

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

**MORFOLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY NOHY U DOSPĚLÝCH
SCHIZOFRENIKŮ**

Bakalářská práce

Autor: Lenka Jaklová
Tělesná výchova – Španělská filologie
Vedoucí práce: RNDr. Kristína Tománková, PhD.

Olomouc 2015

Jméno a příjmení autora: Lenka Jaklová
Název bakalářské práce: Morfologické charakteristiky nohy u dospělých schizofreniků
Pracoviště: Katedra přírodních věd v kinantropologii
Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Kristína Tománková, PhD.
Rok obhajoby bakalářské práce: 2015

Abstrakt: Tato práce se zabývá hodnocením vybraných morfologických parametrů nohy u dospělých schizofreniků z psychiatrické léčebny Šternberk. Bylo testováno 25 mužů a 19 žen. Sběr plantogramů probíhal pomocí statického plantografu. Data byla zpracována pomocí softwaru NOHA. Hodnotil se stav podélné klenby nožní na základě metody Chippaux – Šmiřák (Klementa, 1987), vyosení palce a malíku dle metody Kabelky (2000) a vztah morfologických parametrů nohy k BMI probandů. Dospělo se k závěru, že u obou pohlaví převažovala normálně klenutá noha a valgózní postavení jak palce, tak malíku. Korelace těchto parametrů s BMI klientů nebyla potvrzena.

Klíčová slova: klenba nožní, index Chippaux - Šmiřák, BMI, úhel palce, úhel malíku

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

Autor's first name and surname: Lenka Jaklová
Title of the thesis: Foot morphological characteristics in adult schizophrenic
Department: Department of natural sciences in kinantropology
Supervisor: RNDr. Kristína Tománková, PhD.
The year of presentation: 2015

Abstract: This thesis is focused on the evaluation of chosen morphological parameters of foot in a group of adult schizophrenics from the psychiatric hospital in Šternberk. There were 25 men and 19 women tested. Footprints were taken by means of static plantograph and processed via software NOHA. The foot arch quality was analyzed on the basis of the Chippaux-Smirak method (Klementa, 1987), hallux and thumb angle on the Kabelka method (2000) and the correlation between BMI and morphological foot parameters of our clients. It was concluded that the predominance of normal foot arch and both the hallux valgus and digiti minimi valgus superiority are the same in both sexes. No correlation between BMI and morphological foot parameters in the group was confirmed.

Keywords: foot arch, Chippaux - Smirak method, BMI, hallux angle, digiti minimi

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že výzkum byl schvalován Etickou komisí jako celek v roce 2005 a byl podpořen výzkumným záměrem MŠMT (MSM 6198959221) „Pohybová aktivita a inaktivita obyvatel České republiky v kontextu behaviorálních změn“.

V Olomouci dne 22. 6. 2015

.....

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením RNDr. Kristíny Tománkové, PhD., a uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a řídila se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci dne 22. 6. 2015

.....

Děkuji RNDr. Kristíně Tománkové, PhD. a Doc. RNDr. Miroslavě Přidalové, Ph.D. z katedry přírodních věd v kinantropologii za pomoc a cenné rady, které mi poskytly při zpracování závěrečné písemné práce.

OBSAH

1	ÚVOD	9
2	SYNTÉZA POZNATKŮ	10
2.1	Anatomie nohy	10
2.2	Kostra nohy	10
2.3	Kloubní spojení nohy	12
2.4	Svaly kloubů nohy	16
2.4.1	Svaly bérce (mm. cruris)	16
2.4.2	Svaly nohy (mm. pedis)	17
2.5	Nožní klenba	18
2.5.1	Podélná klenba nožní	18
2.5.2	Příčná klenba nožní	19
2.6	Deformity nohy	20
2.6.1	Deformity přednoží	21
2.6.2	Deformity středonoží	24
2.6.3	Deformity zánoží	27
2.7	Metody měření morfologických parametrů nohy a jejich význam	29
2.7.1	Vizuální kvalitativní hodnocení	29
2.7.2	Antropometrická měření (podometrie)	30
2.7.3	Rentgenologické metody	30
2.7.4	Plantografie	30
2.8	Vzájemné vztahy somatických a morfologických ukazatelů nohy	32
	CÍLE PRÁCE	34
3.1	Dílčí cíle	34
3	METODIKA PRÁCE	35
4.1	Sběr dat	35
4.1.1	Schizofrenie	35

4.2	Somatická charakteristika souboru	37
4.3	Použité metody a způsob měření	38
4.3.1	BMI	38
4.3.2	Plantografická metoda	40
5	VÝSLEDKY	43
5.1	Hodnocení podélné nožní klenby pomocí metody Chippaux – Šmiřák	43
5.2	Hodnocení vyosení palce a malíku	45
5.2.1	Hodnocení vyosení palce	46
5.2.2	Hodnocení vyosení malíku	48
5.3	Hodnocení závislosti morfologických parametrů na BMI	49
6	DISKUSE	51
7	ZÁVĚR	54
8	SOUHRN	55
9	SUMMARY	57
10	REFERENČNÍ SEZNAM	59
11	PŘÍLOHY	65

1 ÚVOD

Noha (latinsky pes) je název pro nejspodnější část lidské končetiny nacházející se pod hlezenním kloubem. Noha zprostředkovává bezprostřední kontakt s vnějším prostředím, tvoří nedílnou součást těla a její deformity mohou mít neblahý dopad i na ostatní části těla.

Nohy jednoznačně používáme každý den při chůzi. Ale nejen to. Slovo noha můžeme najít v mnoha ustálených slovních spojeních, např. ten kdo si žije nad poměry, žije na vysoké noze, pokud má někdo špatnou náladu, říkáme, že vstal levou nohou, pokud se jsme pod časovým tlakem, hoří nám půda pod nohama atd. (Dungl et al., 2014).

Larsen (2005) se ohlíží do minulosti a uvádí, že lidstvo v dobách kočovných nomádů mělo dostatek pohybu, ale po poslední době ledové se začalo postupně usazovat. Velký problém však nastal v posledních 100 letech, kdy člověk zmutoval v moderního „*sedavce*“ a tráví mnoho času na židli u počítače, u televize, přemisťuje se pomocí motorových dopravních prostředků, nikoli pěšky či na kole. Pohybově pasivní životní styl neprospívá lidskému organismu a důsledkem jsou dramatické změny jak celé lidské pohybové soustavy, tak samotné nohy, která pro své zdraví a správný vývoj potřebuje právě pohyb. Lidstvu neprospívá ani omezení výroby obuvi na míru na úkor tovární výroby, která nedbá na specifické potřeby jedince, nýbrž na styl a design a noha se pak přizpůsobuje botě a ne naopak. Je neuvěřitelné, že ačkoliv si jedna třetina dospělých stěžuje na bolesti nohou, neustále nosí nevyhovující módní obuv či upnuté punčochy (Larsen, 2005).

Noha nám slouží k udržování rovnováhy, nese váhu celého těla a přemisťuje ji. Jedině tak se můžeme pohodlně pohybovat. Proto by se měl člověk nad tímto negativním vývojem zamyslet. (Dylevský, Kubálková & Navrátil, 2001). Navíc se v noze nachází řada proprioreceptorů, které nejenže zajišťují optimální pohyb, ale také fungují jako účinná ochrana před zraněním (Larsen, 2005).

Bohužel se lidé v dnešní době neumí správně o své nohy starat. Neuvědomují si, jak důležité je mít zdravé nohy, jakou zátěž je tato malá část těla schopna vydržet a dostatečně si ji neváží. Například při odrazu ve skoku dalekém může síla působící na nohu dosahovat až jedné tuny a při maratonském běhu vzniká zátěž až 2500 tun na jednu nohu. Také se uvádí, že člověk obejde během svého života celou zeměkouli (Larsen, Miescher, a Wickihalter, 2009).

Dle mého názoru je výzkumná činnost v oblasti morfologie nohy velmi důležitá, jelikož pomáhá redukovat obtíže spojené s chůzí a pohybem člověka, a každý tak díky ní může snáze projít svým životem.

2 SYNTÉZA POZNATKŮ

2.1 Anatomie nohy

Současná podoba nohy je výsledkem dlouhého fylogenetického vývoje, který trval miliony let. Přejít na bipední chůzi má za následek tři významné skutečnosti. Zaprvé se zvedlo těžiště těla nahoru, zadruhé se zmenšila oporná plocha těla na přibližně dvakrát 100cm^2 a za třetí se palec dostal z opozice do svého dnešního postavení (Larsen, 2005).

Ontogenetický vývoj nohy začíná ve fetální fázi života. Při narození jsou již osifikovány metatarsy, falangy, talus, kalkaneus a kuboideum. Ostatní kosti zůstávají chrupavčité a osifikují se postupně. Ve třetím roce života jsou osifikovány všechny kosti, kromě os naviculare, která osifikuje mezi druhým a pátým rokem. Zajímavý je růstový vzorec nohy. Nejrychleji roste noha do pěti let. Poté se růst zpomaluje. U dívek ustává okolo dvanácti let a u chlapců okolo čtrnácti let. Průměrná délka chodidla u chlapců je 26cm a u děvčat o 2 cm méně (Dungl et al., 2014).

Je těžké definovat ideální tvar nohy, protože někdy její nápadné deformity nepůsobí člověku potíže a naopak. Noha je přizpůsobena bipední chůzi, kterou je člověk v živočišné říši charakteristický. Normální noha je pružná, ale zároveň dostatečně rigidní a schopna udržet svůj tvar při zatížení. Má vytvořenou příčnou i podélnou klenbu (Dungl et al., 2014).

Lidská noha se skládá z kostí, které jsou mezi sebou kloubně a vazivově spojeny a navíc jsou udržovány ve správném postavení svalovou silou. Zvláštním útvarem na noze je plantární aponeuróza a subkutánní vazivově tuková vrstva. Plantární aponeuróza je silná vrstva vaziva na plantární ploše nohy, která významně zpevňuje nožní klenbu a nohu při odrazu. Vazivově tuková vrstva tlumí nárazy především pod patním hrbolem a napomáhá rozdělování tlaků a sil v chodidle (Vařeka & Vařeková, 2009). To vše obaluje kůže, která má na prstech nehty. Výživa a zásobování krví probíhá díky tepnám, žilám a mízním. Vše je kontrolováno centrální nervovou soustavou (Novotná, 2001).

2.2 Kostra nohy

Kostru lidské nohy tvoří 26 kostí, které se dělí na tři segmenty: zánártí (tarsus), nárt (metatarsus) a články prstů (phalanges) (Dylevský, 2009a).

Tarsus se skládá ze sedmi silných, kloubně spojených kostí. Největší kostí je *kost patní* (*os calcaneus*), která má tvar čtyřbokého hranolu. Je šikmo skloněna a tvoří důležitou opěrnou část chodidla a podélné klenby. Její zadní část tvoří kostěný podklad paty (Dylevský, 2009a).

Na dorzálním okraji os calcaneus se nachází hrbol patní (*tuber calcanei*), na který se upíná Achillova šlacha, která pokračuje v trojhlavý sval lýtkový (Dunzl et al., 2014).

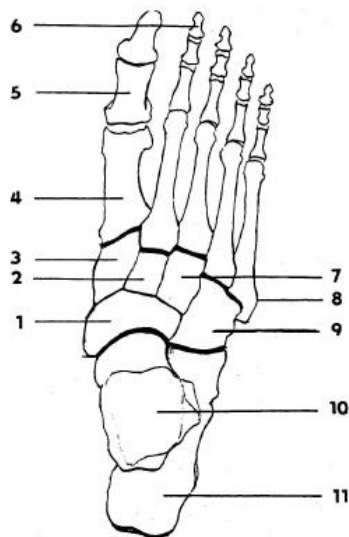
Druhou významnou kostí je *kost hlezenní (os talus)*, která se vyznačuje dorzálně kladkovou styčnou plochou (*trochlea tali*) pro skloubení s kostmi bércovými. Důležitou funkcí talu je rozdělování zatížení do tří směrů (vzad, ventrolaterálně a ventromediálně). Zajímavé je, že se na talus neupíná žádný sval, zato se na něj upíná řada vazů (Vařeka & Vařeková, 2009).

Mezi kosti tarsu dále řadíme *kost loďkovou (os naviculare)*, která se proximálně stýká s talem, *kost krychlovou (os cuboideum)*, která artikuluje s posledními dvěma metatarsy, kostí klínovou i loďkovou a tři *kosti klínové (ossa cuneiformia)*, které se značí jako os cuneiforme mediale (*primum*), os cuneiforme intermedium (*secundum*) a os cuneiforme laterale (*tertium*) a artikulují s kostí loďkovou proximálně a distálně se třemi mediálními metatarsy (Vařeka & Vařeková, 2009)

Metatarsus je složen z pěti poměrně krátkých a silných *kostí nártních (ossa metatarsalia)*, které se číslují od jedné do pěti. Číslo jedna nese metatarz palcový. První tři metatarzy se přikládají každá na jednu kost klínovou a zbylé dvě na kost kubickou (Dylevský 2009b).

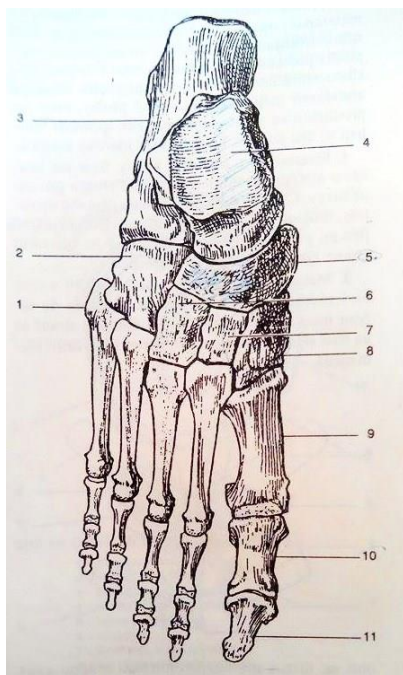
Na metatarsy pak navazuje **kostra prstů**, která dle Dylevského (2009a) tvoří jednu pětinu kostry nohy. Jak už bylo výše zmíněno je počet prstů i základní úprava podobná jako na ruce, avšak v důsledku fylogeneze a ztráty uchopovací funkce došlo ke změnám především u postavení palce. Každý z pěti prstů, kromě palce, se skládá ze tří článků prstů nohy (*phalanges digitorum pedis*). Palec pouze ze dvou (Vařeka & Vařeková, 2009). Tito autoři dále vyzdvihují funkci palce, jehož metatarsy jsou největší a zastává tak nejvýznamnější funkci při chůzi, především v poslední fázi kroku a dorazu.

Sezamské kůstky nohy (*ossa sesamoidea pedis*) jsou kůstky, které se vyskytují ve dvojici u metatarsofalangového kloubu palce. Jsou oválného tvaru a noří se do úponových šlach krátkých svalů palce. Okolo dvanáctého roku života osifikují. Obdobné dvojice kůstek můžeme najít i u 2. a 5. prstu a vzácněji i u 3. a 4. prstu (Čihák, 2001).



- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1 – os naviculare | 7 – os cuneiforme laterale |
| 2 – os cuneiforme intermedium | 8 – tuberos. ossis metat. V. |
| 3 – os cuneiforme mediale | 9 – os cuboideum |
| 4 – os metatarsale I. | 10 – talus |
| 5 – phalanx proximalis | 11 - calcaneus |
| 6 – phalanx distalis | |

Obrázek 1. Kostra nohy - pohled shora (upraveno dle Doskočila, 1997)



- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| 1 – tuber calcanei | 8 – I. metatarz |
| 2 – os cuboideum | 9 – os cuneiforme intermedium |
| 3 – báze V. metatarsu | 10 – os cuneiforme mediale |
| 4 – hlavice V. metatarsu | 11 – os naviculare |
| 5 – phalanx proximalis | 12 - talus |
| 6 – phalanx distalis | 13 – sustentaculum tali |
| 7 – sezamská kost | |

Obrázek 2. Kostra nohy – plantární plocha (upraveno dle Dylevského, 2009a)

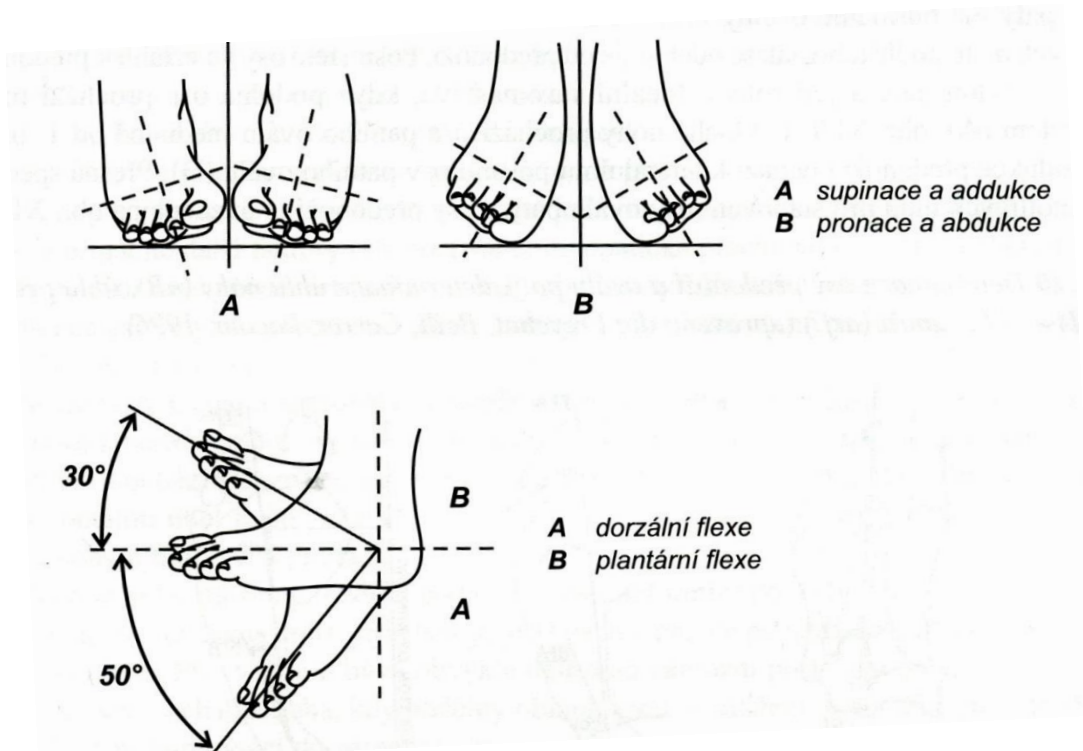
2.3 Kloubní spojení nohy

Jelikož je noha konečným článkem dolní končetiny vyznačující se zcela specifickou lokomoční funkcí, musí plnit jak statické (nosné), tak dynamické (lokomoční) funkce. K tomu musí být dostatečně rigidní, ale zároveň i dostatečně flexibilní (Dylevský, 2009a).

Pro realizaci pohybu je velmi důležité, aby měla kostní spojení různý stupeň pohybové volnosti. Existují dva typy. První spojení je pevné (chrupavky, vazy a srůsty kostí) a druhé je pohyblivé (klouby) (Dylevský, 2009a).

Klouby zajišťují spojení jednotlivých segmentů těla a jejich vzájemný pohyb. Pohyb může být zapříčiněn vlastní svalovou silou a nazývá se aktivní pohyb. Druhým typem je pohyb pasivní, ke kterému dochází za působení vnějších sil. V praxi se tyto dva pohyby prolínají (Vařeka & Vařeková, 2009)

Mezi základní pohyby nohy patří abdukce, addukce, pronace (everze), supinace (inverze), dorzální flexe, plantární flexe a rotace (obrázek 3). Jako základní nulové postavení uvažujeme polohu nohy a bérce, jejichž dlouhé osy svírají v sagitální rovině úhel přibližně 90° (Vařeka & Vařeková, 2009).



