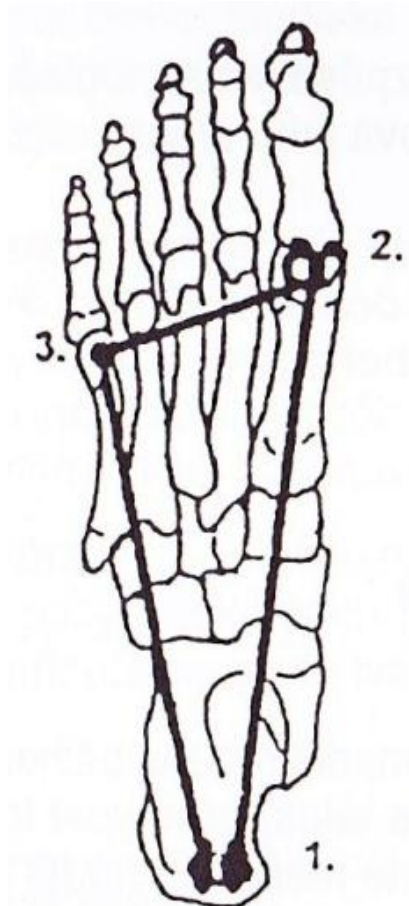
¹⁰⁶ ČIHÁK, Radomír. *Anatomie I*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a. s., 2001, s. 457, obr. 425.



Obr. 18 Geometrické tvary kloubních ploch a směry realizovatelných pohybů¹⁰⁷

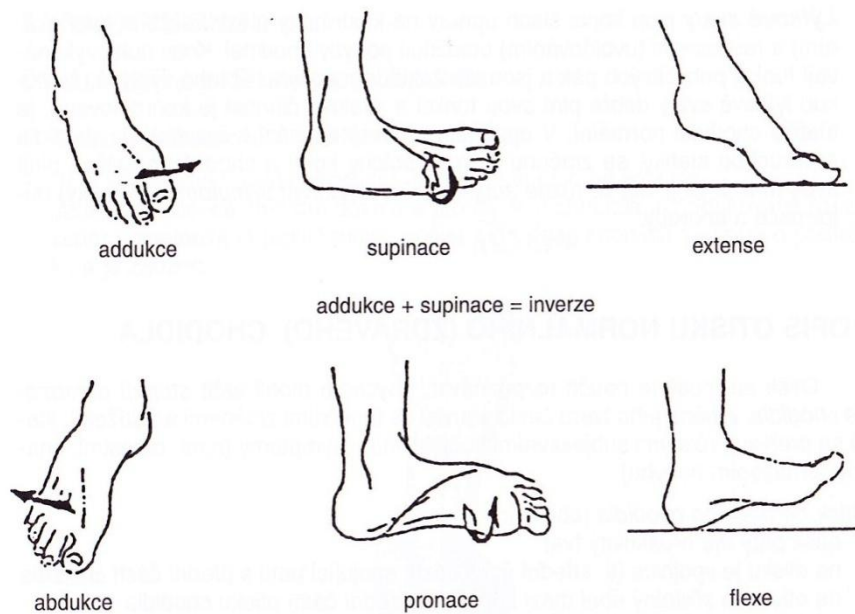
1 – válcový kloub (šarnýrový), 2 – kladkový kloub, 3 – válcový kloub (kolový), 4 – varianta kladkového kloubu (vodící hrana v jamce), 5 – kulový kloub (volný), 6 – kulový kloub (omezený), 7 – sedlový kloub, 8 – plochý kloub

¹⁰⁷ DYLEVSKÝ, Ivan. *Obecná kineziologie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007, s. 133, obr. 6.5.



