

# **Analýza proporcionálních změn na nohou diabetiků a nediabetiků u populace nad 60 let**

Jana Langerová

---

Bakalářská práce  
2007



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

\*\*\*nascannované zadání s. 1\*\*\*

\*\*\*nascannované zadání s. 2\*\*\*

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce se zabývá analýzou proporcionálních změn na nohou diabetiků a nediabetiků u populace nad 60 let. Byly změřeny rozměry nohou, poškození nohou a měřila se neuropatie. S každým probandem se vyplňoval dotazník, kde byly otázky týkající se diabetu.

Klíčová slova: diabetes mellitus, syndrom diabetické nohy, neuropatie

## **ABSTRACT**

The goal of this Bachelor thesis is analysis of proportional foot modifications of diabetics and non-diabetics by population over 60 years. All foot proportions and damage were measured. Then plantogram was created and neuropathy was measured. With each proband was filled up questionnaire deal with questions concerning diabetes.

Keywords: diabetes mellitus, the syndrom of diabetic foot, neuropatie

Úvodem bych chtěla poděkovat firmě Baťa a.s. a paní ing. Janě Vaškové za umožnění všech měření.

”

Tajemství úspěchu v životě není dělat, co se nám líbí,

ale nalézt zalíbení v tom co děláme.

”

Thomas Alva Edison

# OBSAH

ÚVOD.....	9
<b>I TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>11</b>
1.1 VYMEZENÍ A ČLENĚNÍ STÁŘÍ.....	12
1.1.1 Teorie stárnutí .....	13
1.1.1.1 Teorie nenahraditelných komponent.....	13
1.1.1.2 Teorie somatických mutací .....	13
1.1.1.3 Teorie chyb .....	14
1.1.1.4 Teorie programovaného stárnutí.....	14
1.1.1.5 Teorie příčných vazeb.....	14
1.1.1.6 Další starší teorie .....	14
1.1.2 Civilizace a stárnutí.....	14
1.1.3 Změny na nohou v souvislosti se stárnutím organismu .....	15
1.2 GERONTOLOGIE A GERIATRIE .....	16
1.2.1 Gerontologie.....	16
1.2.2 Gerontologie jako přírodní věda .....	16
1.2.3 Geriatrie.....	17
<b>2 DIABETES MELLITUS.....</b>	<b>18</b>
2.1 HISTORIE DIABETES MELLITUS .....	18
2.2 DIABETES MELLITUS (DM) .....	18
2.2.1 Diabetes mellitus 1. typu .....	19
2.2.2 Diabetes mellitus 2. typu .....	19
2.3 LÉČBA DIABETES MELLITUS .....	19
2.3.1 Inzulín.....	19
2.3.2 Perorální antidiabetika (PAD).....	20
2.3.3 Dieta .....	20
2.3.4 Fyzická aktivita .....	20
2.4 KOMPLIKACE A PŘÍVODNÍ ONEMOCNĚNÍ DIABETU .....	20
2.4.1 Hypoglykémie .....	20
2.4.2 Hyperglykémie .....	21
2.4.3 Diabetická neuropatie.....	21
2.4.4 Další průvodní nemoci .....	22
2.5 DIABETICKÁ NOHA .....	22
2.5.1 Klasifikace syndromu diabetické nohy .....	23
2.5.2 Charcotova noha.....	24
2.5.3 Léčba .....	25
2.5.4 Prvence vzniku syndromu diabetické nohy.....	25
<b>3 ORTOPEDICKÉ VADY NOHOU .....</b>	<b>27</b>
3.1 ZÍSKANÉ DEFORMITY NOHOU.....	27
3.2 ZÍSKANÉ DEFORMITY PRSTŮ .....	28
3.3 NEMOCI NEHTŮ .....	30
<b>4 PROFYLAKTICKÁ OBUV .....</b>	<b>31</b>