Obrázek 3. Pohyby nohou kolem podélné a svislé osy (upraveno dle Přidalové et al., 2006)

Kloubní pohyblivost zajišťuje mnoho kloubů. Patří mezi ně následující:

Art. talocruralis (horní zánártní kloub, kloub hlezenní) je složený kladkový kloub. Jedná se o spojení obou kostí bérce (tibie a fibuly) s hlavicí kosti hlezenní (trochlea tali). Kloubní pouzdro je vzadu a vepředu slabé a volné. Hlavním stabilizátorem tohoto kloubu je ligamentum talofibulare, které se upíná ve dvou vazivových pruzích z vnějšího kotníku na tarzální kosti. Pohyby v tomto kloubu probíhají okolo příčné bimaleolární osy. Jedná se o pohyby plantární flexe (30-50°) a extenze (20-30°) (Čihák, 2001; Přidalová & Riegerová 2008; Dylevský 2009a).

Art. subtalaris (dolní zánártní kloub, kloub podhlezenní) je funkční jednotkou na spodní straně hlezenní kosti a na horní ploše patní kosti. Pohyby v podhlezenním kloubu se realizují okolo šikmé osy. Jedná se o složené pohyby plantární flexe s addukcí a inverzí a dorzální flexe s abdukci a everzí. (Dylevský, 2009a). Podhlezenní kloub se skládá ze tří kloubních spojení - *art. subtalaris* – *art. talocalcanea*, což je válcovitý kloub plochy kosti hlezenní a hlavice kosti patní, *art. talocalcaneonavicularis*, jenž je sféroidní kloub mezi kostí hlezenní a kostí patní a člunkovou a *Art. calcneocuboidea*, který představuje spojení mezi kostí patní a krychlovou (Čihák, 2001; Přidalová & Riegerová 2008; Dylevský, 2009a).

Art. cuneoclavicularis (lod'ko – klínový kloub) představuje systém skloubení mezi kostmi klínovými a kostí člunkovou. Pevnost lod'ko-klínového kloubu zajišťují především lig. plantarum longum (dlouhý vaz chodidlový), který spojuje patní kost s metatarzálními kostmi a lig. calcaneonaviculare plantare (lod'ko-patní chodidlový vaz), který spojuje os naviculare s kostí patní (Přidalová & Riegerová, 2008).

Art. Tarsi transversa (Chopartův kloub) je „...označení pro kloubní linii napříč nohy, kde na sebe navazuje skloubení talokalkaneonavikulární a klakaneokuboidní, je to linie důležitá z hlediska pružnosti nohy.“ (Přidalová & Riegerová, 2008, 131). Zpevnění je zajištěno především lig. calcaneocubicoidea a lig. plantare longum. Chopartův kloub je pod vlivem subtalárního kloubu. „Tato kontrola se uplatňuje především při chůzi, kdy např. v momentu kontaktu nohy s podložkou je subtalární kloub v everzi, noha se uvolní v Chopartově kloubu a je lépe přizpůsobena povrchu terénu.“ (Dylevský, 2009a, 199). V Chopartově kloubu je možno provést abdukci, addukci, flexi, extenzi, inverzi a everzi (Dylevský, 2009a).

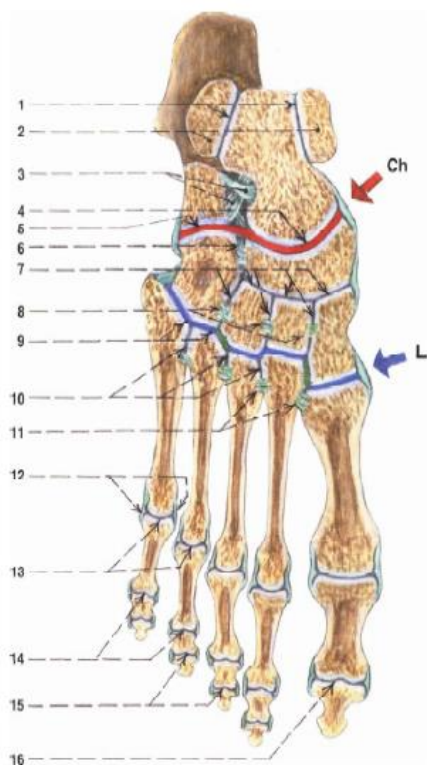
Art. tarsometatarsales (zánártně – nártní kloub, Lisfrankův kloub) je plochý složený kloub, který nemá větší funkční význam, ale mírně se zapojuje do pérovacích pohybů nohy. Skládá se ze tří jednotek, které představují kloubní spojení mezi kostí klínovou a metatarzem. Jedná se o kloub s omezenou hybností (Dylevský, 2009b; Přidalová & Riegerová, 2008).

Artt. intermetatarsales (mezinártní klouby) jsou ploché klouby mezi přivrácenými plochami bází metatarsů. Kloubní pouzdra mezinártních kloubů jsou krátká a tuhá a zpevňují je ligg. metatarsalia dorsalia, plantaria et interossea (hřbetní, chodidlové a mezikostní nártní vazy). Klouby jsou pružné, ale minimálně pohyblivé (Dylevský, 2009b; Přidalová & Riegerová, 2008).

Art. metatarsophalangeales (mezinártní klouby) jsou kulovité klouby zajišťující spojení hlavic nártních kostí s proximálními články prstů. Jejich pouzdra jsou krátká a tuhá a

jsou upevňována postranními vazy (ligg. collateralia), chodidlovými vazy (ligg. plantaria) a příčně hlubokým nártním vazem (lig. metatarsale transversum profundum). Pohyblivost mezinártních kloubů je malá, ale lze provést flexi, extenzi, addukci a abdukci prstů (Dylevský, 2009b; Přidalová & Riegerová 2008).

Artt. interphalangeales pedis (mezičláňkové klouby) jsou válcové až kladkové klouby spojující články prstů. Jejich pouzdra jsou tenká, na dorzální straně srůstají se šlachami extenzorů a po stranách jsou zesílena kolaterálními vazy (Přidalová & Riegerová 2008). Mezičláňkové klouby umožňují pohyb flexe a extenze přičemž větší flexe je umožněna v proximálních než v distálních interfalangeálních kloubech (Vařeka & Vařeková, 2009).



Ch - štěrbina Chopartova skloubení
 1 - articulatio talocruralis (úseky kloubu mezi trochlea táli a oběma kotníky)
 2 - malleolus medialis et malleolus lateralis
 3 - ligamentum talocalcaneare interosscum
 4 - artieulatio talocalcaneonavicularis (talonavikulární část)
 5 - articulatio calcaneocuboidea
 6 - vazivové spojení mezi os naviculare a os cuboideum
 7 - articulatio cuneonavicularis
 8 - ligamentum cuneocuboideum interossea a ligamenta intercuneiformian interossea

L - štěrbina Lisfrankova skloubení
 9 - articulationes tarsometatarsales
 10 - articulationes intermetatarsales
 11 - ligamenta metatarsalia interossea
 12 - postranní vazy metatarsofalangových kloubů
 13 - articulationes metatarsophalangeae
 14 - articulationes interphalangeae (proximales)
 15 - articulationes interphalangeae (distales)
 16 - articulatio interphalangea hallucis

Obrázek 4. Kloubní spojení nohy – pohled shora (upraveno dle Čiháka, 2001)

2.4 Svaly kloubů nohy

Pro uvedení do pohybu kosterní soustavy nohy je nepochybně za potřebí správně fungujících svalů. Dvě hlavní skupiny svalů, které nohu ovládají, jsou svaly bérce a samotné svaly nohy (Čihák, 2001).

2.4.1 Svaly bérce (mm. cruris)

Bércové svaly jsou dlouhé svaly začínající na tibia, fibule a kondylech femuru a upínající se na příslušné místo na noze. Podle Přidalové a Riegerové (2008) se bércové svaly dělí dle funkce do tří skupin – svaly přední, zadní a vnější strany bérce.

Na **přední (ventrální) straně** bérce jsou umístěny *extenzory nohy a prstů*, zajišťující jejich dorzální flexi, a *supinátory nohy*. Jsou inervovány především z n. peroneus profundus (Přidalová & Riegerová 2008).

Přední skupina svalů bérce je tvořena třemi svaly - předním holenním svalem, dlouhým natahovačem prstů a dlouhým natahovačem palce. Přední holenní sval (m. tibialis anterior) se účastní na extenzi a supinaci nohy a na udržování podélné klenby nožní. Dlouhý natahovač prstů (m. extenzor digitorum longus) provádí dorzální flexi nohy, extenzi prstů a pronaci nohy. Na extenzi palce a dorzální flexi nohy se pak podílí dlouhý natahovač palce (m. extensor hallucis longus) (Dylevský, 2009b; Přidalová & Riegerová 2008).

Na **zadní (dorzální) straně** bérce se nachází *flexory nohy a prstů*, které jsou inervovány n. tibialis (Přidalová & Riegerová 2008).

Čihák (2001) dělí tyto svaly do dvou skupin - na svaly vrstvy hluboké a povrchové. Dominantním svalem v povrchové vrstvě je trojhlavý sval lýtkový (m. triceps surae), který vytváří charakteristické lidské lýtko. Skládá se ze dvou částí. První částí je dvojhavý sval lýtkový (m. gastrocnemius). Jeho caput mediale jde od epicondylus medialis a caput laterale od epicondylus lateralis femoris. Obě hlavy přecházejí v mohutnou Achillovu šlachu (tendo calcaneus), která se upíná na tuber calcanei. Druhou částí trojhlavého lýtkového svalu je šikmý sval lýtkový (m. soleus), který začíná na caput fibulae, na horní třetině fibuly a na zadní ploše tibie. Také přechází v Achillovu šlachu (Dylevský, 2009b; Přidalová & Riegerová 2008). Ačkoliv bývá m. gastrocnemius označován jako dvoukloubový sval, ve skutečnosti překračuje klouby tři (kolenní, hlezenní a subtalární). Je účinný extenzor kolene a při jeho flexi přispívá k jeho stabilitě. Podílí se na addukci a supinaci subtalárního kloubu a spolu s m. soleus je hlavním plantárním flexorem hlezenního kloubu (Vařeka & Vařeková, 2009).

Dalším svalem povrchové vrstvy je štíhlý, rudimentální chodidlový sval (m. plantaris), který u člověka, na rozdíl od opic, nedosahuje na chodidlo. Začíná nad laterálním

epikondylem femuru a upíná se na Achillovu šlachu. Svaly povrchové vrstvy se podílí na plantární flexi až z 95 % (Dylevský, 2009b; Přidalová & Riegerová 2008).

V hluboké vrstvě se na zadní straně bérce nachází zadní sval holenní (m. tibialis posterior), který podpírá vrchol podélné klenby nožní a účastní se na supinaci, abdukci a plantární flexi nohy. Jeho synergistou je dlouhý ohýbač prstů (m. flexor digitorum longus), který ale navíc tiskne prsty k podložce při odvíjení nohy. K plantární flexi nohy napomáhá i dlouhý ohýbač palce (m. flexor hallucis longus), avšak jeho hlavní funkcí je flexe palce (Dylevský, 2009b; Přidalová & Riegerová 2008).

Na **vnější (laterální) straně** bérce nalézáme *flexory a pronátory nohy*, jež jsou inervovány z n. peroneus superficialis (Přidalová & Riegerová 2008). Prvním svalem je povrchově uložený sval vřetenovitého tvaru - dlouhý sval lýtkový (m. peroneus longus), jež vykonává flexi, abdukci a pronaci nohy a také zajišťuje stav a funkci podélné i příčné klenby nožní. Synergistou tohoto svalu je pod ním uložený plochý sval - krátký sval lýtkový (m. peroneus brevis), který se ale stará pouze o stav podélné klenby nožní (Dylevský, 2009b; Přidalová & Riegerová 2008).

2.4.2 Svaly nohy (mm. pedis)

Svaly nohy zahrnují jak svaly v plantě nohy, tak svaly na jejím hřbetu. Funkčně platí, že na hřbetu se nachází extensory palce a prstů a v plosce jejich flexory. Konkrétní funkce vyplývá z jejich názvů (Čihák, 2001).

Na **dorzální straně** se nachází krátký natahovač prstů (m. digitorum brevis) a krátký natahovač palce (m. hallucis brevis). Oba jsou inervovány n. peroneus profundus (Čihák, 2001; Přidalová & Riegerová, 2008)

Na **plantární straně** je uskupení svalů poněkud složitější. Čihák (2001) je dělí do čtyř skupin – svaly palce, svaly malíku, svaly střední skupiny a mm. interossei.

Svaly palce obecně začínají na tarzálních kůstkách (popř. metatarzech) a upínají se na články palce. Patří mezi ně dvojbříškový krátký ohýbač palce (m. flexor hallucis brevis), odtahovač palce (m. abductor hallucis), který určuje mediální obrys chodidla a dvojhlavý přitahovač palce (m. adductor hallucis), jež podchycuje svým průběhem nožní klenbu. Jsou inervovány z n. plantaris medialis. (Přidalová & Riegerová, 2008).

Svaly malíku dle Přidalové a Riegerové (2008) začínají na tarzálních kůstkách popř. metatarzech, upínají se na články malíku a jsou inervovány z n. plantaris medialis. Řadí mezi ně odtahovač malíku (m. abductor digiti minimi), krátký ohýbač malíku (m. flexor digiti minimi brevis) a oponující sval malíku (m. opponens digiti minimi).

Ke svalům střední skupiny se řadí červovité svaly (mm. lumbricales), krátký ohýbač prstů (m. flexor digitorum brevis), který je vprostřed chodidla a významně přispívá k udržení nožní klenby, a čtyřhranný chodidlový sval (m. quadratus plantae) (Přidalová & Riegerová, 2008).

Čihák (2001) uvádí jako další skupinu mezikostní svaly (mm. interossei), avšak Přidalová a Riegerová (2008) je řadí ke svalům střední skupiny.

2.5 Nožní klenba

Připomeňme si, že hlavní funkcí nohy je jednak schopnost nést váhu celého těla, ale také tuto hmotnost přesouvat. Dylevský (2009a, 201) uvádí, že „má-li být těleso stabilní, musí být podepřeno ve třech bodech a těžiště musí být mezi těmito body“. Těmito opěrnými body jsou v případě nožní klenby hrbol patní kosti, hlavička prvního metatarsu a hlavička pátého metatarsu. Mezi těmito třemi body jsou vytvořeny dva systémy oblouků – klenba příčná a klenba podélná (Dylevský, 2009a; Dylevský 2009b).

Dle Přidalové a Riegerové (2008) je tvar nožní klenby podmíněn pasivním aparátem, čímž myslí sestavení kostních struktur do příčného a podélného oblouku a uložení kostí do dvou paprsků - laterálního a mediálního. Čihák (2001) uvádí, že na tvaru obou kleneb je závislá nášlapná plocha nohy.

K udržení správnému tvaru nožní klenby pak dále přispívá vazivový aparát a aktivní mechanismy jako jsou krátké svaly v plosce nohy a šlachy svalů jdoucí z bérce na plantu (Přidalová & Riegerová, 2008). V tomto s ní souhlasí i Vařeka a Vařeková (2009) podle kterých tvoří kosti, vazy a klouby velice pevný útvar, ale bez svalů, jež vykonávají sílu, která drží tyto útvary ve správném postavení, by se nožní klenba neobešla. Dodávají však také velký význam plantární aponeuróze.

Významnou funkcí nožní klenby je pérování a tlumení nárazů a díky tomu může člověk pružně našlapovat. Slouží však také k ochraně měkkých částí nohy jako jsou cévy a nervy (Dylevský, Kubálková & Navrátil, 2001; Přidalová & Riegerová, 2008).

2.5.1 Podélná klenba nožní

Podélná klenba nožní je vytvořena především na vnitřním okraji nohy. Na vnějším okraji je podstatně nižší (obrázek 5). Je tvořena dvěma paprsky, které jsou proximálně blízko u sebe a distálně se vějířovitě rozbíhají. První, více vyklenutý, je vnitřní paprsek podélné klenby, tzv. *podélný palcový paprsek*, jehož součástí je talus, os naviculare, tři ossa cuneiformia, tři metatarsy a následující články prstů. Druhý je vnější, tzv. *malíkový podélný paprsek* nožní klenby, který je tvořen os calcanelus, os cuboideum, 4. a 5. metatarsus a články

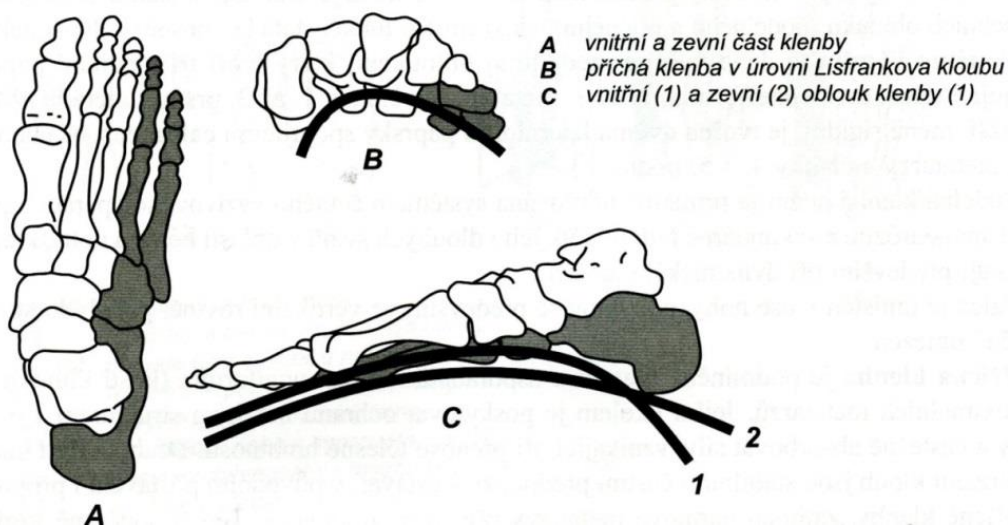
jejich prstů (Dylevský, 2009b; Dylevský, Kubálková & Navrátil 2001; Přidalová & Riegerová, 2008).

Kostra podélné klenby nožní je zpevňována svaly a vazy, které jsou v plosce nohy orientovány šikmo a podélně. Nejvýznamnějším svalem podílejícím se na udržení podélné klenby nožní je m. tibialis anterior, který táhne vnitřní okraj nohy nahoru (Dylevský, Kubálková & Navrátil, 2001). Mezi další svaly podílející na udržování stavu podélné klenby nožní patří m. tibialis posterior, podpírající její vrchol, m. peroneus longus a m. peroneus brevis (Přidalová & Riegerová, 2008).

2.5.2 Příčná klenba nožní

Nachází se mezi hlavičkami prvního až pátého metatarsu a tvoří ji již výše zmíněný laterální paprsek (obrázek 5). Skládá se z calcaneu, os cuboideum, dvou metatarsů a následujících článků prstů (Dylevský, 2009b; Přidalová & Riegerová, 2008). Oblouk příčné klenby je dle Vařeky a Vařekové (2009) relativně plochý a vyplněný měkkými tkáněmi, které jsou pak v kontaktu s podložkou.

Příčná klenba je také udržována svaly, šlachami a mezikostními vazy. Na jejím zpevňování se podílí především šlašitý třmen (Dylevský, Kubálková & Navrátil, 2001). Důležitou roli zde hrají m. peroneus longus a příčně a podélně probíhající svaly prstů v hluboké vrstvě (Larsen, 2005). Klinicky je dokázáno, že pokud přestanou fungovat složky aktivní podpory klenby – krátké a dlouhé svaly, tak se obě klenby zhroutí a vznikne některý typ ploché nohy (Dylevský, Kubálková & Navrátil, 2001).