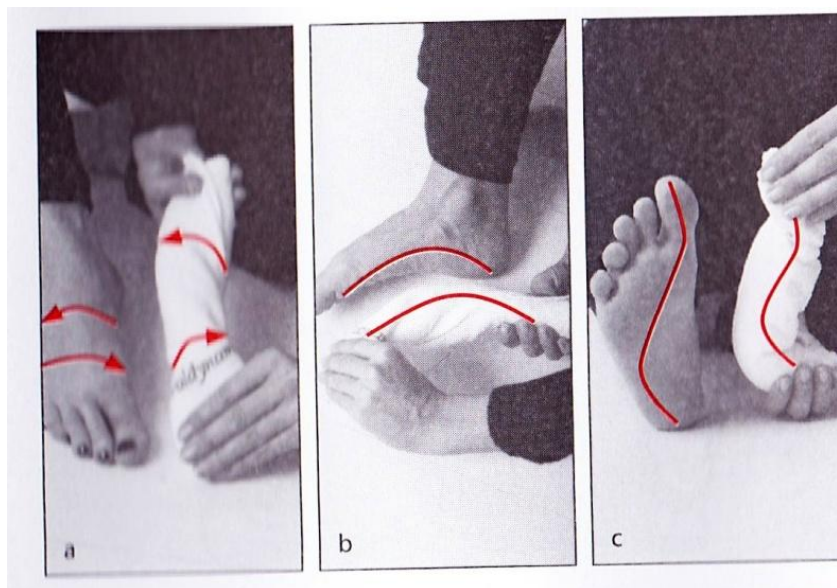
Obr. 19 Poměr zatížení výběžku kosti patní, hlavy první a páté zánártní kosti (3:2:1)¹⁰⁸

¹⁰⁸ NOVOTNÁ, Hana. Děti s diagnózou plochá noha ve školní a mimoškolní TV, ZTV a v mateřských školách. Vyd. 1. Praha: Olympia, 2001, s. 8, obr.2.



Obr. 20 Pohyby chodidla¹⁰⁹

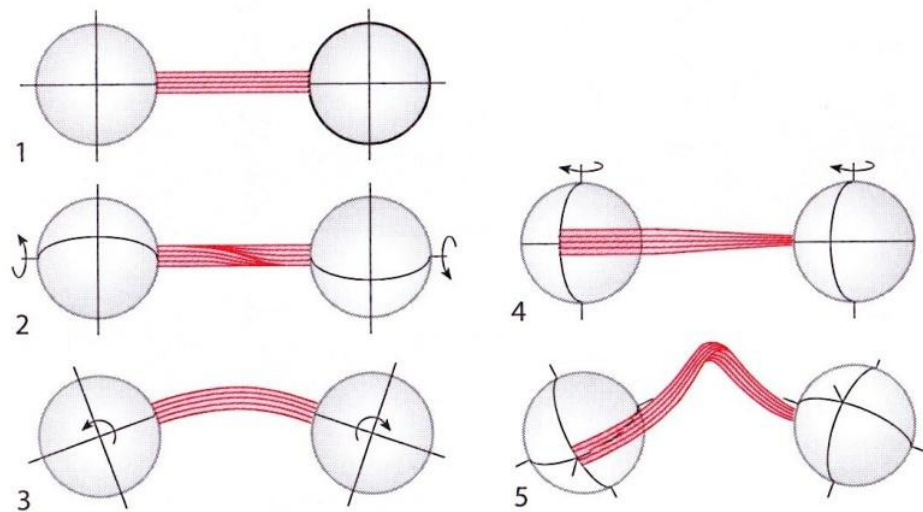
¹⁰⁹ NOVOTNÁ, Hana. *Děti s diagnózou plochá noha ve školní a mimoškolní TV, ZTV a v mateřských školách*. Vyd. 1. Praha: Olympia, 2001, s. 9, obr.3.



Obr. 21 Spirála chodidla¹¹⁰

Při spirálním ždímání ručníku vzniká rotace a antirotace (a), pak C-oblouk (b) a nakonec S-oblouk (c).