4.1	KONSTRUKČNÍ VLASTNOSTI PROFYLAKTICKÉ OBUVI PRO DIABETIKY.....	31
4.2	VLASTNOSTI PROFYLAKTICKÉ OBUVI MEDI.....	32
<b>II</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>POPIS EXPERIMENTU .....</b>	<b>34</b>
5.1	POMŮCKY K MĚŘENÍ NOHOU .....	34
5.2	NEUROPATICKÉ VYŠETŘENÍ NOHOU.....	34
5.2.1	Ladička .....	34
5.2.2	Monofilamentum.....	35
5.2.3	Biothesiometr .....	35
5.3	CHARAKTER MĚŘENÍ .....	37
5.4	SEZNAM ZJIŠTĚNÝCH HODNOT .....	37
5.4.1	Dotazník .....	37
5.5	SEZNAM MĚŘENÝCH ZNAKŮ .....	37
5.5.1.1	Tělesná hmotnost a výška .....	37
5.5.1.2	Délkové a šířkové rozměry .....	37
5.5.1.3	Výškové rozměry .....	38
5.5.1.4	Obvodové rozměry.....	38
5.5.1.5	Deformity nohou .....	39
5.6	ZPRACOVÁNÍ ZÍSKANÝCH VÝSLEDKŮ .....	39
5.6.1	Metody hodnocení podélné klenby nožní z plantogramu.....	39
5.6.2	Hodnocení tělesné hmotnosti .....	43
5.6.3	Hodnocení délkových rozměrů nohou .....	43
5.6.4	Hodnocení šířkových rozměrů nohou .....	44
<b>6</b>	<b>DISKUSE VÝSLEDKŮ .....</b>	<b>45</b>
6.1	VYHODNOCENÍ ZJIŠTĚNÝCH A NAMĚŘENÝCH HODNOT U DIABETIKŮ A NEDIABETIKŮ A JEJICH NÁSLEDNÉ SROVNÁNÍ .....	45
6.1.1	Věk .....	45
6.1.2	BMI .....	46
6.1.3	Kouření.....	47
6.1.4	Deformity nohou .....	48
6.1.5	Hodnocení klenby nožní.....	49
6.1.6	Neuropatie .....	50
6.1.7	Šířkové skupiny.....	51
6.1.8	Velikostní čísla.....	52
6.1.9	Vzdálenost palcového kloubu .....	54
6.2	VYHODNOCENÍ ZJIŠTĚNÝCH A NAMĚŘENÝCH HODNOT U DIABETIKŮ .....	55
6.2.1	Typ diabetu.....	55
6.2.2	Doba diabetu .....	55
6.2.3	Léčba inzulínem .....	56
6.2.4	Profylaktická obuv .....	57
6.2.5	Značka profylaktické obuvi.....	57
6.2.6	Počet párů profylaktické obuvi.....	58
6.2.7	Příspěvek pojišťovny.....	58
6.2.8	Subjektivní pocity při chůzi .....	59

6.2.9	Závislost rozdílu OPK na věku .....	60
<b>ZÁVĚR</b>	.....	<b>62</b>
<b>RESUMÉ</b>	.....	<b>64</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b>	.....	<b>65</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK</b>	.....	<b>67</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b>	.....	<b>69</b>
<b>SEZNAM TABULEK</b>	.....	<b>71</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH</b>	.....	<b>72</b>



## ÚVOD

Přestože se nahromadilo velké množství dílčích poznatků, není věda dosud schopna jednotně definovat jev stárnutí. Pro stáří je charakteristická změna některých psychických kvalit např. snížení výbavnosti paměti, snížení nápaditosti nebo vynalézavosti. Ať již se bude pokrok v gerontologickém výzkumu vyvíjet jakkoliv, vážná pozornost společnosti problémům spojeným se stárnutím je životně důležitá. K růstu počtu lidí ve starších věkových kategoriích dojde totiž v každém případě. Jedno z onemocnění, které postihuje starší lidi, je diabetes mellitus.

Diabetes mellitus je jedna z nejstarších a nejspletitějších chorob, které lidstvo poznalo, a které postihuje obě pohlaví a všechny věkové kategorie. Diabetes mellitus má více než 100 milionů lidí na celém světě – téměř třetina všeho obyvatelstva v samotné Evropě. Celosvětově se předpokládá, že mezi roky 2000 a 2025 se počet diabetiků zdvojnásobí.