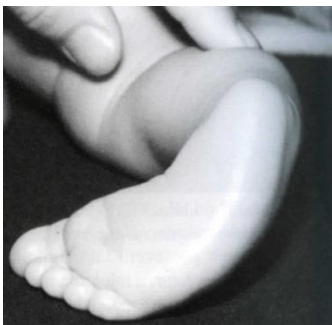
Obrázek 5. Podélná a příčná klenba (upraveno dle Přidalové et al., 2006)

2.6 Deformity nohy

Noha je velmi namáhanou částí těla a odolává velkým silám a tlakům a proto je zcela logické, že se u některých jedinců bude noha časem v důsledku neadekvátního zatěžování či nošení nevyhovující obuvi různě deformovat. Dle Larsena, Mieschera a Wickihaltera (2009) nosí 65 % dětí příliš těsné boty a 80 % dětí malé papuče.

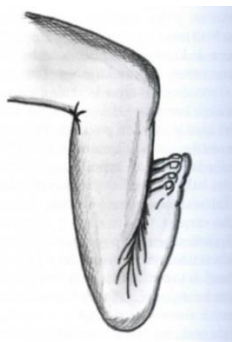
Dle Dunгла et al. (2014) však neexistují pouze vady získané, ale i vrozené. Vady získané dělí na statické deformity a sekundární poúrazové deformity. Vrozené vady třídí na vady polohové a strukturální. Nejčastějšími vrozenými vadami jsou dle Dunгла et al. (2014) metatarsus adductus a pes calcaneovalgus.

Metatarsus adductus (obrázek 6) je způsoben již intrauterinní polohou, kdy je přednoží mediálně stočeno v transverzální rovině s malým stupněm varozity ve frontální rovině. Pata se nikdy nedostává do ekvinózního postavení. Ploska nohy je formovaná ledvinovitě se svislou medioplantární rýhou. Tato deformita může být zapříčiněna i pokládáním novorozence na břicho a bývá spojena s vnitřní rotací bérců (Dunгла et al., 2014).



Obrázek 6. Metatarsus adductus (upraveno dle Dunгла et al., 2014)

Pes calcaneovalgus (obrázek 7) tvoří 30-50 % všech vrozených vad a je tak nejčastější vrozenou vadou. U této deformity je noha v everzi a v maximální flexi. Někdy bývá nárt přiložen na přední stranu bérce. Nejčastěji se vada vyskytuje u prvorozených dětí a u dětí mladých matek. Častěji se objevuje u děvčat než u chlapců (Dunгла et al., 2014).



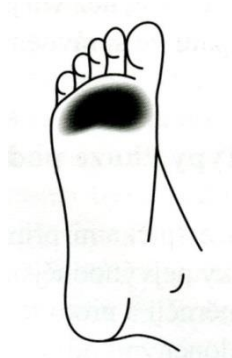
Obrázek 7. Pes calcaneovalgus (upraveno dle Dunгла et al., 2014)

2.6.1 Deformity přednoží

Vlivem mnoha vnějších i vnitřních faktorů se během života mění (snižuje) odolnost lidské nohy. Pokud se k tomu přidá nošení neadekvátní obuvi, je zaděláno na vznik nepříjemných typických deformit přednoží. Řadíme zde změny v oblasti prstů a přední části plosky nohy (Dungl et al., 2014).

Jednou z deformit přednoží je **metatarzalgie** (obrázek 8), která se projevuje bolestmi přednoží na plosce nohy, distálně od Lisfrankova kloubu (Dungl et al., 2014).

Bolesti mohou vznikat různě. Jedním z důvodů může být postižení jednotlivých anatomických struktur nebo lokální projevy systémových nemocí jako je např. revmatoidní artritida. Nejčastěji však vznikají důsledkem přetěžování některé z předních částí nohy (Dungl et al., 2014). K největšímu zatížení šikmé osy přednoží, dochází při zvednutí paty. Naopak k největšímu zatížení osy příčné nastává před odrazem. Plynule se tak přenáší zatížení na noze, kdy je nejvíc zatěžována hlavička druhého a třetího metatarzu (Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006).



Obrázek 8. Metatarzalgie (upraveno dle Přidalové et al., 2006)

6.2.1.1 Deformity palce

Nejčastější deformitou prstů je **vbočený palec (hallux valgus)**. Tato vada se vyznačuje mediálním vychýlením prvního metatarzu (obrázek 9). U jedinců s podélně plochou nohou může vzniknout dlouhodobým přetěžováním kloubu palce v důsledku dysbalance flexorů a extensorů. Vzniku této vady napomáhá i vrytý špatný typ chůze se špičkami od sebe pod úhlem větším než 30°. Delším faktorem je nošení proporčně nevyhovující obuvi (Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006). Larsen (2005) dodává, že rizikovou skupinou jsou mladí lidé, u kterých je významným faktorem dědičnost a lidé nad 50 let, kteří z důvodu přetížení nohy ztrácejí polštářek na noze a trpí artrózou. Za zvláštní rizikovou skupinu označuje ženy nad 50 let trpící nadváhou, s nedostatkem pohybu a dědičnými sklony. Hallus valgus se vyskytuje

převážně jako získaná deformita a pouze vzácně se může vyskytnout vrozeně (Dungl et al., 2014).

Vbočený palec s sebou nese řadu dalších problémů jako je například exostóza, která vzniká v důsledku zvýšeného tlaku na hlavičku prvního metatarzu palce, který pak dráždí vazivový obal kosti (Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006).

Kvůli výše uvedeným faktorům se zvyšuje unavitelnost nohy a zhoršuje se její pružnost. Vbočený palec navíc přináší mnoho komplikací s výběrem obuvi a obtíže při chůzi v botách. Zajímavostí je, že u přírodních národů, které chodí většinu svého života boso nebo ve vlastnoručně vyrobených otevřených botách, se vbočený palec téměř nevyskytuje (Dungl et al., 2014; Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006).



Obrázek 9. Vbočený palec (hallux valgus) (upraveno dle Přidalové et al., 2006)

Opakem vbočeného palce je **palec vybočený (hallux varus)**. Ten se vyznačuje mediálním vybočením palce v metatarzofalangeálním kloubu (obrázek 10) (Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006).



Obrázek 10. Vybočený palec (hallux varus) (upraveno dle Přidalové et al., 2006)

Další možnou deformitou na palci je **ztuhlý palec (hallux rigidus)**, jehož příčinou je artróza nebo arthritida, která omezuje převážně dorzoflexní pohyb metatarzofalangeálního kloubu palce. (Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006). Noha již není schopna se správně odvíjet přes palec, odvíjí se bokem a je nesprávně zatěžována, namáhána a přetěžována (Larsen, 2005).

Mezi rizikové faktory u ztuhlého palce patří dědičnost, krátká první nártní kost a vbočené nohy. Jeho příčinou jsou často skrytá banální poranění v dětství (Larsen, 2005)

6.2.1.2 Deformity malíku

U malíku se můžeme setkat s tzv. **vbočeným malíkem (digitus quintus varus)**, což znamená jeho vyosení směrem dovnitř. Vbočený malík je často důsledkem nošení nesprávné obuvi, především malé, úzké a špičaté. Tato deformita může být doprovázena i jinými problémy jako např. nadzvednutí čtvrtého prstu či exostóza na vnější straně páté metatarzální kosti (Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006).

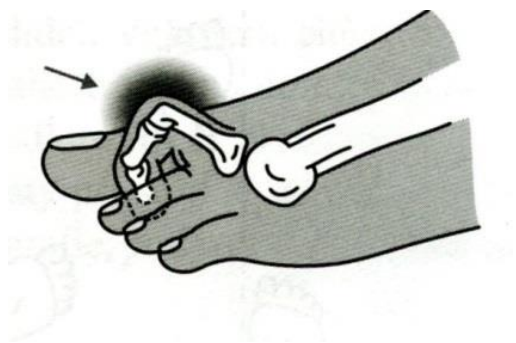
Dungl et al. (2014) dodávají, že získaný typ této deformity se projevuje většinou pouze na jedné noze, avšak vrozená deformita se často projevuje oboustranně a má dědičný charakter.

6.2.1.3 Další deformity prstů

Další deformity prstů vznikají především díky fyziologickým změnám jednotlivých svalů prstů. Při zkrácení krátkého flexoru prstu a sklouznutím dlouhého extenzoru prstu vznikají tzv. **kladívkovité prsty (digiti malei)**. Kvůli proporční změně svalů se mezinártní kloub dostává do extenze a první a druhý prstový kloub do flexe (Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006). Dungl et al. (2014) dodává, že zpočátku je deformita volná, ale důsledkem výše zmíněných změn mohou klouby zarudnout či zduřet a prst již nelze narovnat. To má za následek vznik otlaků a kuřích ok.

Za důsledek zkrácení krátkého flexoru prstu a krátkého extenzoru se považují tzv. **drápovité prsty (digiti hamati)**, které se projevují vodorovným postavením prvního a druhého článku prstu a ohnutím třetího článku směrem k podložce (Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006). Dle Larsena (2005) trpí drápovitými prsty ve stáří téměř každý druhý člověk.

Při zkrácení dlouhého flexoru prstu vzniká deformita zvaná **paličkovitý prst** (Obrázek 11), u které „dochází k flekční kontraktuře v 2. prstním kloubu, který je pak bolestivě zatěžován pod nehtem“ (Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006, 173).



Obrázek 11. Paličkovitý prst (upraveno dle Přidalové et al., 2006)

2.6.2 Deformity středonoží

2.6.2.1 Plochá noha (*pes planus*)

Pojem plochá noha je znám od roku 1845 díky Durlachovi, který se zároveň zabýval její nápravou a vynalezl první vhodnou vložku do obuvi pro osoby s plochou nohou (Vařeka, Vařeková, 2009).

Existují dva typy ploché nohy a to vrozená a získaná. Vrozeně plochá noha je důsledkem přechodu části plantovalgónních dětských nohou do dospělosti. Naopak získaná plochá noha je statická deformita, která vzniká v průběhu života, pokud dochází dlouhodobě k porušování poměru mezi velikostí zátěže a nosností nohy. To má za důsledek snížení podélné klenby nožní nebo dokonce její vymizení (Obrázek 12) (Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006).

Obecně můžeme říct, že je plochá noha důsledkem přetěžování nohy, např. dlouhým stáním či dlouhými pochody s velkou zátěží, dlouhotrvajícími skoky a poskoky či nadměrnou vahou osoby. To vše navíc umocňuje nošení nesprávné obuvi (Osvaldová, Srdečná a Srdečný, 1997; Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006).

Existují však také jiné, převážně fyziologické faktory jako např. ochablý vazivový a svalový aparát a svalová dysbalance, dysbalance po mozkové obrně, poúrazové stavy či artritida (Dungl et al., 2014; Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006).

Plochá noha je charakteristická větší vnitřní rotací a pronací, což je způsobeno tím, že „osa subtalárního kloubu svírá s horizontálou úhel menší než 45°...“ (Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006, 171). Dle těchto autorek se plochonoží dále vyznačuje zvětšenou pružností až hypermobilitou, dochází v něm k nerovnoměrnému rozdělení tlaků a může být

doprovázeno přidruženými deformitami jako např. hallux valgus. Čihák (2001) dodává, že je pro plochou nohu typický pokles vnitřního kotníku a s tím spojené vyosení kosti patní stranou.

Přidalová, Riegerová a Ulrichová (2006) dělí plochou nohu podle velikosti deformity na 4 stupně:

- 1. *stupeň – unavená noha* – tvar unavené nohy je ještě zachován jako u zdravé, ale je pociťována únava či bolest po určité námaze. Jedinec s unavenou nohou často mívá valgózní postavení paty.
- 2. *stupeň – ochablá noha* – tvar ochablé nohy se mění po jejím zatížení (klesá podélný oblouk), nicméně po relaxaci se noha opět vrací do původního stavu.
- 3. *stupeň – plochá noha* – se vyznačuje trvale oploštěnou nožní klenbou. Je však ještě volná a dá se tudíž pasivně zformovat do svého původního stavu.
- 4. *stupeň – plochá noha s fixovanou deformitou* – vyznačuje se valgózní patou, přednoží se rozšiřuje a přechází do pronace a tím se přetěžuje mediální paprsek. Palec se posouvá do valgózního postavení. Je zde možnost vzniku kladívkovitých prstů. Krajní metatarsy se zdvihají a způsobují tak plantární otlaky. Klenba ztrácí svou pružnost, což se projeví u jedince s plochou nohou bolestmi bérců, kolenních a kyčelních kloubů a bederní páteře.

Dle Larsena (2005) trpí oploštělou podélnou klenbou každý pátý člověk, ale úplné zřícení podélné klenby se u člověka vyskytuje zřídka. Dle Dungla et al. (2014) se může objevit v jakémkoliv věku po ukončení kostního růstu.

Existuje zvláštní typ ploché nohy tzv. **příčně plochá noha (pes transversoplanus)**, při které dochází k poklesu příčné klenby nožní. Lidé v dnešní době často upřednostňují módní obuv před zdravotnickou a tak často nosí nesprávně tvarovanou obuv do špičky a nesprávné velikosti, především malou a úzkou obuv. Největší vliv na vznik příčně ploché nohy má nošení obuvi s vysokými podpatky, jelikož je při stožení na špičce přetěžována hlavice palcového metatarsu tím víc, čím je podpatek vyšší. Mezi důsledky příčně ploché nohy řadíme zvýšenou únavnost nohou, otoky i bolesti nohou (převážně v oblasti 2. 3. a 4. Metatarsu) (Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006).

Plochá noha může být vnímána jako následek současného životního stylu. Mezi faktory napomáhající vzniku ploché nohy patří nadměrná zátěž pramenící z vlastního zaměstnání, dále to, že lidé nedostatečně pečují o své nohy, nedopřávají jim dostatek odpočinku, neprocvičují je, nosí trvale nevhodnou obuv a pohybují se po tvrdém povrchu, jako je např. asfalt. V neposlední řadě je třeba zmínit, že i nadváha či obezita a následné přetěžování nohy může vést ke vzniku ploché nohy (Novotná, 2001; Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006).

Jelikož s sebou plochá noha nese zdravotní následky pro jedince, měla by být věnována pozornost nejen její nápravě pomocí ortopedických vložek, ale především její prevenci, se kterou je nejlepší začít již od dětství. U dětí by se nemělo usilovat o předčasný přechod z fáze lezení ke stavění, jelikož se lezením posiluje svalový aparát zad a dolních končetin. Důležitou součástí prevence je nošení vhodné obuvi a časté přezouvání, jelikož každá obuv je specifikována na jinou pohybovou činnost. Je vhodné nosit jinou obuv do práce, na běhání venku, do tělocvičny, na doma atd. Prokázáno je, že blahodárné účinky na chodidlo mají masáže či automasáže, koupele, chození boso tam, kde je to možné, a pravidelné provádění různých cviků jako např. chůze po špičkách, výpony či posunování nebo zvedání malých předmětů prsty nohy (Larsen, Miescher & Wickihalter, 2009; Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006).

Souhlasí s nimi i Larsen (2005), dle kterého má až 20 % dětí deformované přednoží a 50 % populace trpí ve stáří sníženou příčnou klenbou.

2.6.2.2 Vysoká noha (*pes cavus*)

Vysoká noha se charakterizuje tím, že dochází k extrémnímu vyklenutí podélné klenby nožní, které je často doprovázeno zborcením příčné klenby nožní a deformacemi v oblasti prstů (např. dráповité prsty). V oblasti středonoží nedochází u nohy s touto vadou s žádným kontaktem s podložkou (Obrázek 12). Je tuhá a pevná a proto může absorbovat nárazy jen velmi obtížně. Na rozdíl od ploché nohy zde dochází k menší vnitřní rotaci a pronaci nohy, protože osa subtalárního kloubu se nachází vertikálněji (svírá úhel s podložkou větší než 45°). Nejnižší stupeň ploché nohy se nazývá vysoký nárt. (Přidalová & Riegerová, 2008; Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006).

Dle Larsena, Mieschera, a Wickihaltera, (2009) jsou příčiny vysoké nohy komplexní a často neurologické povahy. S tím souhlasí Dungal et al. (2014), který dodává, že neurologické potíže spolu s dalšími onemocnění mají za důsledek svalovou dysbalanci, která pak negativně ovlivňuje klenbu nožní. Dle Přidalové, Riegerové & Ulbrichové (2006) se může jednat například o poklesnutí hlaviček metatarzů v důsledku ochabnutí předního holenního svalu a

tento stav se pak snaží kompenzovat napínač prstů. Ke vzniku vysoké nohy přispívá i zkrácení zadního holenního svalu a krátkého i dlouhého lýtkového svalu. Příčinu vysoké nohy nachází i v dysbalanci kosterního aparátu nohy, například při oslabení mezikostních svalů ve prospěch extenzorů kdy se naruší rovnováha mezinártních kloubů tak, že dojde k přepínání prvních článků prstů. Přidalová, Riegerová & Ulbrichová (2006) řadí mezi příčiny vzniku vysoké nohy nošení nekvalitní módní obuvi, obuvi s tvrdou podrážkou či příliš vysokými podpatky a také menší obuvi, než jedinec potřebuje. Dungl et al. (2014) uvádí další faktory pro vznik ploché nohy, a to například neošetření ruptury Achillovy šlachy nebo vzácněji špatné zhojení po zlomenině bérce. Dále uvádí, že u 20 % vyklenutých nohou nelze přesně určit jejich příčina a že 80 – 100 % případů je spojováno s výskytem spina bifida occulta, přičemž je v tomto případě vada vždy oboustranná.



1 - vysoce vyklenutá noha (pes cavus), za hranicí normálu, 2 - zvýšené vyklenutí nohy, 3 - normální noha, 4 - plochá noha (pes planus), 5 - těžký stupeň ploché nohy, spojený s poklesem vnitřního kotníku a s přivrácením vnitřního okraje nohy k podložce (pes planovalgus)

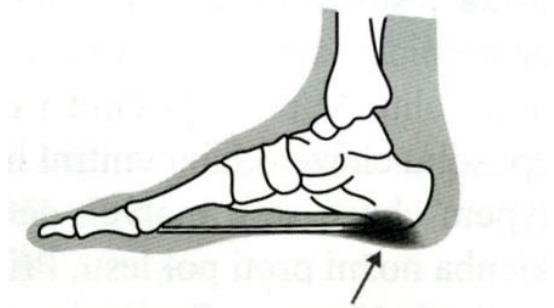
Obrázek 12. Otisky chodidla při různém stupni vytvoření nebo poškození klenby nožní (upraveno dle Čiháka, 2001)

2.6.3 Deformity zánoží

Nejčastější deformitou zánoží je tzv. **bolestivá pata (heel pain)**. Jak už název napovídá, projevem této deformity je bolest paty se zvýšenou citlivostí na tlak (Obrázek 13) (Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006). Dle Dunгла et al. (2014) se může projevovat již od osmi let až do pozdního věku. Nejvyšší výskyt je ale zpravidla zaznamenáván u osob středního věku.

Dungl et al. (2014) uvádí různé příčiny bolestivé paty např. exostózy kosti patní, avšak vylučuje z nich poúrazové stavy. Přidalová, Riegerová & Ulbrichová (2006) vidí jako její

příčiny také nošení nesprávné obuvi a nadváhu či obezitu jedince. Bolestivá pata je také spojována se změnami v Achillově patě (zkrácení, ztráta pružnosti). Pokud vycházíme z těchto tří příčin, tak nás nepřekvapí, že je u dospělé populace v současné době diagnostikována čím dál tím častěji (Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006).



Obrázek 13. Bolestivá pata (upraveno dle Přidalové et al., 2006)

Další deformitou zánoží je **vbočená pata**. Tato vada se může zdát neškodná, nicméně stojí na začátku řetězce mnoha dalších problémů. Projevuje se především při chůzi a při běhu, kdy se zvyšuje naklonění osy. Dochází pak ke chronickému přetěžování svalů, kloubů a šlach. Může dojít i k akutnímu zranění, např. natržení či roztržení vazů hlezenního kloubu (Larsen, 2005).