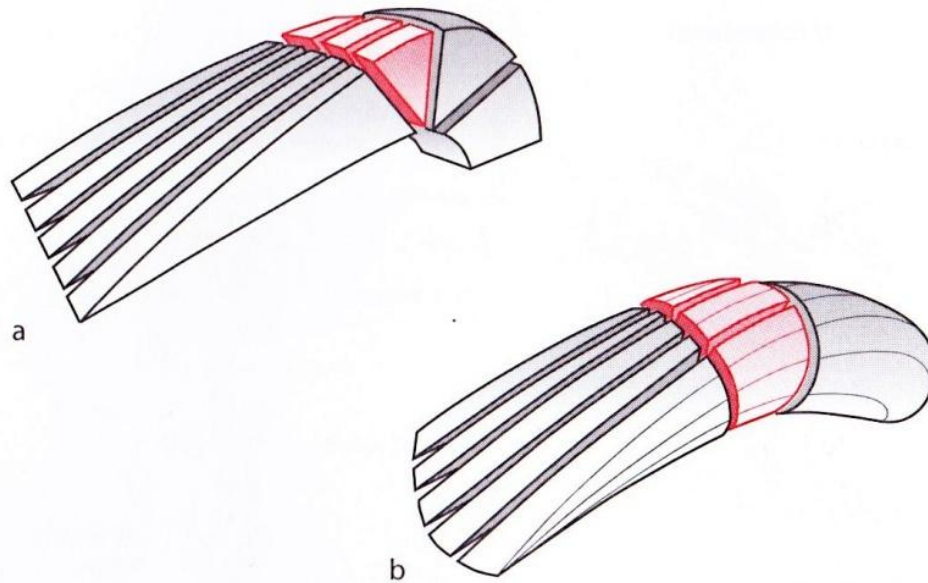
¹¹⁰ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 16.



Obr. 22 Princip spirály¹¹¹

Do sebe zavínutý C-oblouk a S-oblouk. 1: neutrální poloha, 2: otáčení-protiotáčení, 3: C-oblouk, 4: S-oblouk, 5: kombinace dílčích pohybů 2-4.

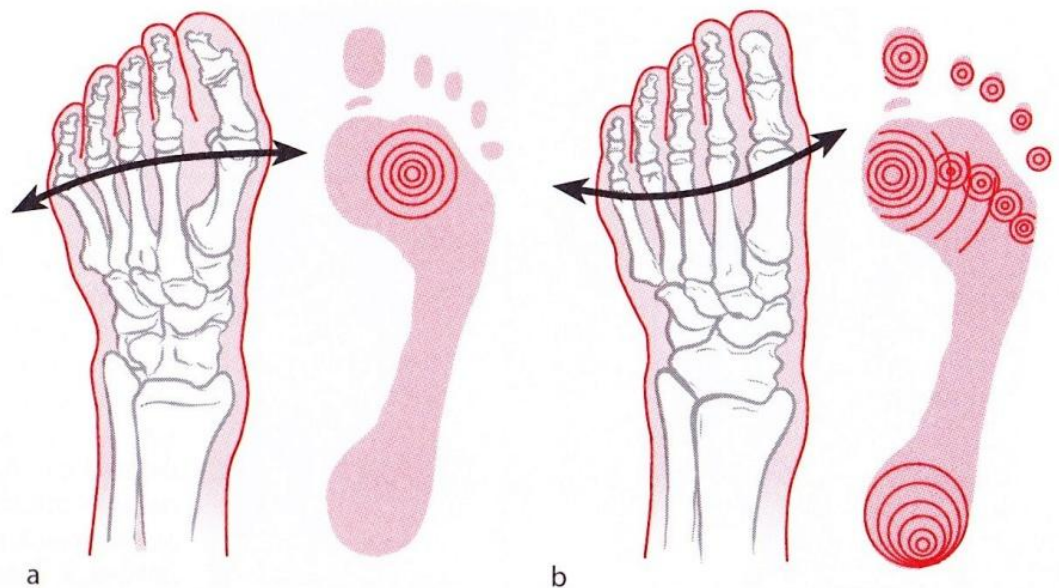
¹¹¹ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 17.