Základní příčinou cukrovky je neschopnost organismu produkovat nebo efektivně využívat životně důležitý hormon inzulín, který je zodpovědný za přeměnu stravy v energii. Neléčená cukrovka zabíjí nebo způsobuje těžká poškození nejdůležitějších systémů, která vedou k závažným komplikacím, jako je postižení srdce, ledvin, cév a slepota. Mnohé studie genetických vloh ukázaly, že za diabetes mellitus není zodpovědná mutace jediného genu, ale že jde o multifaktorový způsob dědičného přenosu. Vystupuje při tom více změn genetických informací, které vedou ke vzniku nemoci nikoli jednotlivě, ale až v kombinaci s exogenními faktory. Samotná genetická vloha však nemusí bezpodmínečně znamenat onemocnění. Cukrovka je doprovázena řadou komplikací.

Většina onemocnění a získaných vad vzniká při nošení nevhodné nebo špatné obuvi. Deformity podle jejich původu dělíme na deformity vrozené a získané. Lidská noha je velmi složitý a důmyslný orgán lidského těla. Vyvíjela se v době, kdy převládaly měkké povrchy s vysokými tlumícími účinky (zatravněné terény, písek, bláto, apod.). Ovšem ani dnešní utváření lidské nohy není konečné, nýbrž se neustále, i když pomalu mění. Pracovní tempo, zatížení, celodenní chůze po tvrdé dlažbě a podlaze, obouvání ..., to vše jsou faktory, které mají značný vliv na lidskou nohu, její stavbu a tvar i na další vývoj.

Významnou úlohu pro správnou funkci nohy má obuv. Základním požadavkem na zdravotně nezávadnou obuv je, aby se přizpůsobila tvaru lidské nohy, a nikoliv naopak, aby noha byla ovlivňována sice módní, avšak nikoliv nezávadnou obuví.

Komfort či diskomfort obuvi má blahodárny nebo nepříznivý vliv nejen na nohu uživatele, ale na zdravotní stav celého organismu. Trvalé a jednostranné používání zdravotně závadné obuvi je příčinou mnohých komplikací, jako je únava, bolesti hlavy, migréna, ztráta koncentrace apod. Zatímco obuv se nosí po tisíciletí, padnoucí obuv v moderním pojetí se nosí méně než jedno století.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 STÁŘÍ

## 1.1 Vymezení a členění stáří

Stárnutí a stáří se vyznačuje převahou regredujících změn. Je to specifický biologický proces, který je charakterizován tím, že je dlouhodobě nakódován, je nevratný, neopakuje se, jeho povaha je různá a zanechává trvalé stopy. Stárnutí má totiž určité postizitelné jevy, fenomény. Stárnutí a stáří má svou anatomii a fyziologii, vyznačuje se určitými změnami morfologickými i funkčními. Změna struktury má za následek změnu funkce. Pokles funkční kapacity některých orgánů nebo orgánových systémů je možno přičíst na vrub ztrátám anatomických jednotek těchto orgánů.

Nelze oddělovat stárnutí a vlastní stáří od celého ontogenetického vývoje. Život jedince se skládá z jednotlivých vývojových stádií a přechodných období. Každé období je charakterizováno zvláštními změnami struktur a funkcí i změnami ve vztahu mezi organismem a přírodním či sociálním prostředím.

Vývojovým stádiem se rozumí úsek ontogeneze, během něhož se strukturální i funkční vlastnosti organismu udržují v určité stabilitě. Je však nesporné, že existují dva typy stárnutí a vlastního stáří: fyziologický a patologický. Fyziologický typ stárnutí je normální součástí života, zákonitou epochou jeho ontogeneze. Vhodným modelem pro studium fyziologického stárnutí a stáří jsou dlouhověcí lidé. Dlouho žijící lidé jsou vlastně zdraví geronti. Patologie zasahuje do stárnutí i stáří různým způsobem. Osoby, jejichž kalendářní věk bude nižší než funkční, lze označit za předčasně stárnoucí (staré). Příkladem kvalitativní změny fyziologického stáří, jež přesouvá stáří do oblasti patologie, je morbidita. Morbidita má ve vysokém věku některé specifické rysy a podstatně ovlivňuje stáří člověka.