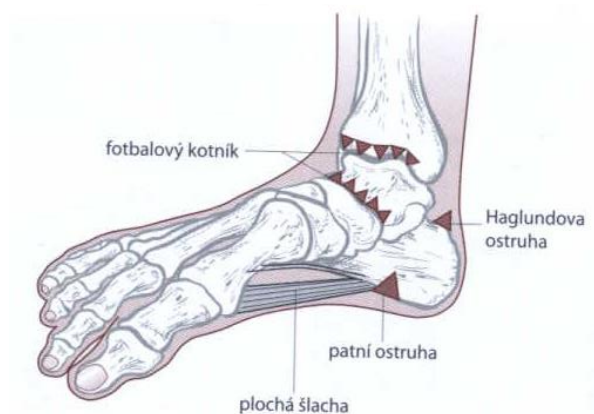
Zajímavostí je, že chůze na vysokých podpatcích eliminuje vbočení paty, nicméně se nesmí zapomínat na negativa, která s sebou nese (Larsen, Miescher, a Wickihalter, 2009).



Obrázek 14. Vbočená pata (upraveno dle Larsena, 2005)

Velice nepříjemnou záležitostí je **patní ostruha** (Obrázek 15). Jedná se o osten v noze, který se nachází přímo před patou uložený hluboko v měkkých částech chodidla. Nesprávným namáháním a přetěžováním dochází k přetěžování ploché šlachy chodidla a následně i k zánětu (fasciitis plantaris). Klasická patní ostruha vzniká časem, když zvápenatí úpon vazů (Larsen, 2005).

V důsledku lokálního ztuhnutí mohou vznikat další deformity zánoží jako **fotbalový kotník** (Obrázek 15), který je důsledkem opakovaných nárazů na holenní kost vepředu na hlezenním kloubu, či **Haglundova pata** (Obrázek 15) - tlustý patní hrbol, který je velmi citlivý na tlak a často podléhá zánětům (Larsen, 2005).



Obrázek 15. Deformity zánoží (upraveno dle Larsena, 2005)

2.7 Metody měření morfologických parametrů nohy a jejich význam

Aby mohla být pacientovi určena diagnóza a následně postup jeho léčby, je třeba znát určité morfologické parametry jeho nohy. K jejich získání se využívá různých postupů. Antropometrické parametry nohy se většinou měří při zatížení ve stoji nebo při chůzi. Morfologie nohy se hodnotí jak kvalitativně, tak kvantitativně. Metody hodnotící nožní klenbu se dělí na terénní a laboratorní (Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006).

2.7.1 Vizuální kvalitativní hodnocení

Dle Přidalové Riegerové a Ulbrichové (2006) se jedná se o aspektivní hodnocení morfologie nohy. Při využití této metody se hodnotí stereotyp stoje a chůze a to jak normálně, tak po patách, špičkách, zevních a vnitřních hranách chodidel. Vyšetřuje se jak chůze na naboso, tak v obuvi. Je možno determinovat přidružené neurologické poruchy i další vady na dolních končetinách a bederní páteři. Provádí se i rodinná a osobní zdravotní anamnéza a kontroluje se stav obuvi. Využívá se plantografie a podoskopu s digitalizací záznamu i videozáznamu. Zaznamenávají se otlaky a tvar nohy (Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006).

2.7.2 Antropometrická měření (podometrie)

Pro výzkum touto metodou se využívá podometru. Zaznamenávají se standardizované antropometrické rozměry - délkové, šířkové a obvodové parametry, které zahrnují výšku klenutí, podélné klenutí, úhel zánoží, pokles os naviculare, posun os naviculare a index valgozity (Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006).

2.7.3 Rentgenologické metody

Tyto metody jsou užívány převážně k určování výško-délkového indexu nohy, kalkaneometatarsálního úhlu, kalkaneálního inklinčního úhlu, úhlu přednoží-zánoží atd. (Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006).

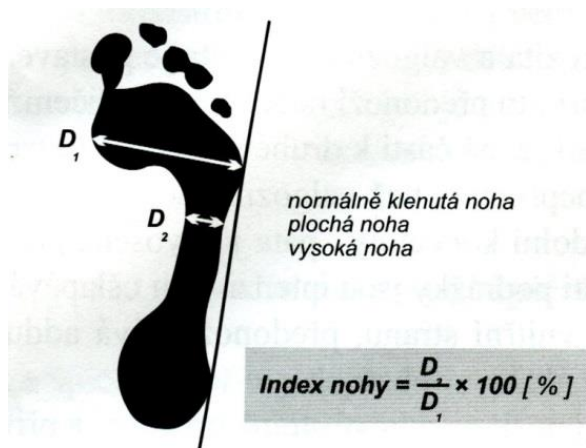
2.7.4 Plantografie

Plantografie je metoda zaměřená na hodnocení otisků nohy. Je velmi jednoduchá, objektivní a rychlá. Již na první pohled lze vyhodnotit přibližné diagnózy. Otisky, neboli plantogramy, se získávají pomocí různých typů plantografů. Na statických plantografech se získávají otisky nohou v klidu ve stoje, zatímco pomocí dynamických plantografů se zkoumají otisky nohou při chůzi (Novotná, 2001).

Vyhodnocení se provádí vizuálně nebo matematicky. Při matematickém vyhodnocení se pak jedná o tzv. indexové metody (Klementa, 1987; Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006).

Index Chippaux & Šmiřák

Metoda Chippaux - Šmiřák vyhodnocuje stav klenby nožní. V případě normálně klenuté a ploché nohy tak činí pomocí poměru nejširšího a nejužšího místa nohy na plantogramu. Jak je patrné z obrázku č. 2. tato dvě místa se měří na kolmicích k laterální tečně otisku nohy (Klementa, 1987). Hranicí mezi normálně klenutou nohou a plochou nohou je 45 % (Obrázek 16). U vysoké nohy Klementa (1987) uvádí, že dle jeho dřívější studie se jedná o délku mezery v cm mezi otisknutou přední a patní částí plantogramu.



Noha normálně klenutá:

1. stupeň od 0,1 % do 25,0 % (N1)
2. stupeň od 25,1 % do 40,0 % (N2)
3. stupeň od 40,1 % do 45,0 % (N3)

Noha plochá:

1. stupeň od 45,1 % do 50,0 % - mírně plochá (P1)
2. stupeň od 50,1 % do 60,0 % - středně plochá (P2)
3. stupeň od 60,1 % do 100,0 % - silně plochá (P3)

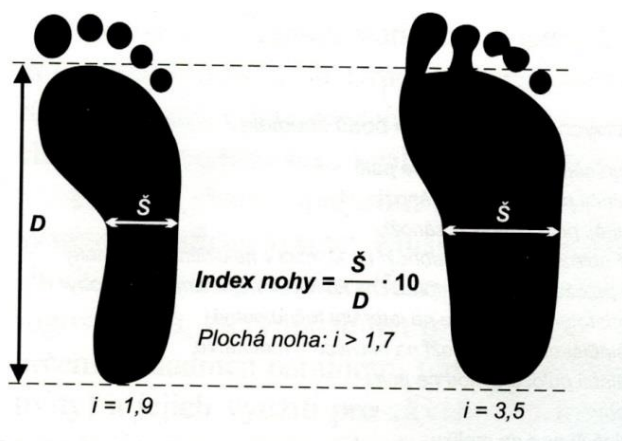
Noha vysoká:

1. stupeň od 0,1 cm do 1,5 cm mírně vysoká (V1)
2. stupeň od 1,6 cm do 3,0 cm středně vysoká (V2)
3. stupeň od 3,1 cm a výše velmi vysoká (V3)

Obrázek 16. Index Chippaux - Šmiřák (upraveno dle Přidalové et al., 2006)

Index Srdečný

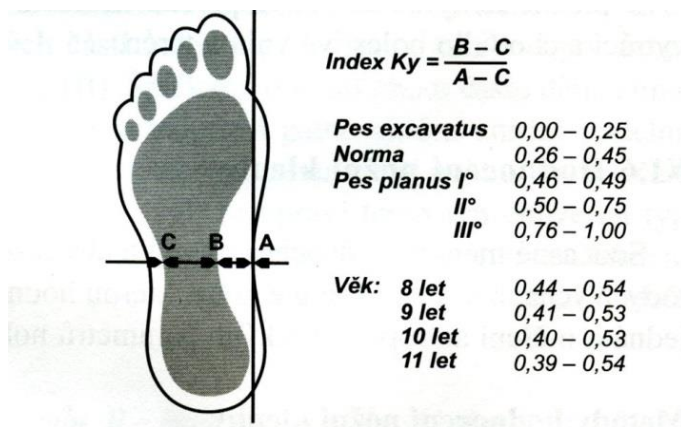
Z obrázku 17 je patrné, že index Srdečný se zabývá poměrem mezi délkovými a šířkovými parametry nohy, konkrétně poměrem šířky středonoží a délkou nohy od nejproximálnějšího bodu paty k nejdálší položenému bodu středonoží. Výsledné číslo je vynásobeno deseti, a pokud je hodnota větší než 1,7 pak se jedná o plochou nohu.



Obrázek 17. Index Srdečný (upraveno dle Přidalové et al., 2006)

Index Sztriter – Godunov

Tato metoda klasifikuje stav klenby nožní pomocí tzv. indexu „Ky“. Ten se získá vztyčením kolmice k tečně mediální části otisku v nejužším místě plantogramu. Na obrázku se vyznačí 3 body (Obrázek 18). Index „Ky“ se rovná poměru vzdáleností bodů „BC“ ku „AC“ (Kasperczyk, 1998 in Kopecký, 2004).



Obrázek 18. Index Sztriter – Godunov (upraveno dle Přidalové et al., 2006)

Determinace morfologických bodů a úhlů chodidla

Na základě sledování Elfmarka a Přidalové (2002) byla provedena specifikace jednotlivých morfologických bodů a byl vytvořen software NOHA pro jednodušší zpracování parametrů nohy. Důvodem byla především nejednotnost metod. Jednou z výhod této metody je, že se po naskenování plantogramu a vyznačení daných bodů v novém softwaru, získá okamžitý výsledek – vyhodnocení délek, šířek a indexů. Další výhodou je uchování těchto dat v počítači a tudíž možnost jednoduchého srovnání při opakovaném měření. (Přidalová, Riegerová & Ulbrichová, 2006)

2.8 Vzájemné vztahy somatických a morfologických ukazatelů nohy

Je obecně známo, že člověk je na vrcholu svých sil mezi 20 až 25 lety a poté jeho tělesný stav inklinuje ke zhoršování. Bez adekvátní tělesné aktivity mají svaly tendenci ke zkracování či ochabování. Namáhané tělo hůře regeneruje a je náchylnější ke zraněním (Merkunová & Orel, 2008).

Okolo 30. roku života začíná mírně klesat bazální metabolismus. U žen dochází v důsledku hormonálních změn v klimakteriu k výraznému zpomalení metabolismu a tím často i k navýšení váhy. U mužů má tento trend lineárnější charakter (Merkunová & Orel, 2008). Svačina (2002) uvádí, že v České republice mají vyšší než normální hmotnost téměř tři čtvrtiny dospělé populace. Dále upozorňuje na to, že některá somatická onemocnění mohou souviset nebo být vyvolána psychickými poruchami. Takovýto pacient není schopen připustit si svůj problém a spolupracovat při léčbě. Zvyšování váhy a změna tělesného složení má pak negativní dopad na celý organismus, především na kosterně svalový aparát a oběhový systém.

Jak již bylo řečeno, mnoho deformit nohy, převážně obou kleneb, je způsobeno chronickým přetěžováním. K přetěžování přednoží dochází především při nošení vysokých

podpatků. K celkovému dlouhodobému přetěžování obou nohou dochází převážně u osob trpících nadváhou či obezitou. Zvláštním případem je jednostranné přetěžování nohy v důsledku dysfunkce nohy druhé.

Tuto teorii potvrzují Vařeka a Yanac - Paredes (2008), kteří prováděli zajímavou studii u jedenácti mužů a devíti žen s průměrným věkem 30 let. Srovnávali jejich plantogramy získané ihned po sundání sádrové fixace z nohy po torzi kotníku. Porovnávali otisky zdravé a postižené nohy pomocí indexových metod a došli k překvapivému závěru, kdy vyšší klenby dosahovala noha postižená a jako oploštělejší noha byla konsiderována ta zdravá. Jako jeden z důvodů tohoto výsledku vidí právě přetěžování zdravé nohy.

Naproti tomu Jelen et al. (2005) zkoumali tvar klenby nožní u 4 žen během jednotlivých fází těhotenství a po porodu. Míra toho typu přetížení a délka jeho trvání nebyla zřejmě dostatečná pro negativní změny v klenbě nožní, protože průkazné změny u těchto žen nezaznamenali.

Jako další otázka se nabízí, zdali má vliv na nožní klenbu i pohlaví. Touto otázkou se zabývali Vařeka a Vařeková (2008). Zkoumali tento vztah pomocí metody Chippaux – Šmírák. Jejich výzkumu se zúčastnilo 141 žen s průměrným věkem 58,18 let a 87 mužů s průměrným věkem 58,7 let. Jejich prognóza se však nepotvrdila.

3 CÍLE PRÁCE

Cílem práce je zhodnotit morfologický stav chodidla u dospělých schizofreniků z Psychiatrické léčebny Šternberk.

3.1 Dílčí cíle

Dílčí cíle práce jsou:

1. Vyhodnocení podélné klenby nožní pomocí indexu Chippaux - Šmiřák
2. Vyhodnocení postavení palce a malíku podle metody Kabelky (2000)
3. Vyhodnocení vztahu mezi indexem BMI a morfologickými parametry chodidla

4 METODIKA PRÁCE

4.1 Sběr dat

Testování se zúčastnilo celkem 44 osob, z toho 25 mužů a 19 žen. Všichni byli klienty Psychiatrické léčebny Šternberk. Společným znakem byla diagnóza duševní nemoci - paranoidní nebo reziduální schizofrenie, pobyt v zařízení pro psychicky nemocné a medikace antipsychotiky. Ženy byly starší než muži. Průměrný věk žen byl stanoven na 51 let a mužů na 41 let (Tabulka 1). 80 % z testovaných bylo sledováno v léčebně opakovaně. Formuláře z vyšetření byly založeny do jejich zdravotní dokumentace. Všichni respondenti i zaměstnanci léčebného zařízení byli obeznámeni s postupem testování prostřednictvím přístrojů InBody 720 a plantografu a souhlasili s ním.

Tabulka 1. Věková struktura mužů (n = 25) a žen (n = 19)

	\bar{x}	M	s	min.	max.
Muži	41,04	38,00	12,65	24,00	64,00
Ženy	50,84	53,00	13,16	19,00	70,00

Poznámky:

n – rozsah souboru, \bar{x} - aritmetický průměr, M – medián, s – směrodatná odchylka, min. – minimum, max. – maximum

4.1.1 Schizofrenie

Schizofrenie je onemocnění, při kterém dochází u jedince k porušení jednak mnoha duševních funkcí, např. vnímání, emotivity, myšlení, ale i k narušení motoriky, pozornosti, paměti, osobnosti a nemocný může ztrácet schopnost komunikace s lidmi. Schizofrenik se uzavírá do svého vlastního světa a má vlastní logiku uvažování. Často trpí halucinacemi či bludy, nedostatkem vůle a neschopností prožívat radost. Typické pro schizofrenii je, že nemocný si svou nemoc nepřipouští a odmítá ji (Peterková, 2015).

Schizofrenie patří mezi těžká duševní onemocnění a dle De Herta et al. (2009) se lidé trpící touto nemocí dožívají nižšího věku než je běžné ve zdravé populaci a také trpí horším fyzickým zdravím. Bouček a kol. (2001) uvádí možnost vzniku schizofrenie jako duševního onemocnění kombinací genetických faktorů a vnějšího prostředí fyzikálního, biochemického, toxického i sociálního a psychologického. Malá a Pavlovský (2002) uvádí hypotézu, že hlavní roli při vzniku těchto chorob hrají neuromediátory zajišťující přenos nervového signálu mezi buňkami. Na základě abnormalit v struktuře mozku schizofreniků dochází dle Vágnerové (2004) k narušení jeho funkcí. Mezi abnormality mozku uvádí menší hmotnost mozku,

rozšíření mozkových komor, pokles objemu kůry mozku a s tím spojený menší počet synapsí a omezení jejich propojení. Vágnerová (2004) dále uvádí, že byly zjištěny biochemické a funkční odchylky, které mají za důsledek jiný metabolismus mozku, a že důsledkem těchto dysfunkcí je narušení informačního přenosu.

Schizofrenie a nadváha

Dle Gáby a Přidalové (2012) spolu duševní stav a zdravotní hledisko úzce souvisí. Uvádí, že psychicky nemocný člověk je limitován svými duševními stavy a že jeho duševní naladění ovlivňuje míru jeho aktivity. Pokud je tudíž člověk psychicky indisponován, snižuje se jeho motivace k fyzické činnosti, mění se jeho stravovací návyky, zhoršují se jeho sociální kontakty atd. Tyto změny vedou k negativnímu ovlivnění tělesného složení jedince (Gába & Přidalová, 2012).

Negativní dopad na tělesnou konstituci nemocného mohou mít i medikamenty, které užívá (Svačina, 2002). Dle Heinerja et al. (2011) takto působí například atypická antipsychotika klopazin a olanzapin, která jsou spojována se zvýšením hmotnosti, BMI i WHR. Svačina (2002) dodává, že nastává problém, kdy si lidé trpící schizofrenií sami vysazují medikamenty právě v důsledku jejich negativních účinků. Říká, že až 50 % nemocných, kteří lék vysadili, uvádí jako důvod zvýšení hmotnosti. Klesá tak schopnost věřit v užívání léku, tzv. „medication adherence“.

Wu et al. (2006) a Wu et al. (2007) však uvádí i další vedlejší účinky psychofarmak – například vznik diabetu, respiračních onemocnění a zvýšení kardiologických rizik. Tomu odpovídá i fakt, že schizofrenici nejčastěji umírají v důsledku kardiovaskulárního onemocnění (Saha, Chant, & McGrath, 2007). Svačina (2002) proto apeluje na zkvalitnění spolupráce psychiatrů, diabetologů a obezitologů a dodává, že je velmi důležité, aby byli nemocní poučeni o zásadách zdravého životního stylu. Jako příklad udává edukační program vyvinut firmou Lilly pro pacienty užívající olanzapin, který dává pomocí barevných letáků jednoduché, ale zásadní rady pacientům. Dozvědí se, jak se zdravě stravovat, udržet se v psychické pohodě a navádí je k fyzické aktivitě. Výsledek této behaviorální osvěty byl zaznamenán ve prospěch pacientů.

S aplikací adekvátní pohybové aktivity, při níž se vyplavují do mozku endorfiny s blahodárným vlivem, souhlasí i Dylevský, Kubálková a Navrátil (2001), podle kterých díky ní může dojít jak k zlepšení fyzického tak psychického stavu.

4.2 Somatická charakteristika souboru

Tělesná výška byla zjišťována s přesností na 0,5 cm antropometrem P-226 (Trystom, Česká republika). Průměrná výška mužů byla stanovena na 175,6 cm a žen na 159,3 cm. Tělesná hmotnost byla zjišťována pomocí přístroje InBody 720 v rámci měření tělesného složení probandů. Průměrná tělesná hmotnost mužů byla 76,1 kg. U žen byla vyšší a to 79,7 kg. Na základě získaných parametrů byl vypočítán BMI (kg/m^2) a vyhodnocen podle kategorizace WHO (2004) (Tabulka 2).