Obr. 23 Klín a spirála¹¹²

- a) Princip klínu: tři klínovité kosti (červeně) se nacházejí na vrcholu nožní klenby. Při zátěži se ještě víc vklíní do sebe a stabilita se tak zvyšuje.
- b) Princip spirály: protichůdnou rotací zánártí a přednoží se klínovité kosti tlačí těsně na sebe.

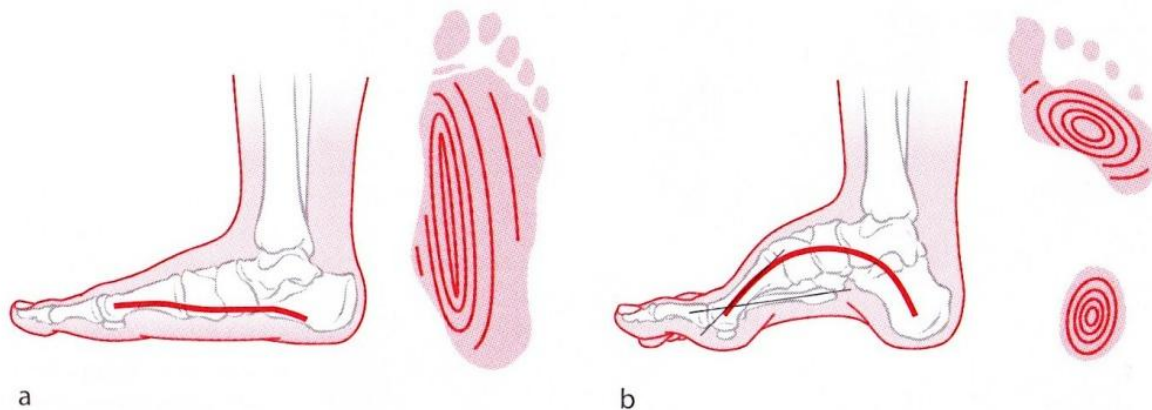
¹¹² LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 20.



Obr. 24 Příčná klenba přednoží¹¹³

a) Klasická noha s dolů protlačenou příčnou klenbou a problémy s prsty. Jemné nervy, probíhající mezi nártními kostmi, jsou mechanicky odírány, zánětlivě se zvětšují a bolí; b) normální přednoží.

¹¹³ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 92.



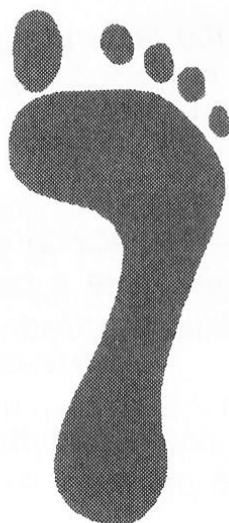
Obr. 25 Podélná klenba nohy¹¹⁴

a) Zploštělá u plochovbočené nohy, b) zvýšená u nadměrně vyklenuté nohy.
 U plochých nohou si sami můžeme pomoci k aktivní výstavbě klenby,
 u vyklenutých nohou k uvolňování svalů.

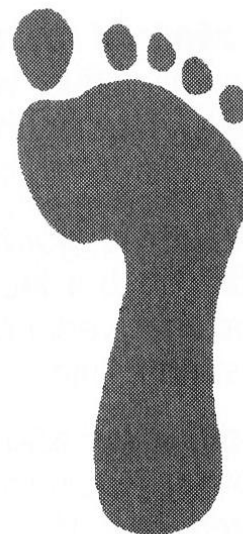
¹¹⁴ LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005, s. 90.



01,-25 %
stupeň 1.