Návrh expertů Světové zdravotnické organizace člení věkové skupiny takto:

45 - 59 let: střední věk

60 - 74 let: vyšší (starší) věk, rané stáří

75 - 89 let: pokročilý čili stařecký věk, vlastní stáří, sénium

90 a více let: dlouhověkost

Starý člověk je geron (geront) a synonymem pro stáří je senilita. Označení senilní by mělo být rezervováno pro patologické stavy, které se vyskytují výhradně ve vysokém věku. Dů-

ležitou charakteristikou člověka je věk. Kalendářní, chronologický, matriční věk je dán datem narození. Funkční věk odpovídá skutečnému funkčnímu potenciálu člověka a někdy se mu také říká věk skutečný. Produkční věk se používá při ekonomické klasifikaci. U mužů je produkční věk 15 až 59 let, u žen 15 až 54 let. Nad touto hranicí je věk koprodukční (věk důchodový). Termínem sociální věk se označuje měnící se životní styl, jeho znaky a vztahy v různých obdobích životního cyklu. Jedinci, jejichž životní styl se neliší od života jejich vrstevníků, mají sociální věk totožný s věkem chronologickým. [10,17]

### **1.1.1 Teorie stárnutí**

Padesátá a šedesátá léta dvacátého století zaznamenala vznik mnoha tzv. teorií stárnutí. Mnoho z nich se z dnešního pohledu jeví jako hypotézy či dokonce jen jako spekulace. Východiska a závěry těchto teorií se často překrývají, v mnohých případech si odporují. Prakticky ve všech případech se závěry získané z experimentů či pozorování na určité organizační úrovni přenášejí bez náležité analýzy na ostatní organizační úrovně. Všeobecně se dá konstatovat, že se jedná o nekritické generalizace, při nichž se dílčí procesy považují za univerzální příčiny stárnutí.

#### ***1.1.1.1 Teorie nenahraditelných komponent***

Podstatou této teorie je představa, že některé důležité makromolekuly (proteiny, nukleové kyseliny, lipidy) mohou být vlivem fyzikálních nebo chemických procesů během života poškozeny. Nemá-li organismus možnost tyto poškozené molekuly odstranit a nahradit novou syntézou, stávají se zátěží a vyvolávají stárnutí. Příkladem mohou být změny v pojivových bílkovinách, zejména v kolagenu a některé novější nálezy dávající do souvislosti stárnutí organismu se stárnutím bílkovin.

#### ***1.1.1.2 Teorie somatických mutací***

Teorie somatických mutací vychází z faktu, že u řady buněk starých organismů byla nalezena zvýšená frekvence poruch DNA. Teorie předpokládá, že vznik somatických mutací, ať již způsobených fyzikálními či chemickými mutageny, je primární příčinou stárnutí.

### ***1.1.1.3 Teorie chyb***

Tato teorie patří také do skupiny genetických teorií stárnutí. Předpokládá, že stárnutí je výsledkem chyb v procesech transkripce a translace. Hromadění těchto chyb ve jmenovaných procesech pak podle těchto představ vede ke stárnutí.

### ***1.1.1.4 Teorie programovaného stárnutí***

Podle této skupiny teorií je stárnutí geneticky naprogramováno jako součást ontogenetického vývoje organismu. Jednotlivá období ontogeneze jsou geneticky naprogramována formou exprese potřebných genů. Podle těchto hypotéz je analogicky naprogramováno i stárnutí.

### ***1.1.1.5 Teorie příčných vazeb***

Teorie příčných vazeb vychází z faktu, že během života organismu dochází k chemickým změnám životně důležitých makromolekul (nukleové kyseliny, pojivové bílkoviny). Tyto změny spočívají zejména ve vytváření příčných vazeb mezi řetězci makromolekul i uvnitř těchto řetězců. U pojivových bílkovin je důsledkem tvorby příčných vazeb zhoršení jejich mechanických vlastností, u DNA mohou tyto změny vést k ztrátě informační kapacity. Teorie příčných vazeb považuje tento proces za primární příčinu stárnutí.