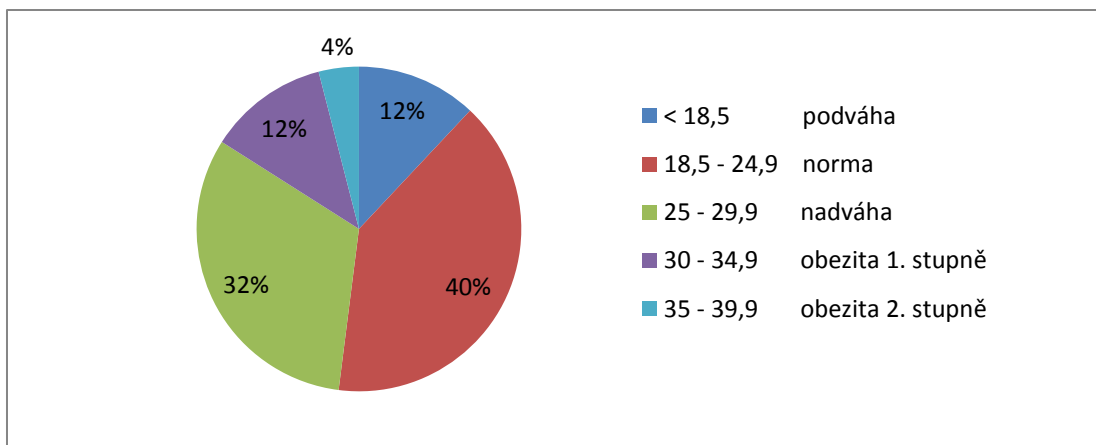
Tabulka 2. Základní somatické charakteristiky mužů (n = 25) a žen (n = 19)

MUŽI	\bar{x}	M	s	min.	max.
<i>Výška (cm)</i>	175,57	176,50	10,08	156,50	197,00
<i>Váha (kg)</i>	76,10	73,45	16,27	52,48	110,05
<i>BMI (kg/m^2)</i>	24,78	24,44	5,11	16,71	37,34
ŽENY					
<i>Výška (cm)</i>	159,26	160,50	7,84	141,00	175,00
<i>Váha (kg)</i>	79,67	75,10	22,18	46,10	124,14
<i>BMI (kg/m^2)</i>	31,40	30,67	8,12	16,93	47,64

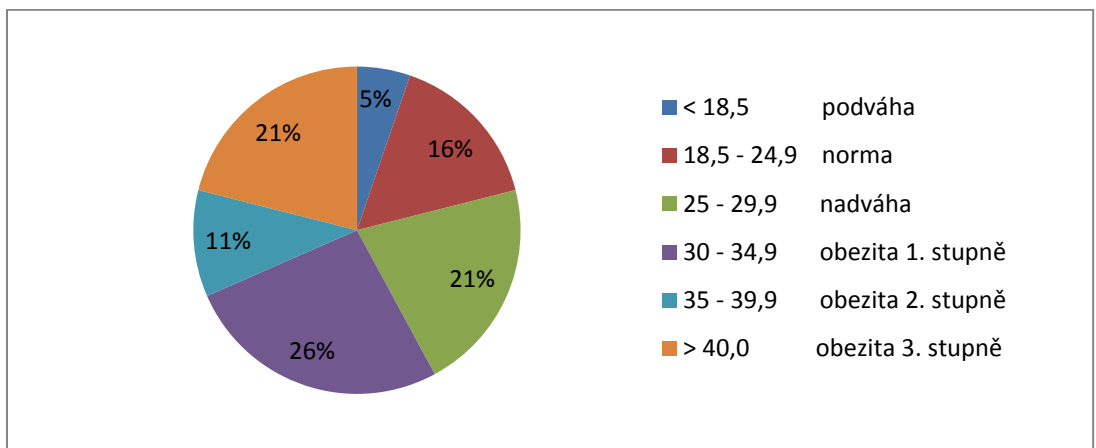
Poznámky:

n – rozsah souboru, BMI – body mass index, \bar{x} - aritmetický průměr, M – medián, s – směrodatná odchylka, min. – minimum, max. – maximum

Průměrné BMI u mužů bylo stanoveno na $24,8 \text{ kg}/\text{m}^2$, což je dle WHO považováno za normu, avšak 48 % mužů mělo BMI nad normou (Obrázek 19). U žen jsme zaznamenali alarmující průměrnou hodnotu BMI $31,4 \text{ kg}/\text{m}^2$, která je kategorizována jako obezita prvního stupně. Nadváhou trpělo 21 % probandek a u 58 % probandek byla diagnostikována obezita (Obrázek 20).



Obrázek 19. Struktura BMI mužů



Obrázek 20. Struktura BMI žen

4.3 Použité metody a způsob měření

4.3.1 BMI

Ke kategorizaci tělesného stavu byla použita metoda **body mass indexu (BMI)**, která je dle Poděbradské (2011) celosvětově nejužívanější metodou k vyhodnocení míry obezity. Obezita se definuje nadměrným množstvím uloženého tuku v těle. Za normu je považováno 25-30 % u žen a 20-25 % u mužů (Bretšnajdrová & Svačina, 2000).

BMI byl zaveden již před více než 100 lety jako tzv. Queteletův index (Svačina, 2003). Svou oblíbenost si podle Poděbradské (2011) získal především díky své jednoduchosti. K výpočtu BMI je třeba znát pouze výšku a váhu testovaného jedince a není zapotřebí vysoce specializovaných pomůcek nebo lékařského dohledu.

Nejvalidnějších výsledků se dosáhne, pokud je test prováděn za standardních podmínek, tedy ráno na lačno, pouze ve spodním prádle, na bosu a měřený musí stát v klidu na obou nohách (Hainer et al., 2011).

Nevýhodou této metody je, že se nezabývá podílem svalové a tukové hmoty v těle a tudíž může dojít k jeho špatné interpretaci např. u aktivních sportovců (Poděbradská, 2011).

BMI se vypočítá jako poměr hmotnosti a druhé mocniny výšky:

$$\text{BMI} = m \text{ (kg)} / h \text{ (m)}^2$$

Tabulka 3. Vyhodnocení BMI (upraveno dle Hainera et al., 2011; Svačiny, 2002)

BMI	kategorie	zdravotní riziko
< 18,5	podváha	vysoké
18,5 - 24,9	norma	nízké až středně vyšší
25,0 - 29,9	nadváha	střední
30,0 - 34,9	obezita 1. stupně (mírná)	zvýšené
35,0 - 39,9	obezita 2. stupně (střední)	vysoké
> 40,0	obezita 3. stupně (morbidní)	velmi vysoké

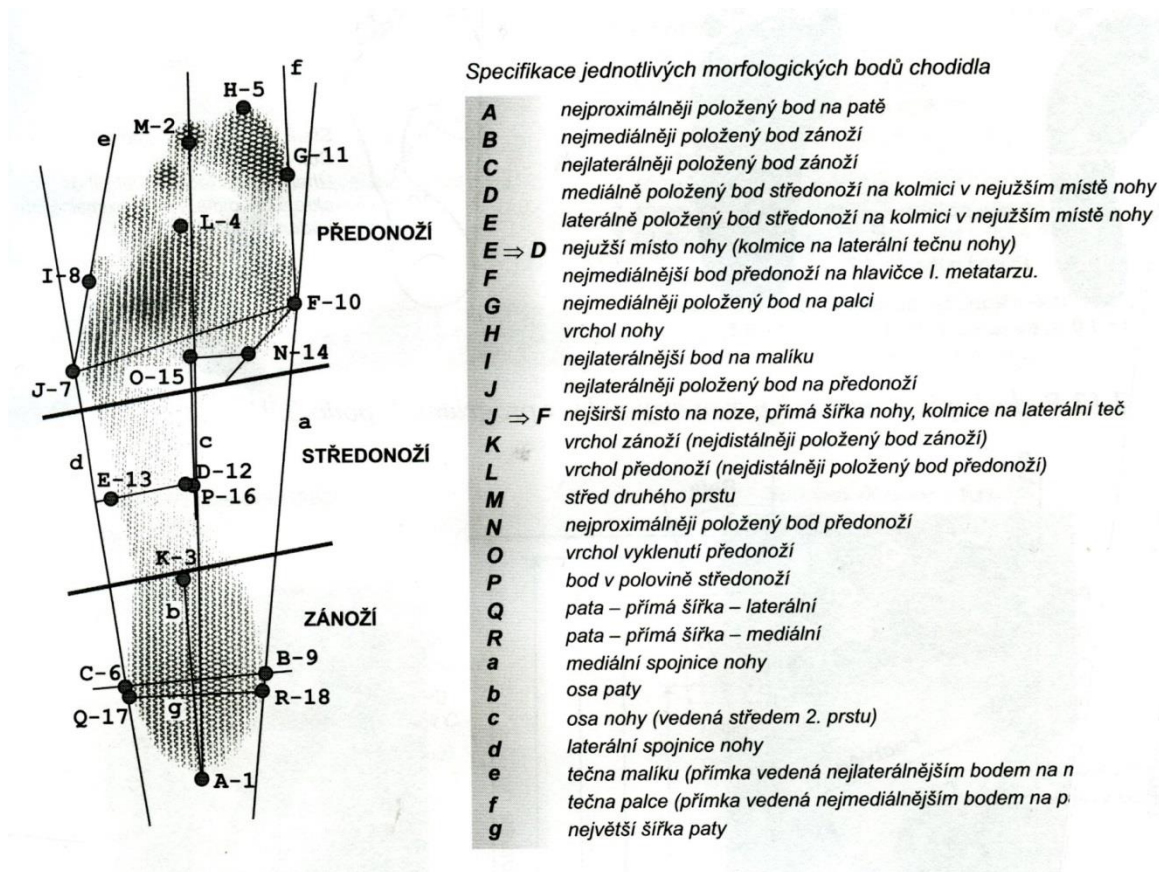
Nejlepší životní prognózy mají dle řady studií lidé s BMI 20 – 22. Na hodnotě BMI 25 začíná nadváha, která je považována za předstupeň obezity. Již na této hodnotě začínají stoupat zdravotní rizika. Výrazný zlom však nastává u BMI nad 27, od kterého zdravotní rizika stoupají velmi ostře. Obezita je považována za velmi závažnou nemoc. Zvyšují se rizika pro diabetes 2. typu, a to až trojnásobně. Dále hrozí obéznímu člověku cholelitiáza, hyperlipidémie, inzulínová rezistence, dušnost, syndrom spánkové apnoe, ischemická choroba srdeční, hypertenze, artróza atd. (Svačina, 2002).

Dle Hainera et al. (2011) se k hodnocení zdravotních důsledků používají tzv. ztracené roky života (YLLs – years of life lost). Dle Farminghamské studie mají obézní muži nekuřáci o 5,8 let a obézní ženy nekuřačky o 7,1 let kratší životní prognózu než lidé nekuřáci s normální váhou. U obézních kuřáků (i bývalých kuřáků) se tyto hodnoty zvyšují až na

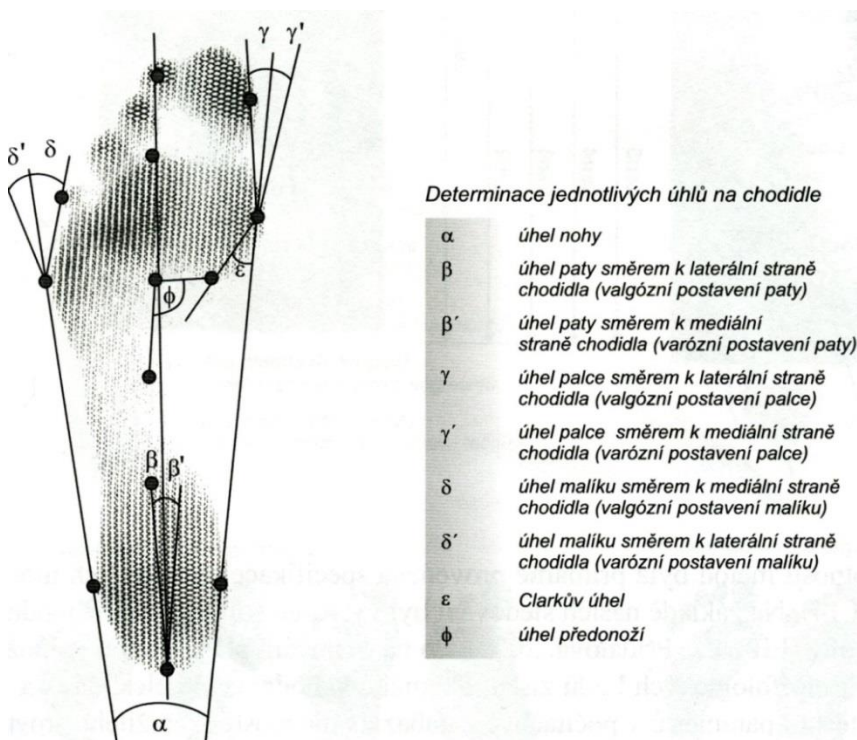
dvojnásobek (Hainer et al., 2011). Třetí stupeň obezity je nejrizikovější. Lidé s BMI vyšším než 40 se sotvakdy dožívají více než 60 let (Svačina, 2002).

4.3.2 Plantografická metoda

K získání otisků nohou byla použita **plantografická metoda**, která se vyznačuje mnoha pozitivy. Je snadno proveditelná, finančně nenáročná, objektivní, umožňuje sběr velkého množství dat a je proveditelná u různých věkových skupin i populačních kategorií. Otisky nohou se sejmuly pomocí statického plantografu. Plantograf je přístroj tvaru knihy – dva rámy, které jsou spojeny kloubem. Na zdrsňelou membránu napuštěnou tiskařskou barvou se mezi rámy vkládá čistý bílý papír a přístroj se zavře. Proband se postaví na plantograf po dobu tří sekund a přenesse tak otisky svých nohou na papír. Papírové plantogramy byly převedeny pomocí scanneru do elektronické podoby a následně upraveny v počítači pomocí softwaru noha, který byl vyvinut Doc. RNDr. Miroslavou Přidalovou Ph.D. a RNDr. Milanem Elfmarkem z Univerzity Palackého v Olomouci. Software noha byl zvolen pro jeho jednoduchost a efektivitu. Software noha vypočítal po zaznačení podometrických bodů (Obrázek 21) důležité morfologické charakteristiky chodidla v podobě délkových, úhlových a indexových parametrů, konkrétně úhel paty, úhel malíku, úhel palce, Clarkův úhel, úhel střední nohy, úhel nohy, délka paty, délka k přednoží, délka nohy, šířka přednoží, přímá šířka, šířka paty, přímá šířka, nejužší místo (Obrázek 22), dále index Chippaux – Šmiřák, index Srdečný a index Sztriter – Godunov.



Obrázek 21. Determinace morfologických bodů na chodidle (upraveno dle Přidalové et al., 2006)



Obrázek 22. Determinace úhlů na chodidle (upraveno dle Přidalové et al., 2006)

Dále se pracovalo pouze s úhlem palce a malíku, které byly vyhodnoceny podle metody Kabelka 2000, a s indexem Chippaux – Šmiřák, o kterém jsem se již zmínila dříve a pomocí něž se hodnotil stav klenby nožní.

5 VÝSLEDKY

5.1 Hodnocení podélné nožní klenby pomocí metody Chippaux – Šmirák

U obou pohlaví převažovala normálně klenutá noha. Oboustranně normálně klenutou nohu mělo 19 mužů a 10 žen (Tabulka 4).

Výskyt ploché nohy byl výrazně vyšší u žen než u mužů. Překvapivé je, že ani jeden klient netrpěl bilaterálním plochonožím a pouze u jednoho klienta bylo odhaleno pravostranné plochonoží. Naopak mezi klientkami jsme diagnostikovali třikrát bilaterální plochonoží, jednou levostranné plochonoží a třikrát pravostranné plochonoží (Tabulka 4).

Vysoká noha se objevila naopak více u mužů než u žen. Mezi probandy se vyskytli dva jedinci s oběma vysokýma nohama, jeden s levou a dva s pravou vysokou nohou. U žen se vysoká noha vyskytla pouze dvakrát a to na pravé noze (Tabulka 4).

Tabulka 4. Četnost výskytu typu klenby nožní dle laterality

n _i	Muži (n=25)	Ženy (n=19)
Normálně klenuté nohy	19	10
Ploché nohy	0	3
Vysoké nohy	2	0
Levostranné plochonoží	0	1
Pravostranné plochonoží	1	3
Levostranná vysoká noha	1	0
Pravostranná vysoká noha	2	2

Poznámky:

n - četnost, sin. – levý, dex. - pravý

Muži (n = 25):

Normálně klenutou nohu mělo 88 % mužů. První i druhý stupeň normálně klenuté levé nohy mělo shodně 40 % probandů. Třetí stupeň normálně klenuté levé nohy jsem zaznamenala u 8 % mužů (Obrázek 23).

Normálně klenutá pravá noha byla zjištěna u 80 %. Z toho bylo prvního stupně 40% klientů, druhého stupně 32 % mužů a třetího stupně 8% probandů (Obrázek 24).

Plochá noha se vyskytovala u mužů pouze jednou, tj. 4 %, a to prvního stupně u pravé nohy (Obrázek 24).

Vysokou levou nohu mělo 12 % mužů. První stupeň se objevil u jednoho probanda, tj. 4 %, druhý stupeň nebyl zaznamenán vůbec a třetího stupně dosáhli dva klienti, tj. 8 % (Obrázek 23).

Vysoká pravá noha se vyskytla u čtyř probandů, tj. u 16 % mužů. Zde nebyl zaznamenán žádný výskyt vysoké nohy prvního stupně. Vysokou pravou nohu druhého stupně měl pouze jeden klient, tj. 4 %. Třetí stupeň vysoké nohy byl ale zaznamenán u 16 % mužů. (Obrázek 24).

Průměrné indexové hodnoty byly téměř shodné pro levou i pravou nohu. (Tabulka 6).

Ženy (n = 19)

U žen bylo procentuální zastoupení normálně klenuté nohy nižší než u mužů, a to 63,2 % v případě levé nohy a 68,4 % v případě pravé nohy (Obrázky 25 a 26).

Prvního stupně normálně klenuté levé nohy dosáhlo 5,3 % žen. S 36,8 % převažoval druhý stupeň a třetí stupeň byl diagnostikován u 21 % žen (Obrázek 25).

U pravé normálně klenuté nohy byl výskyt prvního i druhého stupně vyšší než u levé, a to 15,8 % a 42,1 %. Třetí stupeň byl diagnostikován u 10,5 % probandek (Obrázek 26).

Plochá noha byla diagnostikována u 21,1 % žen na levé noze a u 31,6 % na pravé noze (Obrázky 25 a 26).

Plochou levou nohu prvního stupně a třetího stupně mělo shodně 5,3 % klientek a u 10,5 % byla diagnostikována plochá levá noha druhého stupně. Třetího stupně dosáhlo 5,3 % žen (Obrázek 25).

U pravé nohy byl výskyt ploché nohy prvního stupně vyšší než u levé, a to 15,8 %. Druhý stupeň byl zaznamenán u 5,3 % klientek a třetím stupněm ploché nohy trpělo 10,5 % probandek (Obrázek 26).

Vysoká noha byla zjištěna pouze na levé noze tří žen, tj. u 15,8 %. S 10,5 % převládala vysoká noha druhého stupně a následoval třetí stupeň s 5,3 % (Obrázek 25).

Plochá noha byla diagnostikována u mužů pouze u jednoho plantogramu, tj. 4 %, a u žen u 26,3 % plantogramů (Tabulka).

Ženy byly v porovnání s muži o 9,8 let starší a měly BMI o 6,62 vyšší, a proto z těchto faktů můžeme předpokládat negativní vliv stárnutí a nadváhy na podélnou klenbu nožní v předkládaném souboru dat.