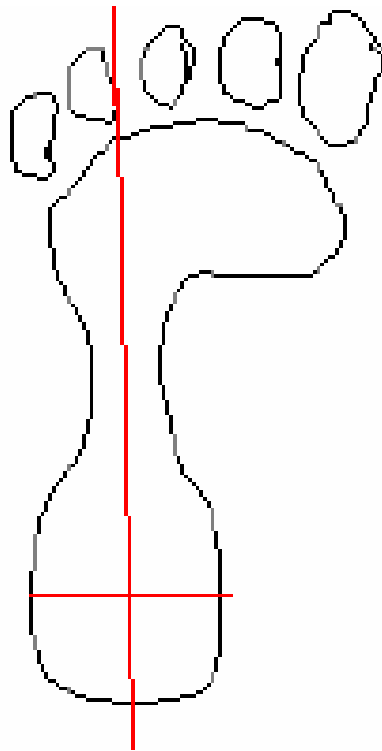
25,1-40 %
stupeň 2.



40,1-45 %
stupeň 3.

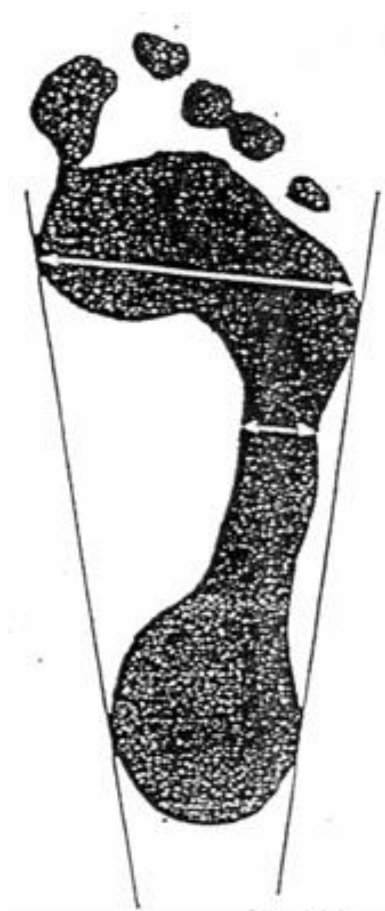
Obr. 26 Plantogramy chodidla podle stupně plochonoží¹¹⁵

¹¹⁵ NOVOTNÁ, Hana. *Děti s diagnózou plochá noha ve školní a mimoškolní TV, ZTV a v mateřských školách*. Vyd. 1. Praha: Olympia, 2001, s. 10, obr.4.



Obr. 27 Vyhodnocení plantogramu podle Mayera¹¹⁶

¹¹⁶< http://www.gym-bohumin.cz/biologie/soubory/klenba_nozni_-_sem_.doc > (15. 3. 2014, s. 2).



Obr. 28 Vyhodnocení plantogramu podle metody Chippauxe - Šmířák¹¹⁷

¹¹⁷ < <http://promotemsc.org/results/CD/units%20EN/Sample%20M4%20EN.pdf> > (cit. 15. 3. 2014, s. 3).



Obr. 29 Průběh měření na plantoskopu PodoCam¹¹⁸

¹¹⁸ <<http://www.medsport.cz/podocam.html>> (cit. 16. 3. 2014).