### ***1.1.1.6 Další starší teorie***

Pro vývoj teoretické gerontologie měla význam řada dalších teorií. Patří mezi ně teorie opotřebení, teorie hromadění odpadních produktů, teorie autointoxikace organismu, teorie úbytku postmitotických buněk, teorie vyčerpání proliferační kapacity dělivých tkání a mnoho dalších. [10,18]

## **1.1.2 Civilizace a stárnutí**

Současné civilizaci není možné upřít, že přinesla zásadní zlepšení zdravotního stavu obyvatel v rozvinutých zemích. Objevy antibiotik, chemoterapeutik a účinných očkovacích metod zcela změnilы strukturu hlavních příčin úmrtí. Infekční choroby, které byly největší hrozbou ještě na začátku století, hrají dnes okrajovou roli a dnešní lidé umírají převážně na kardiovaskulární choroby a na rakovinu.

Na prodloužení života měl však především vliv obecný vzestup životní úrovně, vedoucí k zlepšení výživy, zdravotní prevence a hygienických návyků. V posledních letech se na zlepšování zdravotního stavu podílí i omezování dalších rizikových faktorů, jako jsou nevhodný životní styl, snaha o větší pohybovou aktivitu, omezování kouření atd.. V roce 1950 byla úmrtnost mužů ve věkové kategorii 37 let 335 úmrtí na sto tisíc žijících v této věkové kategorii. V roce 1980 byla ve stejné věkové kategorii úmrtnost 243 úmrtí na sto tisíc žijících. V procentech se tedy jednalo o snížení na 72 %. Obdobná čísla pro starší muže ve věkové kategorii 67 let byla následující: v roce 1950 zemřelo v této věkové skupině 4 163 lidí ze sta tisíc a v roce 1980 3 344 lidí. Procentuální snížení dosáhlo hodnoty 80 %. Z těchto čísel vyplývá, že v obou věkových skupinách došlo v rozmezí let 1950 až 1980 ke snížení úmrtnosti zhruba o dvě až tři desítky procent. Toto snížení lze přičíst zlepšení životní úrovně, pokroku ve zdravotní péči a ve snížení některých rizikových faktorů (kouření, životní prostředí atd.).

Výraznější zlepšení nastalo u mladších lidí. Zde bylo riziko sníženo o 28 %, kdežto u starších lidí bylo riziko sníženo pouze o necelých 20 %. Tato tendence je obecná, platí i pro ostatní věkové kategorie, pro muže i pro ženy. Důsledkem je skutečnost, že současný pokrok nezasahuje do vlastního procesu stárnutí. [10]

### 1.1.3 Změny na nohou v souvislosti se stárnutím organismu

Zdravé nohy jsou svým složením všechny stejné, liší se však tvarem a rozměry. Tvar a rozměry jsou ovlivněny mnoha činiteli. Patří mezi ně např. tělesné předpoklady, věk, pohlaví, způsob života, pracovní podmínky, charakter obouvání a životní prostředí.

Zjištěná antropometrická data výsledků orientačního hromadného měření nohou ukázala po matematicko-statistickém vyhodnocení tyto závislosti:

- obvod prstních kloubů se s věkem zvětšuje,
- poměr obvodu prstních kloubů k délce nohy a obvodu nártu k délce nohy s rostoucí délkou nohy postupně klesá, tzn. obvod prstních kloubů a obvod nártu narůstají pomaleji než délka nohy,
- obvod nártu narůstá s věkem pomaleji než obvod prstních kloubů,
- obvod nártu narůstá s délkou nohy rychleji než obvod prstních kloubů,
- obvod paty narůstá s délkou nohy rychleji než obvod prstních kloubů,
- s přibývajícím věkem se mění rozměry obvodů nohy, hodnoty se zvyšují,