Tabulka 5. Četnostní a procentuální hodnoty dle metody Chippaux - Šmirák pro hodnocení podélné klenby nožní

	MUŽI (n = 25)				ŽENY (n = 19)			
	sin.		dex.		sin.		dex.	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Normální	22	88	20	80	12	63,2	13	68,4
Plochá	0	0	1	4	4	21,1	6	31,6
Vysoká	3	12	4	16	3	15,8	0	0

Poznámky:

n – četnost, sin. – levý, dex. – pravý

Průměrné indexové hodnoty byly téměř shodné pro levou i pravou nohu jak u mužů, tak u žen (Tabulka 6).

Vzhledem k pohlaví však byly zjištěny odlišné hodnoty indexu Chippaux - Šmirák. U žen byly zjištěny průměrné indexové hodnoty o 12,45 vyšší než u mužů (Tabulka 6).

Tabulka 6. Základní statistické charakteristiky dle metody Chippaux - Šmirák pro hodnocení podélné klenby nožní

°	MUŽI (n = 25)					ŽENY (n = 19)				
	\bar{x}	<i>M</i>	<i>s</i>	<i>min.</i>	<i>max.</i>	\bar{x}	<i>M</i>	<i>s</i>	<i>min.</i>	<i>max.</i>
Sin.	27,13	26,13	9,52	9,77	41,94	39,46	38,75	12,04	12,04	63,20
Dex.	27,09	25,16	9,47	10,89	47,64	39,55	38,45	15,10	14,33	73,89
Celkem	27,06	26,28	9,49	9,77	47,64	39,51	38,45	13,78	12,04	73,89

Poznámky:

n – rozsah souboru, \bar{x} - aritmetický průměr, *M* – medián, *s* – směrodatná odchylka, *min.* – minimum, *max.* – maximum, sin. – levý, dex. - pravý

5.2 Hodnocení vyosení palce a malíku

U mužů převažovalo bilaterální valgózní postavení palce, a to u osmi klientů. Šest klientů mělo bilaterální valgózní postavení palce. Šesti mužům byl diagnostikován pravý varózní a levý valgózní palec. U pěti mužů se vyskytoval pravý valgózní a levý varózní palec (Tabulka 7).

Žádný proband neměl oba malíky ve varózním postavení, naopak bilaterálně valgózní malíky byly zjištěny u dvaceti dvou probandů. U dvou klientů bylo diagnostikováno varózní

postavení pravého malíku a valgózní postavení levého malíku. Opačné postavení bylo zjištěno pouze u jednoho muže (Tabulka 7).

U žen taktéž převažovalo bilaterálně valgózní postavení palce (14 klientek). Oba varózní palce měla pouze jedna klientka. U tří probandek byl zjištěn pravý varózní a levý valgózní palec. Opak byl diagnostikován pouze u jedné klientky (Tabulka 7).

Téměř všechny ženy (18) měly oba malíky ve valgózním postavení. Pouze jedna žena měla pravý malík valgózní a levý malík varózní (Tabulka 7).

Tabulka 7. Početní výskyt valgozity a varozity palce a malíku dle Kabelky (2000)

n	Muži (n = 25)		Ženy (n = 19)	
	<i>palec</i>	<i>malík</i>	<i>palec</i>	<i>malík</i>
Oboustranně varózní	6	0	1	0
Oboustranně valgózní	8	22	14	18
Varozita sin., valgozita dex.	6	2	3	0
Varozita dex., valgozita sin.	5	1	1	1

Poznámky:

n – četnost, sin. – levý, dex. - pravý

5.2.1 Hodnocení vyosení palce

Muži (n = 25)

Varózní postavení mělo dvanáct probandů na levé noze (48 %) a jedenáct probandů na pravé noze (44 %) (Tabulka 8).

Průměrná hodnota varózního palce na levé noze byla $-6,49^\circ$ s maximální hodnotou $-1,09^\circ$ a minimální hodnotou $-16,91^\circ$. Na pravé noze bylo zjištěno varózní postavení palce v rozpětí $-1,64^\circ$ až $-20,46^\circ$ s průměrnou hodnotou $-5,45^\circ$ (Tabulka 13).

Valgózní postavení se vyskytlo u třinácti mužů (52 %) na levé noze a u čtrnácti mužů (56 %) na pravé noze (Tabulka 8).

Valgózní postavení levého palce dosahovalo krajních hodnot $0,34^\circ$ a $22,35^\circ$ a jejich průměr byl spočítán na $7,47^\circ$. U pravého palce bylo zjištěno menší rozpětí a to mezi $0,34^\circ$ a $22,35^\circ$. Průměrný úhel byl nižší, a to $6,69^\circ$ (Tabulka 13).

Průměrná hodnota velikosti úhlu byla $0,86^\circ$ na levé noze a $1,33^\circ$ u pravé nohy (Tabulka 9).

Ženy (n = 19)

U žen byla zjištěna převaha valgózního postavení palce nad varózním (Tabulka 8).

Varózní postavení bylo diagnostikováno pouze u dvou probandek (10,5 %) na levé noze a u čtyř probandek (21,1 %) na pravé noze (Tabulka 9).

Průměrný úhel u varózního postavení levého palce byl $-4,20^\circ$ v rozpětí $-4,24$ a $-4,16^\circ$. U pravého palce bylo toto rozpětí větší a to od $-8,36^\circ$ do $-0,14^\circ$ s průměrnou hodnotou $-3,27^\circ$ (Tabulka 14).

Valgózní postavení palce bylo zjištěno u sedmnácti klientek (89,5 %) na levé noze a u patnácti klientek (78,9 %) na pravé noze (Tabulka 8).

Valgózní postavení levého palce se u žen pohybovalo mezi $4,51^\circ$ a $19,08^\circ$ s průměrem $10,85^\circ$. U pravého palce bylo toto rozpětí vyšší a to od $3,57^\circ$ do $25,42^\circ$ s průměrnou hodnotou $11,04^\circ$ (Tabulka 14).

Průměrné indexové hodnoty byly v porovnání s muži o $7,56^\circ$ vyšší, konkrétně $9,72^\circ$ na levé noze a $8,03^\circ$ na pravé noze (Tabulka 9).

Tabulka 8. Četnostní a procentuální hodnoty dle Kabelky (2000) pro hodnocení úhlových parametrů palce

	MUŽI (n = 25)				ŽENY (n = 19)			
	sin.		dex.		sin.		dex.	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Varózní	12	48	11	44	2	10,5	4	21,1
Valgózní	13	52	14	56	17	89,5	15	78,9

Poznámky:

n – četnost, sin. – levý, dex. - pravý

Tabulka 9. Základní statistické charakteristiky dle Kabelky (2000) pro hodnocení úhlových parametrů palce

o	MUŽI (n = 25)					ŽENY (n = 19)				
	\bar{x}	Med	s	min.	max.	\bar{x}	Med	s	min.	max.
Sin.	0,86	0,69	8,19	-20,46	20,08	9,27	10,23	5,95	-4,24	19,08
Dex.	1,33	1,00	9,32	-16,91	22,35	8,03	7,60	8,13	-8,36	25,42
Celkem	1,09	0,75	8,78	-20,46	22,35	8,65	9,58	7,15	-4,24	25,42

Poznámky: n – rozsah souboru, \bar{x} - aritmetický průměr, Med – medián, s – směrodatná odchylka, min. – minimum, max. – maximum, sin. – levý, dex. - pravý

5.2.2 Hodnocení vyosení malíku

U obou pohlaví výrazně převažovalo valgózní postavení malíku nad varózním jak u levé, tak u pravé nohy (Tabulka 10).

Muži (n = 25)

Mezi muži se vyskytlo varózní postavení malíku pouze ve třech případech. Dvakrát bylo diagnostikováno na levé noze (8 %), a to s hodnotami $-24,44^\circ$ a $-13,66^\circ$, a jednou na pravé noze (4 %) s hodnotou $-20,76^\circ$ (Tabulka 13).

Převažovalo tedy valgózní postavení, které bylo diagnostikováno u dvaceti tří probandů (92 %) na levé noze a u dvaceti čtyř probandů (96 %) na pravé noze (Tabulka 10).

Průměrné valgózní postavení bylo $22,56^\circ$ na levé noze a $23,58^\circ$ na pravé noze. U levé nohy se palce klientů pohybovaly mezi $3,69^\circ$ a $36,91^\circ$. U pravé nohy bylo diagnostikováno menší rozpětí, a to od $7,28^\circ$ do $33,99^\circ$ (Tabulka 13).

Průměrné úhlové hodnoty u levé nohy byly změřeny na $19,23^\circ$ a u pravé na $21,81^\circ$ (Tabulka 11).

Ženy (n = 19)

U žen byl diagnostikován varózní malík pouze u jedné klientky, a to na levé noze (5,3 %) (Tabulka 10) s hodnotou $-0,95^\circ$ (Tabulka 14).

Valgózní malík byl zjištěn u osmnácti probandek na levé noze (94,7 %) a u všech devatenácti probandek na pravé noze (Tabulka 10).

Na levé noze dosahovalo valgózní postavení malíku průměrné hodnoty $19,39^\circ$ v rozmezí od $7,96^\circ$ do $29,27^\circ$. U pravé nohy je tento interval větší, a to od $7,33^\circ$ do $35,99^\circ$. Vyšší je i průměrná hodnota, která je u pravého malíku $21,43^\circ$ (Tabulka 14).

Průměrná úhlová hodnota dosahovala u levé nohy $18,32^\circ$ a u pravé nohy $21,43^\circ$, což je průměrně o $0,64^\circ$ nižší než u mužů (Tabulka 11).

Tabulka 10. Četnostní a procentuální hodnoty dle Kabelky (2000) pro hodnocení úhlových parametrů malíku

	MUŽI (n = 25)				ŽENY (n = 19)			
	sin.		dex.		sin.		dex.	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Varózní	2	8	1	4	1	5,3	0	0
Valgózní	23	92	24	96	18	94,7	19	100

Poznámky:

n – četnost, sin. – levý, dex. - pravý

Tabulka 11. Základní statistické charakteristiky dle Kabelky (2000) pro hodnocení úhlových parametrů malíku

o	MUŽI (n = 25)					ŽENY (n = 19)				
	\bar{x}	<i>M</i>	<i>s</i>	<i>min.</i>	<i>max.</i>	\bar{x}	<i>Med</i>	<i>s</i>	<i>min.</i>	<i>max.</i>
Sin.	19,23	22,90	13,35	-24,44	36,91	18,32	18,13	6,84	-0,95	29,27
Dex.	21,81	23,84	10,28	-20,76	33,99	21,43	20,53	7,81	7,33	35,99
Celkem	20,52	23,23	11,98	-24,44	36,91	19,88	20,19	7,50	-0,95	35,99

Poznámky:

n – rozsah souboru, \bar{x} - aritmetický průměr, *M* – medián, *s* – směrodatná odchylka, *min.* – minimum, *max.* – maximum, sin. – levý, dex. - pravý

5.3 Hodnocení závislosti morfologických parametrů na BMI

Předpokládali jsme, že potvrdíme jednoznačnou závislost mezi BMI a stavem podélné klenby nožní, avšak korelační analýzy významnou závislost těchto dvou proměnných nepotvrdily. U mužů dosáhl korelační koeficient hodnoty 0,21 u levé nohy a pouze -0,02 u pravé. U žen byl o něco vyšší, a to 0,29 u levé a 0,28 u pravé nohy, ale ani zde se nedá považovat za významný (Tabulka 12).

Závislost mezi úhlem palce a BMI také nebyla podstatná. Korelační koeficient u mužů dosáhl pouze hodnoty -0,03 u levého a 0,22 u pravého palce. U žen jsme spočítali hodnoty, které svědčí o silnějším vztahu BMI a úhlu palce než u mužů, a to -0,33 pro levý a -0,21 pro pravý palec (Tabulka 12).

Nejvyššího korelačního koeficientu (-0,38) dosáhl vztah mezi úhlem levého malíku mužů a jejich BMI. U pravého malíku byl zjištěn o něco slabší vztah, a to -0,23. Korelační koeficient mezi úhlem malíku žen a jejich BMI také nebyl významný. Pro levý malík měl hodnotu 0,16 a pro pravý 0,23 (Tabulka 12).

Tabulka 12. Korelační závislost BMI na morfologických parametrech nohy

r	BMI					
	Muži (n = 25)			Ženy (n = 19)		
	<i>sin.</i>	<i>dex.</i>	<i>celkem</i>	<i>sin.</i>	<i>dex.</i>	<i>celkem</i>
Index Chippaux - Šmiřák	0,21	-0,02	0,11	0,29	0,28	0,28
Úhel palce	-0,03	0,22	0,07	-0,33	-0,21	-0,26
Úhel malíku	-0,38	-0,23	-0,31	0,16	0,23	0,19

Poznámky:

r – korelační koeficient, n – rozsah souboru, *sin.* – levý, *dex.* – pravý

6 DISKUSE

Klenba nožní

V našem souboru probandů nebyla potvrzena korelace mezi stavem klenby nožní a BMI. Toto je v rozporu například se studií Abdela-Fattha (2006), který zkoumal skupinu vojáků a zjistil dvojnásobně častější výskyt plochonoží u vojáku s obezitou než u jedinců s normální tělesnou hmotností. S ním souhlasí i Shibuya (2010), který zkoumal 1675 jedinců, u nichž potvrdil jasnou závislost poklesu klenby nožní a BMI. Korelaci mezi BMI a stavem klenby nožní potvrdili ve své studii i Azarfam et al. (2014), kteří ji prováděli na 128 klientech starších 65 let.

K těmto autorům se přiklání i Butterworth et al. (2014), kteří na základě prozkoumání 1206 studií z odborných databází vyvodili významný podíl obezity na plochonoží.

Náš výzkum se neshodne ani s Domjanicem et al. (2004), kteří dokázali negativní dopad vyššího BMI na klenbu nožní u 83 žen ve věku 19-36 let, ani s Wearingem et al. (2001), kteří zjistili pozitivní korelační závislost $r = 0,67$ u žen s průměrným věkem 39,9 let, což je 2x silnější závislost než v našem souboru klientek.

Aurichio, Rebelatto a de Castro (2011) zkoumali 227 žen s průměrným věkem $69,6 \pm 6,8$ let a průměrným BMI $28,45 \pm 5,12 \text{ kg/m}^2$ a 172 mužů s průměrným věkem $69,4 \pm 6,7$ let a průměrným BMI $27,0 \pm 4,24 \text{ kg/m}^2$. Podobně jako v našem výzkumu neprokázali závislost stavu klenby nožní na BMI u mužů, u kterých ale zjistili časté pronační postavení chodidla a jeho závislost na BMI. U žen, na rozdíl od nás, však závislost plochonoží na BMI potvrdili.

Rozdíl mezi vlivem obesity na morfologický stav nohy mezi pohlavími zaznamenali i Pau et al. (2013), kteří diagnostikovali podobně jako Aurichio, Rebelatto a de Castro (2011) větší vliv BMI na stav klenby nožní u žen než u mužů.

Shodneme se ovšem s Fuchsovou, Neščákovou a Bodorikovou (2013), které závislost stavu klenby nožní na BMI u svých klientek také nepotvrdily. Tuto korelaci nepotvrdili ani Butterworth et al. (2012), nicméně přišli na to, že se zvyšujícím BMI probandů stoupaly zaznamenané bolesti v patě a především v plosce nohy.

Dále se předpokládá, že klenba nohy by měla s věkem klesat. Toto tvrzení můžeme ověřit porovnáním naší studie s analýzou Riegerové, Přidalové a Gáby (2008), kteří studovali klenbu nožní u seniorů v průměrném věku 63,65 let. Průměrně byli tedy starší o 22,61 let než naši klienti. Jejich průměrná hodnota indexu Chippaux – Šmiřák byla o 8,33 vyšší na levé noze a o 7,66 vyšší na pravé noze, což prokazuje pokles klenby nožní spolu s věkem. Naopak u našich klientek se toto tvrzení v porovnání se studií Riegerové, Přidalové a Gáby (2008)

nepotvrdilo. Senioři byli o 12,82 let starší než naše klientky a jejich průměrná hodnota indexu Chippaux – Šmiřák byla o 4 nižší na levé noze a o 4,8 nižší na pravé noze. Vztah mezi věkem a stavem klenby nožní nepotvrdili ani Tománková et al. (2014). Avšak o tom, že nadváha hraje roli ve správném vývinu nohy již od dětství, se přesvědčili ve své studii Jiménez - Ormeño et al. (2013) u souboru 1032 školáků.

Dunn et al. (2012) zkoumali vliv těhotenství a obezity na stav klenby nožní. Dospěli k závěru, že těhotenství nemělo výrazný vliv na stav klenby nožní ani u probandek s normálním BMI, ani u probandek obézních. Zjistili však významný statistický rozdíl mezi ženami s normálním BMI, které již porodily, a ženami jak obézními, tak těhotnými, což opět nesouhlasí s naším vzorkem probandů.

Zajímavý výzkum prováděli Song et al. (2015), již zkoumali vliv úbytku váhy na strukturu nohy u 41 dospělých jedinců (32 žen, 9 mužů) s průměrným věkem $56,2 \pm 4,7$ let a s průměrným BMI $35,9 \pm 4,2 \text{ kg/m}^2$. U jedné skupiny provedli tříměsíční intervenci, která se projevila průměrným úbytkem váhy $5,9 \pm 4,0 \text{ kg}$. Skupina bez intervence dosáhla úbytku váhy průměrně $1,9 \pm 3,2 \text{ kg}$. V jejich závěru uvádí, že již malý úbytek váhy výrazně snížil dynamické plantární zatížení u dospělých obézních jedinců, avšak významné změny ve struktuře nohou klientů nezaznamenali.

Postavení palce a malíku

Hallux valgus je deformita spojená především s nošením úzké, nevhodné obuvi a varozita palce je spojována právě s nadváhou či nadměrným zatěžováním (Matějovský, 2002). Proto je překvapivé, že mezi našimi klientkami, jejichž průměrná hodnota BMI byla 31,4, se u převážné většiny klientek vyskytlo valgózní postavení palce (89,5 % na levé noze a 78,9 % na noze pravé). Z toho můžeme vyvodit předpoklad dlouhodobého užívání nevhodné, příliš těsné obuvi. Valgózní postavení palce u žen jako důsledek nošení nevhodné obuvi uvádí ve své studii i Fuchsová, Neščáková a Bodoriková (2013). Protipólem je však studie Freye a Zamory (2007), se kterou se shodují naše výsledky, jelikož uvádí, že u obézních jedinců existuje zvýšené riziko valgózního postavení palce

Naopak u mužů, u nichž bylo průměrné BMI v normě, jsme zjistili vyšší varozitu palce než u žen (48 % na levé a 44 % na pravé noze). Potvrdilo se nám tvrzení Matějovského (2002), který říká, že valgózní postavení palce postihuje častěji ženy než muže.

Naše statistiky se přiklání k výsledkům studie Butterwortha et al. (2012), kteří také nezaznamenali závislost mezi postavením palce a BMI probandů.

Tománková et al. (2012) zjišťovali úhlové míry chodidla v populaci žen ve věku adults 1. Tyto ženy byly v porovnání s naším vzorkem v průměru o 30,74 let mladší a jejich průměrné BMI bylo o 9,7 nižší. U našich starších a obéznějších klientek bylo zjištěno větší vychýlení jak palce, tak malíku. U palce byly průměrné hodnoty vyšší o 3,57° na pravé a o 3,23° na levé noze. U malíku byly diagnostikovány ještě větší rozdíly, a to o 7,22° na levé a 8,53° na pravé noze. Ovšem procentuální výskyt valgózního a varózního postavení palce i malíku na levé i pravé noze byl velmi podobný.

7 ZÁVĚR

Našeho výzkumu se zúčastnili lidé trpící schizofrenií. Schizofrenie je psychická nemoc, která v důsledku užívání některých léčiv a změny životního stylu vede často k nárůstu váhy a zvyšuje pravděpodobnost onemocnění pohybového aparátu.