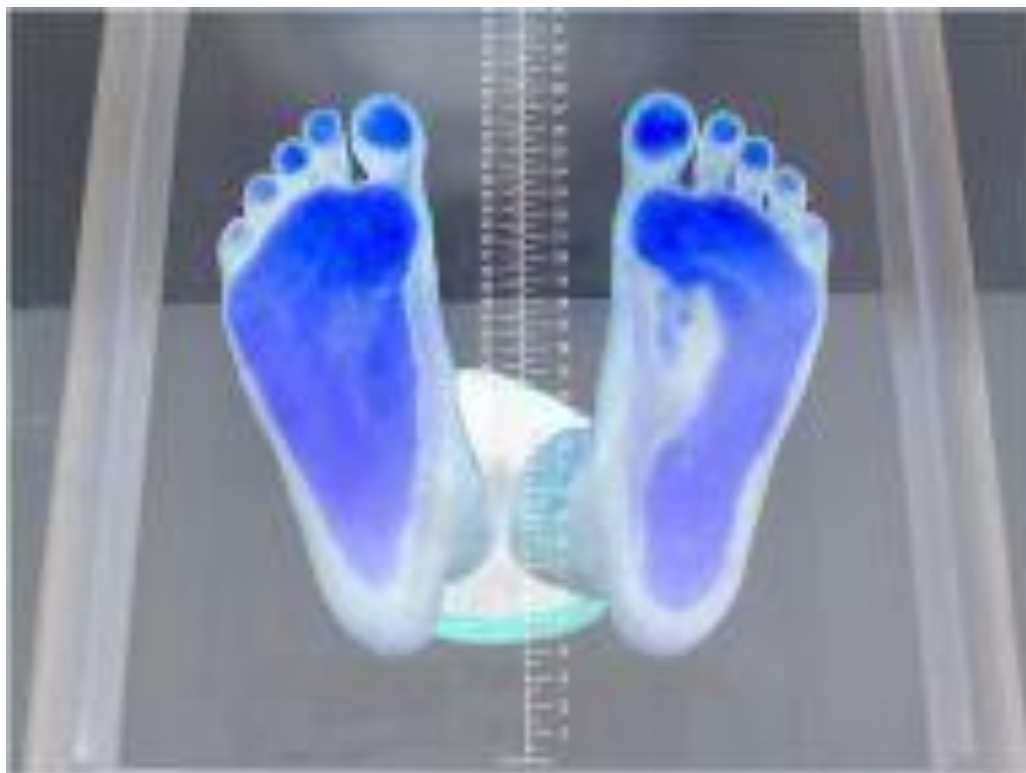
Obr. 30 Zobrazení zaznamenaného měření na periferním zařízení¹¹⁹

¹¹⁹ <<http://www.medsport.cz/podocam.html>> (cit. 16. 3. 2014).



Obr. 31 Pohled zadní kamery se zobrazením pomocné mřížky¹²⁰

¹²⁰ <<http://www.medsport.cz/podocam.html>> (cit. 16. 3. 2014).



Obr. 32 Pohled spodní kamery na plosku nohy s použitím filtru¹²¹

¹²¹ <<http://www.medsport.cz/podocam.html>> (cit. 16. 3. 2014).

Příloha č. 2: Dotazník

1) Má vaše dítě plochou nohu?

- a) ano b) ne c) nevím

2) Pokud váš syn trpí plochonožím v určitém stádiu, řešíte tuto situaci?

- a) ano b) ne

3) Jakým způsobem se snažíte tuto situaci korigovat? (možno zvolit více odpovědí)

- a) ortopedické vložky b) cvičení c) nijak d) jinak

Vyberete-li D, napište jak:

4) Chodilo vaše dítě v minulosti často naboso?

- a) ano b) ne

5) Jakou obuv nosí váš syn doma? (možno zvolit více odpovědí)

- a) chodí naboso b) pantofle c) bačkory d) Crocsy
e) otevřenou ortopedickou obuv f) uzavřenou sportovní obuv

6) Jaký typ obuvi má vaše dítě pro běžné (nejčastější) nošení? (možno zvolit více odpovědí)

- a) módní obuv (typ Converse apod.) b) sportovní obuv
c) speciální outdoorová obuv

7) Nosí váš syn boty po starších sourozencích?

- a) ano b) ne

8) V jakých obchodech nejčastěji obuv nakupujete? (možno zvolit více odpovědí)

- a) obchod se značkovou obuví b) sport c) tržnice
d) obchod se zdravotní obuví e) supermarket

9) Jaké vlastnosti boty jsou při vašem výběru rozhodující? (možno zvolit více odpovědí)

- a) pohodlí b) design c) cena d) kvalita

10) Vybírá si váš syn obuv sám?

- a) ano b) ne