- se zvětšující se délkou nohy se mění obvodové rozměry, hodnoty se zmenšují. [19]

## 1.2 Gerontologie a geriatrie

### 1.2.1 Gerontologie

Gerontologie je nauka o stárnutí a stáří. Využívá poznatků z různých vědeckých disciplín. Gerontologie má specifický obsah, vymezený předmět zájmu, zvláštní metody poznávání a také konečný cíl – program. Shrnuje všechno, co se týká starého člověka ve zdraví i v nemoci. Má tři hlavní části:

**Gerontologie teoretická.** Vytváří teoretický základ pro praktickou činnost kolem starého člověka. Usiluje o vysvětlení různých stránek nebo jevů stárnutí. Hledá nová, dosud nepoznaná fakta. Gerontologie hledá specifické metody poznávání. Velmi často využívá experimentu a pokusů na zvířatech... Experimentální gerontologie je nejvýznamnější součástí teoretické gerontologie.

**Gerontologie klinická.** Zabývá se chorobami ve stáří, jejich etiologií a patogenezí. Respektuje biologické, psychologické a sociální zvláštnosti stáří. Existuje jen málo nemocí, které by se vázaly výlučně na pokročilý věk.

**Gerontologie sociální.** Soustřeďuje se na vzájemné vztahy mezi starým člověkem a společností. [10,18]

### 1.2.2 Gerontologie jako přírodní věda

Dnešní gerontologie vznikla na počátku 20. století. Shromáždila velké množství faktického materiálu a předložila několik desítek, snad i stovek hypotéz o podstatě základních mechanismů stárnutí. Avšak až donedávna žádná z nich nevedla k praktické metodě zpomalení stárnutí. Prodloužil se průměrný věk, snížila se úmrtnost, ale maximální délka života a tempo stárnutí zůstaly stejné jako před staletími. Paradoxem je, že současná věda dokáže podstatně snížit úmrtnost ve středním věku, ale úmrtnost, jinak řečeno riziko úmrtí, ve vysokých věkových skupinách neovlivnila.

Úmrtnost lidí starších než osmdesát let se prakticky nezměnila. Veškerý pokrok medicíny, veškeré zlepšení životních podmínek, veškeré zlepšení v hygieně, to vše podstatně snížilo riziko smrti u mladých a středně starých lidí, nepomohlo to však zranitelnému organismu



starců. To může být vysvětleno buď tím, že stárnutí je velmi striktně vnitřně druhově nastaveno nebo určitou selekcí během života. Selekcí, která dovolí přežít do vysokého věku pouze zvlášť odolným jedincům. Míru této selekce lze však poměrně jednoduše spočítat. A výpočty jednoznačně tuto variantu vysvětlení vylučují. Zbývá tedy jediný závěr: veškerý současný pokrok neovlivnil zjistitelným způsobem proces stárnutí. [10]

### 1.2.3 Geriatrie

Geriatrie je samostatný lékařský obor interdisciplinárního charakteru, který plní nejen specifické úkoly léčebně preventivní, ale také integrační a metodické při vytváření uceleného systému zdravotních a zdravotně sociálních služeb pro seniory. Zakladatelem geriatrie je Ignaz Nádher (1863 – 1964).

Cílem geriatrie je optimalizace zdravotního a funkčního stavu seniorů, zvláště snižování chronické disability, komprese nemocnosti v pokročilém stáří, zlepšování prognózy akutních dekompenzací zdravotního stavu, odvracení ztráty soběstačnosti a vytváření podmínek pro zachování účinnosti a účelnosti kauzálních léčebných metod do nejvyššího věku.