Při hodnocení podélné klenby nožní na základě indexu Chippaux – Šmiřák byla mezi muži zjištěna převaha normálně klenuté nohy. Byla diagnostikována u 80 % probandů na pravé a dokonce u 88 % probandů na levé noze. Následovala vysoká noha, která byla zjištěna u 12 % mužů na levé noze a u 16 % mužů na pravé noze. Plochou nohou trpěl pouze jeden proband na pravé noze (4%).

Normální klenutí nohy převažovalo i u žen, ačkoliv s menšími hodnotami (68,4 % pro pravou a 63,2 % pro levou nohu). U žen však převažovala plochá noha nad vysokou. Plochá noha byla zjištěna u 21,1 % klientek na levé a 31,6 % klientek na pravé noze. Vysokou nohu mělo 15,8 % klientek, a to na noze levé.

Významná korelační závislost mezi hodnotou BMI a stavem klenby nožní se neprokázala ani u mužů ani u žen.

Dále bylo hodnoceno postavení palce a malíku dle metody Kabelky (2000). Jak u mužů, tak u žen převažovalo valgózní postavení palce nad varózním. U mužů byl zjištěn valgózní palec u 52 % na levé a 56 % na pravé noze. U žen byla převaha ještě vyšší a to 89,5 % u levé a 78,9 % u pravé nohy.

Stejná situace nastala i u postavení malíku, kde u klientů i klientek výrazně převažovalo valgózní postavení nad varózním. Valgozita se projevila u 92 % probandů na levé noze a u 96 % probandů na pravé noze. U probandek byly tyto hodnoty ještě o něco vyšší, a to 94,7 % u levé nohy a dokonce 100 % u nohy levé.

Významná korelační závislost mezi hodnotou MBI a vyosením palce a malíku se nepotvrdila ani u žen ani u mužů.

Závěrem můžeme říct, že chodidla u mužů byla v poměrně dobrém stavu a předčila naše očekávání. Naopak u žen byl prokázán poměrně častý výskyt plochonoží, který ovšem nebyl závislý na hodnotě BMI. Proto bychom doporučili provést u pacientek osvětu o péči o nohy a o výhodách zdravotnické obuvi.

8 SOUHRN

Práce je zaměřena na zhodnocení morfologického stavu chodidla u dospělých schizofreniků z Psychiatrické léčebny Šternberk.

Teoretická část práce je rozdělena do čtyř oddílů. První se zabývá anatomickou stavbou nohy. Druhý pojednává o deformitách přednoží, středonoží i zánoží. Třetí je věnován metodám hodnotícím morfologický stav chodidla a poslední je zaměřen na vzájemný vztah mezi morfologickými parametry nohy a somatickými parametry.

Praktická část práce nejprve pojednává o sběru dat, kde jsou popsány somatické parametry probandů a problematika schizofrenie. Dále se zabývá použitými metodami a nakonec se přechází k samotným výsledkům studie. V diskusi probíhá jejich srovnání s jinými výzkumy.

V našem výzkumu bylo testováno 25 mužů s průměrným věkem $41,04 \pm 12,65$ let a průměrným BMI $27,78 \pm 5,11$ (kg/m^2) a 19 žen s průměrným věkem $50,84 \pm 13,16$ let a průměrným BMI $31,40 \pm 8,12$ (kg/m^2). Všichni klienti trpěli psychickým onemocněním, při jehož léčení často dochází k nárůstu tělesné hmotnosti v důsledku užívaných medikamentů a zvyšuje se tak pravděpodobnost onemocnění pohybového aparátu.

Otisky nohou byly snímány pomocí statického plantografu a zpracovány pomocí software NOHA.

U klientů byl hodnocen stav podélné klenby nožní pomocí indexu Chippaux – Šmiřák, postavení palce a malíku podle metody Kabelky (2000) a vztah mezi indexem BMI a morfologickými parametry chodidla.

Jak u mužů, tak u žen byla prokázána výrazná převaha normálně klenuté nohy. U mužů to bylo průměrně u 84 % probandů a u žen v 65,8 % případech. Výskyt deformit byl však mezi pohlavím odlišný. Plochnoží bylo zaznamenáno pouze u jednoho klienta na pravé noze, zatímco klientky jím trpěly ve 21,1 % na levé a ve 31,6 % na pravé noze. Naopak vysokou nohou trpěli častěji muži než ženy.

U obou pohlaví převažovalo valgózní postavení palce nad varózním (u mužů průměrně v 54 % případů a u žen průměrně u 84,2 % klientek). Ke stejnému závěru jsme došli i u postavení malíku, kde se však tyto hodnoty pohybovaly ještě výše a to 94 % u probandů a dokonce 97,35 % u probandek.

V naší skupině probandů nebyla prokázána významná korelační závislost mezi morfologickými parametry nohy a BMI probandů.

Na závěr můžeme zkonstatovat, že u mužů nebyly zjištěny alarmující hodnoty, které se týkají morfologické charakteristiky jejich chodidel. Naopak u žen byl diagnostikován poměrně častý výskyt plochonoží, který byl předpokládán jako důsledek nedostatečné péče o chodidlo a užívání nevhodné obuvi a byla proto navržena osvěta klientek v této problematice.

9 SUMMARY

This thesis aims at the evaluation of chosen morphological parameters of foot in a group of adult schizophrenics from the psychiatric hospital in Šternberk.

The theoretical part of the thesis is divided into four sections. The first one deals with the anatomical foot construction. The second one is concerned with foot deformities. The third section shows the methods evaluating morphological foot quality. The last one is focused on the correlation between BMI and the morphological parameters of foot.

The practical part of the thesis is, in the first place, concerned with the description of collection of the data which describe clients' somatic parameters and the schizophrenia issues. In addition to that, it deals with the methods which were used in the following part. Lastly, the results of the study are described in the final part of the thesis and the comparison with the others studies is involved in the discussion.

There were 25 men tested on the average age of $41,04 \pm 12,65$ years and average BMI of $27,78 \pm 5,11$ (kg/m^2). The 19 women, who were also tested, were on average age of $50,84 \pm 13,16$ years and average BMI of $31,40 \pm 8,12$ (kg/m^2). Body weight gain is often caused by using specific medication which is used when treated mental disease. It can result in higher probability of motion apparatus violation.

Footprints were taken by means of the static plantograph and processed via software NOHA.

To evaluate the quality of foot arch the Chippaux – Smirak method was used and to appraise the hallux and digiti minimi angle Kabelka method (2000) was involved.

A considerable normal foot arch dominance was demonstrated with both sexes. It was on average 84 % with men and 65,8 % with women. However, there was a difference between both groups in what is concerning types of arch deformities. The flat foot was noticed only with right foot of one of the tested man while, on the other side, there were 21,1 % and 31,6 % of women who suffered from the flat foot in the left and right side of their feet. On the contrary men suffered from high foot more than women.

Both sexes showed the predominance of valgosity in both hallux and digiti minimi. Hallux valgus was considered on average in 54 % of men and in 84,2 % of women. The same results were found with digiti minimi, on average it was 94 % with men and 97,35 % with women.

No significant correlation between the clients' morphological parameters and BMI was confirmed.

In summary it can be stated that no alarming values regarding the men's morphological parameters of foot were found. But, on the other side flat foot was frequently diagnosed with women. The flat foot was concerned as a result of wearing inconvenient shoes and lack of foot care. In order to improve that, some educational program in this field was recommended to woman.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

Abdel-Fattah, M. M., Hassanin, M. M., Felembane, F. A., & Nassaane, M. T. (2006). Flat foot among Saudi Arabian army recruits: prevalence and risk factors. *Eastern Mediterranean Health Journal = La Revue De Santé De La Méditerranée Orientale = Al-Majallah Al-Šihhīyah Li-Sharq Al-Mutawassiṭ*, 12(1-2), 211-217. Retrieved 7. 6. 2015 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://search.ebscohost.com>

Anonymous (n. d.). Retrieved 22. 4. 2015 from the World Wide Web: <http://www.vypocet.cz/bmi>

Anonymous (n. d.). Retrieved 22. 4. 2015 from the World Wide Web: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>

Aurichio, T. R., Rebelatto, J. R., & de Castro, A. P. (2011). The relationship between the body mass index (BMI) and foot posture in elderly people. *Archives Of Gerontology And Geriatrics*, 52, 89-92. Retrieved 18. 6. 2015 from the World Wide Web: <http://www.sciencedirect.com>

Bretšnajdrová, A., & Svačina, Š. (2000). *Obezita a diabetes*. Praha: MAXDORF s.r.o..

Butterworth, P. A., Landorf, K. B., Gilleard, W., Urquhart, D. M., & Menz, H. B. (2014). The association between body composition and foot structure and function: a systematic review. *Obesity Reviews*, 15(4), 348-357. Retrieved 18. 6. 2015 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://search.ebscohost.com>

Butterworth, P. A., Landorf, K. B., Smith, S. E., & Menz, H. B. (2012). The association between body mass index and musculoskeletal foot disorders: a systematic review. *Obesity Reviews*, 13(7), 630-642. Retrieved 20. 6. 2015 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://search.ebscohost.com>

Čihák R. (2001). *Anatomie 1*. Praha: Grada Publishing.

De Hert, D., Dekker, J. M., Holt, R. I. G., Kahl, K. G., Möller, H-J., & Wood, D. (2009). Cardiovascular disease and diabetes in people with severe mental illness position statement from the European Psychiatric Association (EPA), supported by the European Association for the Study of Diabetes (EASD) and the European Society of Cardiology (ESC). *EURPSY – 2673*, 1-13. Retrieved 1. 2. 2015 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://search.ebscohost.com>

Domjanic, J., Fieder, M., Seidler, H., & Mitteroecker, P. (2013). Geometric morphometric footprint analysis of young women. *Journal Of Foot And Ankle Research*, 6(1), 27. Retrieved 7. 6. 2015 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://search.ebscohost.com>

Doskočil, M. (1997). *Systematická, topografická, a klinická anatomie II. pohybový aparát končetin*. Praha: Karolinum – nakladatelství Univerzity Karlovy.

Dungl P. et al. (2014). *Ortopedie* (2nd ed.). Praha: Grada Publishing.

Dunn, J., Dunn, C., Habbu, R., Bohay, D., & Anderson, J. (2012). Effect of Pregnancy and Obesity on Arch of Foot. *Orthopaedic Surgery*, 4(2), 101-104. Retrieved 18. 6. 2015 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://search.ebscohost.com>

Dylevský, I. (2009a). *Funkční anatomie*. Praha: Grada Publishing.

Dylevský, I. (2009b). *Speciální kineziologie*. Praha: Grada Publishing.

Dylevský, I., Kubálková, L. & Navrátil, L. (2001). *Kineziologie, kinezioterapie a fyzioterapie*. Praha: Manus.

Frey, C., & Zamora, J. (2007). The Effects of Obesity on Orthopaedic Foot and Ankle Pathology. *Foot & Ankle International*, 28(9), 996-999. Retrieved 20. 6. 2015 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://search.ebscohost.com>

Fuchsová, M., Neščáková, E., & Bodoriková, S. (2013). Deformity nohy a ich rizikové faktory vzniku u žien vo veku 18-24 rokov. *Česká antropologie*, 63(2), 11. Retrieved 19. 6. 2015 from the World Wide Web: http://anthropology.cz/ca/63-2/63-2_11-14_Fuchsova_M.pdf

Gába, A., & Přidalová M. (2012). Zdravotní ukazatele tělesného složení determinující obezitu u hospitalizovaných schizofreniků. *Česká antropologie* 62(1),34-39. Retrieved 20. 4. 2015 from the World Wide Web: http://anthropology.cz/ca/62-1/62-1_34-39_Pridalova_M.pdf

Hainer, V., et al. (2011). *Základy klinické obezitologie* (2nd ed.). Praha: Grada publishing, a.s..

Jelen, K., Tetková, Z., Halounová, L., Pavelka, K., Koudelka, T., & Růžička, P. (2005). Shape characteristics of the foot arch: dynamics in the pregnancy period. *Neuro Endocrinol Lett.* 26(6), 752-756. Retrieved 19. 5. 2015 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://search.ebscohost.com>

Jiménez-Ormeño, E., Aguado, X., Delgado-Abellán, L., Mecerreyes, L., & Alegre, L. (2013). Foot morphology in normal-weight, overweight, and obese schoolchildren. *European Journal Of Pediatrics*, 172(5), 645-652. Retrieved 19. 6. 2015 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://search.ebscohost.com>

Kabelka, F. (2000). A method of measuring the Human Foot Applicable to all Populations. In Firbas, W., Kabelka, F., Heinrich, W. & Krejs, M. *Growth Analysis of the Human Foot* (pp. 1–13). Cambridge July: AACA and BACA Joint Meeting

Kasperczyk, T. (1998). *Wady postavy ciala*. Krakow: Kasper. in Kopecký, M. Plantografické metody a jejich využití při monitorování klenby nohy v praxi (2004). *Česká Kinantropologie*, 8(1), 27-40.

Klementa, J. (1987). *Somatometrie nohy*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Larsen, Ch. (2005). *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání.

Larsen, Ch., Miescher, B., & Wickihalter, G. (2009). *Zdravé nohy pro vaše dítě*. Olomouc: Poznání.

Malá, E., & Pavlovský, P. (2012). *Psychiatrie*. Praha: Portál.

Matějovský, Z. (2002). *Statické deformity přednoží*. Praha: Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně.

Merkunová, A., & Orel, M. (2008). *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory*. Praha: Grada Publishing.

Novotná, H. (2001). *Děti s diagnózou plochá noha*. Praha: Olympia.

Osvaldová V., Srdečná H., & Srdečný V. (1977). *Ploché nohy*. Praha: Onyx.

Pau, M., Galli, M., Crivellini, M., & Albertini, G. (2013). Relationship Between Obesity and Plantar Pressure Distribution in Youths with Down Syndrome. *American Journal Of Physical Medicine & Rehabilitation*, 92(10), 889-897. Retrieved 19. 6. 2015 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://search.ebscohost.com>

Peterková M., (2015). Schizofrenie – vše o schizofrenii podrobně a srozumitelně pro každého. Retrieved 22. 4. 2015 from the World Wide Web: <http://www.schizofrenie.psychoweb.cz>

Poděbradská, R. (2011) Pohybová intervence jako součást léčení nadváhy a obezity. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 18(2), 50 – 58. Retrieved 16. 4. 2015 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://search.ebscohost.com>

Přidalová M., & Riegerová J. (2008). *Funkční Anatomie I*. Olomouc: Hanex.

Přidalová M., Riegerová J., & Ulbrichová M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie)*. Olomouc: Hanex.

Riegerová, J., Přidalová, M., & Gába, A. (2008). Rozbor morfologie nohy u žen ve věku senescence. *Medicina sportiva*. 17(1), 2–9.

Saha, S., Chant, D., & McGrath, J. A. (2007). Systematic Review of Mortality in Schizophrenia. *Arch Gen Psychiatry*, 64, 1123-1131. Retrieved 22. 4. 2015 from the World Wide Web: <http://archpsyc.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=210034&resultclick=1>

Shibuya, N., Jupiter, D. C., Ciliberti, L. J., VanBuren, V., & La Fontaine, J. (2010). Characteristics of adult flatfoot in the United States. *The Journal Of Foot And Ankle Surgery: Official Publication Of The American College Of Foot And Ankle Surgeons*, 49(4), 363-368. Retrieved 7. 6. 2015 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://search.ebscohost.com>

Song, J., Kane, R., Tango, D. N., Veur, S. V., Furmato, J., Komaroff, E., & Foster, G. D. (2015). Effects of weight loss on foot structure and function in obese adults: A pilot randomized controlled trial. *Gait & Posture*, 41, 86-92. Retrieved 18. 6. 2015 from the World Wide Web: <http://www.sciencedirect.com>

Svačina, Š. (2002). *Obezita a psychofarmaka*. Praha: Triton.

Tománková, K., Gába A., Přidalová M., & Cuberek, R. (2014). Analýza morfologických parametrov chodidla vo vzťahu k somatickým ukazateľom u žien na prelome vekových období maturus II. a presenilis. *Česká antropologie* 64(1),32-39. Retrieved 20. 4. 2015 from the World Wide Web: http://anthropology.cz/ca/64-1/64-1_32-39_Tomankova_K.pdf

Tománková, K., Matejovičová, B., Vondráková, M., Kopecký, M., & Jankechová, N. (2012). Vybrané uhlové miery chodidla v populácii žien vo veku adults I. *Česká antropologie* 62(2),36-40. Retrieved 20. 4. 2015 from the World Wide Web: http://anthropology.cz/ca/62-2/62-2_36-40_Tomankova_K.pdf

Vágnerová, M. (2004). *Psychopatologie pro pomáhající osoby*. Praha: Portál.

Vařeka, I., & Vařeková R. (2009). *Kineziologie nohy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Vařeka, I., & Yanc-Paredes, E. I. (2008). Funkce nohy po sejmutí sádrové fixace. *Pohybové ústrojí*, 15(1+2), 39-44.

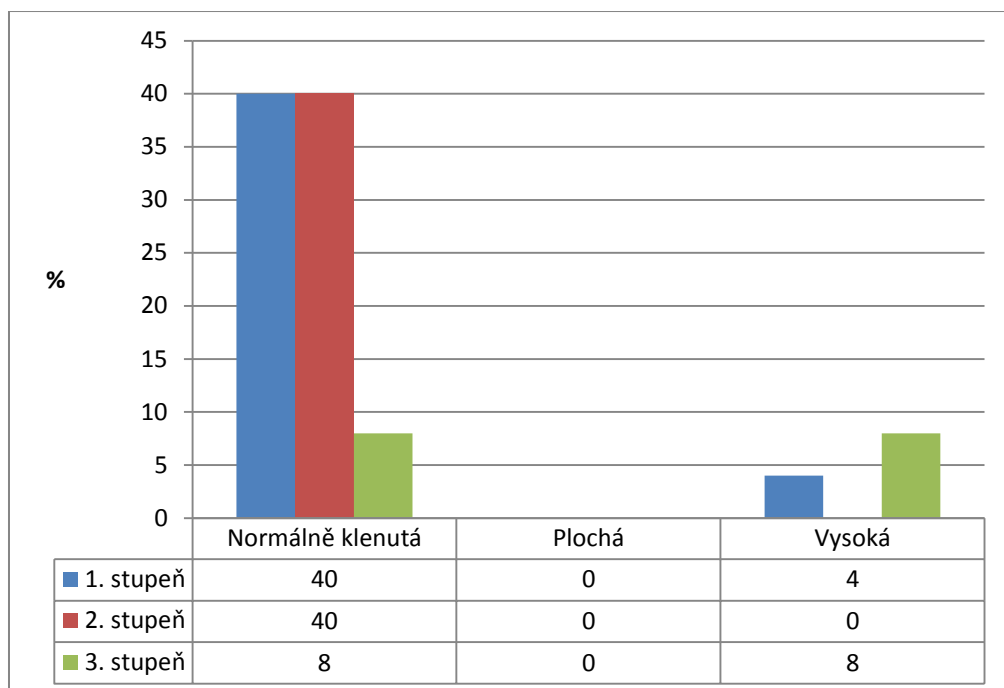
Wearing, S. C., Grigg, N. L., Lau, H. C., & Smeathers, J. E. (2012). Footprint-based estimates of arch structure are confounded by body composition in adults. *Journal of Ortho-paedic Research*. 30(8), 1351–1354. Retrieved 7. 6. 2015 from the World Wide Web: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jor.22058/epdf>

Wu, M., Wang, C., Bai, Y., Huang, C., & Lee, S. (2007). Outcomes of obese, clozapine-treated inpatients with schizophrenia placed on a six-month diet and physical activity program. *Psychiatric Services*, 58(4), 544-550. Retrieved 7. 4. 2015 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://search.ebscohost.com>

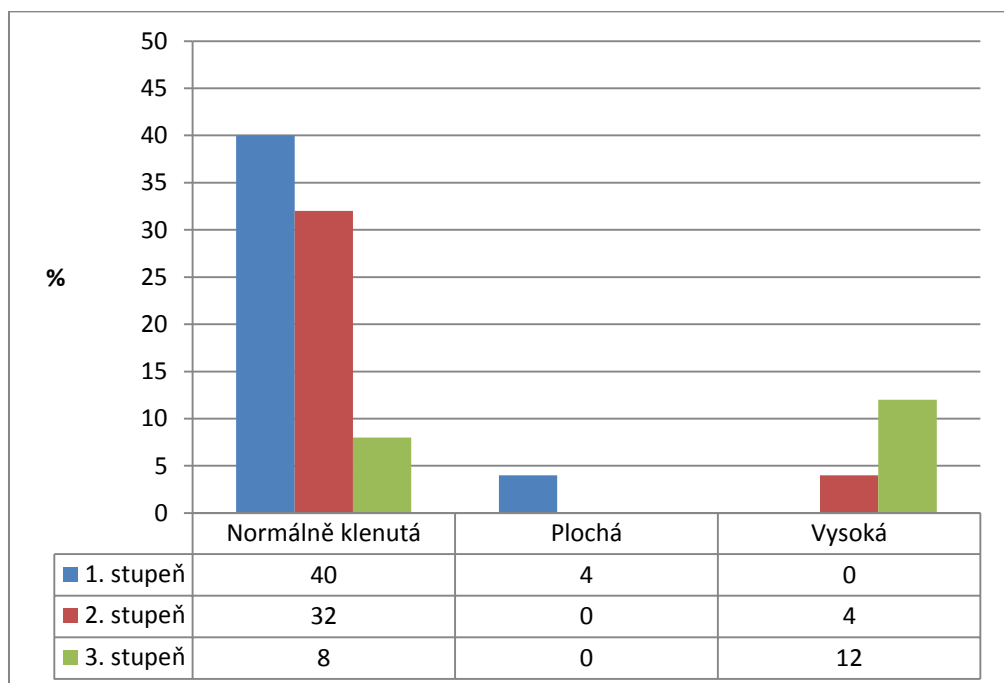
Wu, R., Zhao, J., Liu, J., Zhai, J., Guo, X., Guo W., & Tang J. (2006). Effects of typical and atypical antipsychotics on glucose-insulin homeostatics and lipid metabolism in first-episode schizophrenia. *Psychopharmacology*. 186(4), 572-578. Retrieved 7. 4. 2015 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://search.ebscohost.com>

Yousefi Azarfam, A. A., Özdemir, O., Altuntaş, O., Çetin, A., & Gökçe Kutsal, Y. (2014). The relationship between body mass index and footprint parameters in older people. *The Foot*, 24, 186-189. Retrieved 7. 6. 2015 from the World Wide Web: <http://www.sciencedirect.com>

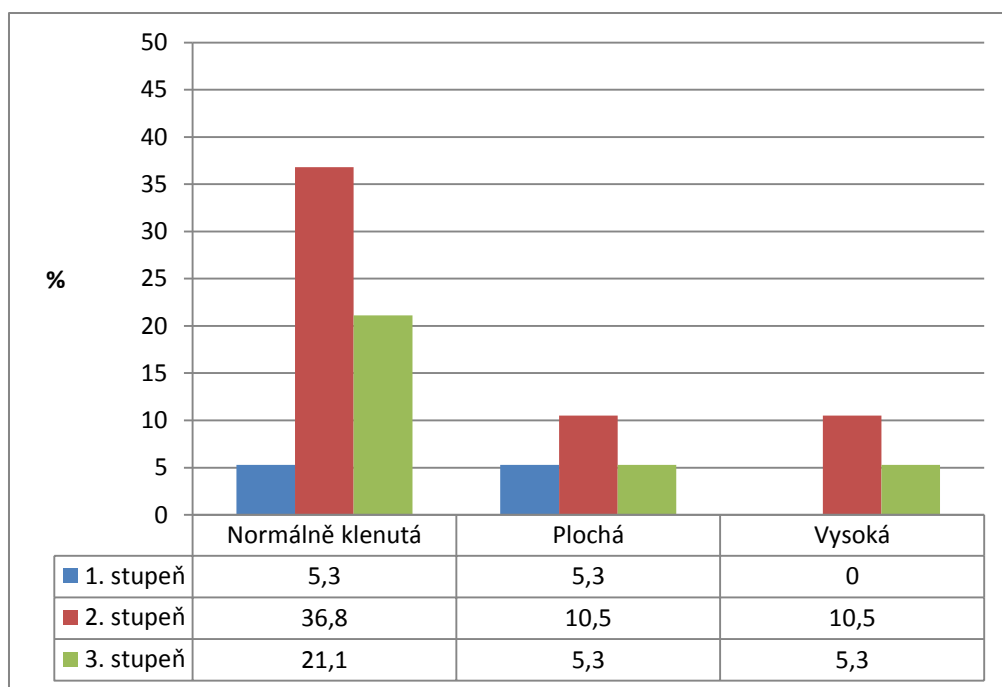
11 PŘÍLOHY



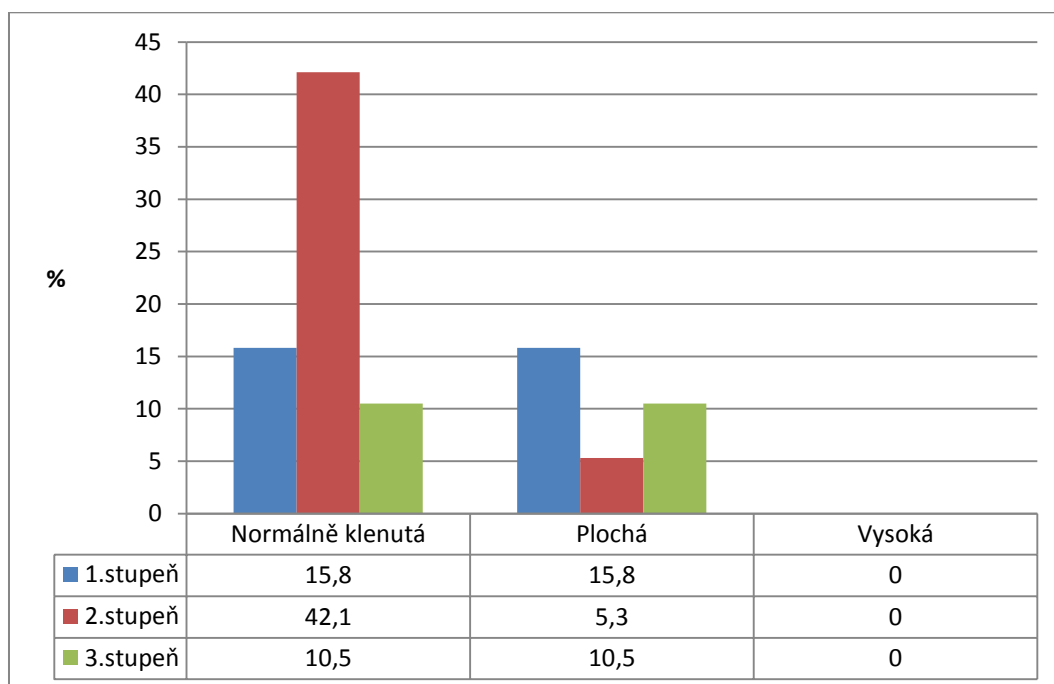
Obrázek 23. Procentuální zastoupení jednotlivých typů klenby levé nohy dle indexu Chippaux – Šmiřák u mužů



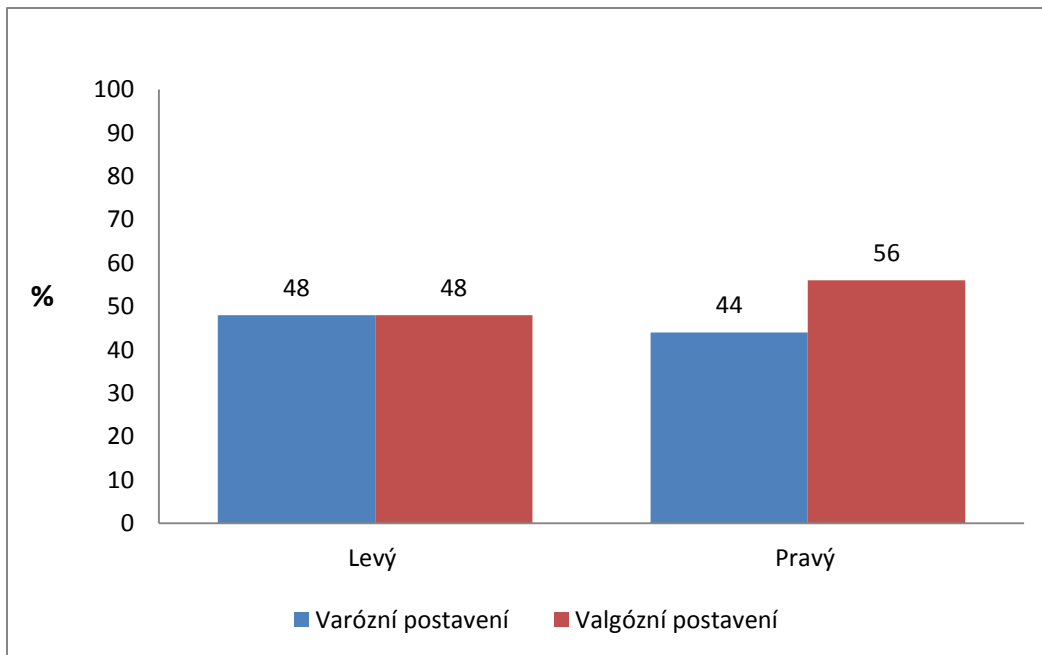
Obrázek 24. Procentuální zastoupení jednotlivých typů klenby pravé nohy dle indexu Chippaux – Šmiřák u mužů



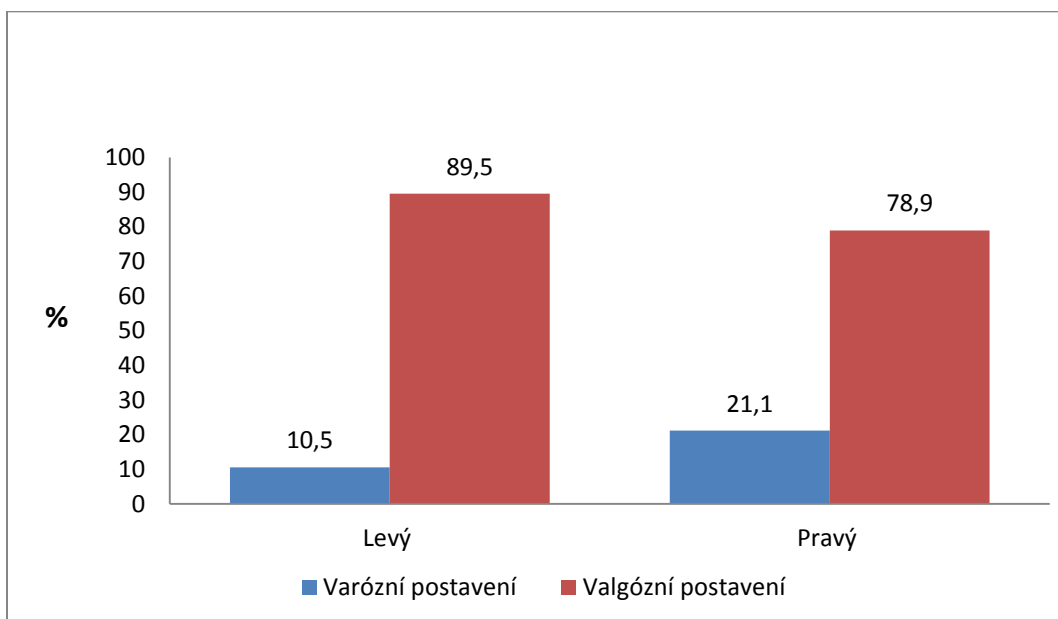
Obrázek 25. Procentuální zastoupení jednotlivých typů klenby levé nohy dle indexu Chippaux – Šmiřák u žen



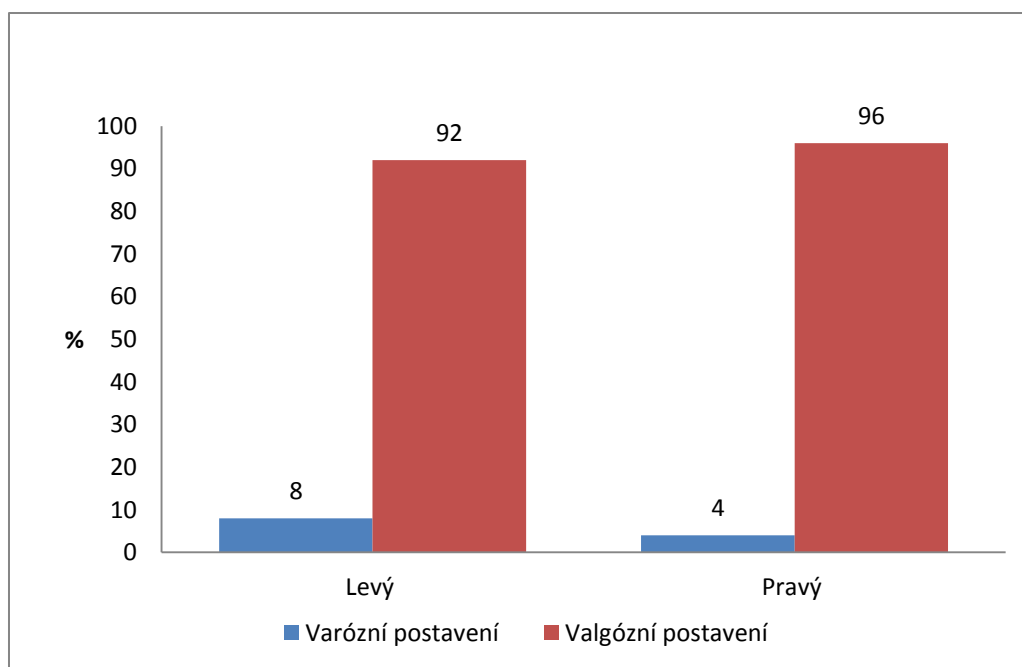
Obrázek 26. Procentuální zastoupení jednotlivých typů klenby pravé nohy dle indexu Chippaux – Šmiřák u žen



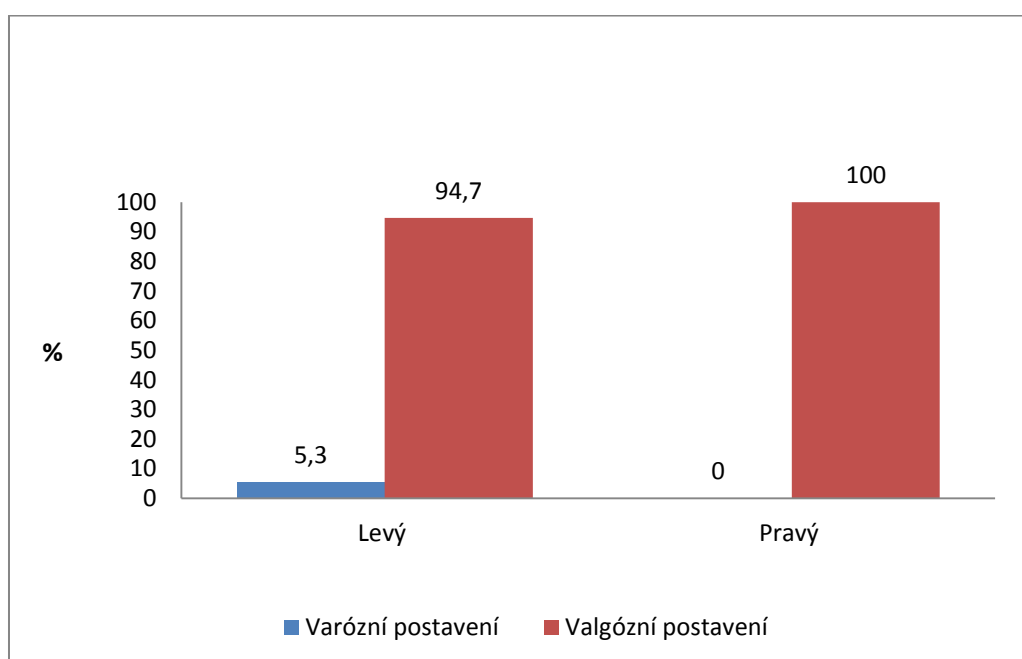
Obrázek 27. Procentuální zastoupení varózního a valgózního postavení palce určeného dle metody Kabelky (2000) u mužů



Obrázek 28. Procentuální zastoupení varózního a valgózního postavení palce určeného dle metody Kabelky (2000) u žen



Obrázek 29. Procentuální zastoupení varózního a valgózního postavení malíku určeného dle metody Kabelky (2000) u mužů



Obrázek 30. Procentuální zastoupení varózního a valgózního postavení malíku určeného dle metody Kabelky (2000) u žen

Tabulka 13. Základní statistické údaje úhlových parametrů palce a malíku mužů dle metody Kabelky (2000)

Úhlové parametry (°)	Muži (n = 25)						
	<i>lat</i>	<i>n</i>	\bar{x}	<i>M</i>	<i>s</i>	<i>min.</i>	<i>max.</i>
Varózní palec	<i>sin.</i>	12	-6,49	-6,87	4,51	-16,91	-1,09
	<i>dex.</i>	11	-5,45	-3,68	4,90	-20,46	-1,64
Valgózní palec	<i>sin.</i>	13	7,47	3,29	7,31	0,34	22,35
	<i>dex.</i>	14	6,69	3,96	6,01	0,69	20,08
Varózní malík	<i>sin.</i>	2	-19,05	-19,05	5,39	-24,44	-13,66
	<i>dex.</i>	1	-20,76	-20,76	0,00	-20,76	-20,76
Valgózní malík	<i>sin.</i>	23	22,56	23,08	7,25	3,69	36,91
	<i>dex.</i>	24	23,58	24,02	5,61	7,28	33,99

Poznámky:

n – četnost, lat – lateralita, \bar{x} - aritmetický průměr, M – medián, s – směrodatná odchylka, min. – minimum, max. – maximum, sin. – levý, dex. – pravý

Tabulka 14. Základní statistické údaje úhlových parametrů palce a malíku žen dle Kabelky (2000)

Úhlové parametry (°)	Ženy (n =19)						
	<i>lat</i>	<i>n</i>	\bar{x}	<i>M</i>	<i>s</i>	<i>min.</i>	<i>max.</i>
Varózní palec	<i>sin.</i>	2	-4,20	-4,20	0,04	-4,24	-4,16
	<i>dex.</i>	4	-3,27	-2,28	3,15	-8,36	-0,14
Valgózní palec	<i>sin.</i>	17	10,85	10,72	3,96	4,51	19,08
	<i>dex.</i>	15	11,04	11,25	6,17	3,57	25,42
Varózní malík	<i>sin.</i>	1	-0,95	-0,95	0,00	-0,95	-0,95
	<i>dex.</i>	0	-	-	-	-	-
Valgózní malík	<i>sin.</i>	18	19,39	18,61	5,26	7,96	29,27
	<i>dex.</i>	19	21,43	20,53	7,81	7,33	35,99

Poznámky:

n – četnost, *lat* – lateralita, \bar{x} - aritmetický průměr, *M* – medián, *s* – směrodatná odchylka, *min.* – minimum, *max.* – maximum, *sin.* – levý, *dex.* – pravý