Geriatrie cílevědomě rozvíjí koncept úspěšného stárnutí, prohlubuje poznání o zvláštnostech patogeneze a manifestace chorob ve stáří, rozpracovává hodnocení funkčního stavu starého člověka, jeho sociální homeostázy a interakce s prostředím, rozvíjí specifický geriatrický režim podporující adaptaci, autosanaci, rekonvalescenci a bránící specifickým komplikacím u křehkých geriatrických pacientů. Zvláštní pozornost je věnována rozvoji a kvalitě následné a dlouhodobé péče včetně rehabilitačního ošetřovatelství. [11]

## 2 DIABETES MELLITUS

### 2.1 Historie diabetes mellitus

První zmínka byla nalezena na papyrusových svitcích z roku 1552 před naším letopočtem, které byly v hrobce vznešeného Egyptřana objeveny německým archeologem Georgem Ebersem v Thébách v roce 1862. Píše se zde o diabetu jako o vzácné nemoci, jejíž příčina je neznámá a projevuje se velkou žízní.

Také ve starém Řecku se již o diabetu vědělo. Zabýval se jím lékař Aretaios z Cappadochie navazující na Hippokrata. V jeho spisech je tato nemoc popisována jako vzácná ale strašlivá choroba, kterou doprovází neuhasitelná žízeň. Nemocný je cítit nepříjemně sladkou vůní. Jeho tělo je vychrtlé je stále unaven a nakonec umírá.

V této době se cukrovkou zabýval i Claudius Galenos, který ve svých spisech cukrovku nazývá slovem "dopsakos" (žíznivý). Za příčinu této choroby považuje nemocné ledviny. Význam jeho léčení byl ale i přes to obrovský, dosavadní léčbu doplňuje o nezbytná tělesná cvičení a hydroterapii. [5, 7, 15]

### 2.2 Diabetes mellitus (DM)

Diabetes mellitus je chronické onemocnění metabolismu cukrů způsobené poruchou tvorby inzulínu ve slinivce břišní. Projevuje se zvýšenou hladinou cukru (glukózy) v krvi. Hladina krevního cukru, který se jako transportní forma energie dá vždy prokázat, překročila kritickou hranici a cukr se objevuje v moči (glykosurie – cukr v moči), tím se narušuje metabolická a iontová rovnováha. Přítomnost cukru v moči podmiňuje intenzivnější vylučování tekutiny a tím se zesiluje pocit žízně. Ztrátou cukru ledvinami uniká organismu důležitý nositel energie, následkem je hubnutí.

Základní příčinou cukrovky je neschopnost organismu produkovat nebo efektivně využívat životně důležitý hormon inzulín, který je zodpovědný za přeměnu stravy v energii. Stane se to tehdy, když buňky produkující inzulín ve slinivce břišní přestanou fungovat nebo nemožnou vytvořit tolik inzulínu, kolik ho organismus potřebuje. Základní úlohou inzulínu je vychytávat cukr z krve a předávat ho životně důležitým orgánům a tkáním.

Neléčená cukrovka zabíjí nebo způsobuje těžká poškození nejdůležitějších systémů, která vedou k závažným komplikacím, jako je postižení srdce, ledvin, cév a slepota. [7,14,6]

### 2.2.1 Diabetes mellitus 1. typu

Jde o onemocnění s náhlým začátkem výrazných subjektivních potíží, kterým dominuje žízeň, polyurie, hubnutí a únava. Tento typ diabetu se sklonem ke ketoacidóze sice může vzniknout v jakémkoliv věku, ale nejčastěji postihuje děti, dospívající a mladé jedince do 35 let. Příčinou je absolutní nedostatek až chybění vlastní sekrece inzulínu jako následek zničení  $\beta$ -buněk pankreatických ostrůvků. Nemocní jsou tedy svým životem závislí na trvalé substituci chybějícího inzulínu. [14,6]

### 2.2.2 Diabetes mellitus 2. typu

Při DM 2. typu tělo nevytváří dostatečné množství inzulínu, nebo má s využitím inzulínu potíže. Je možná i kombinace obou těchto poruch. Člověk s DM 2. typu si inzulín píchat může, ale nezávisí na tom jeho život. Většina lidí s DM 2. typu je starší 40 let. Lékaři přesně nevědí, co DM 2. typu způsobuje, vědí však, že DM 2. typu je dědičné onemocnění. Pro řadu lidí s cukrovkou je tímto hlavním rizikovým faktorem nadváha. DM 2. typu je běžná u lidí, kteří jedí příliš tuku, jedí málo sacharidů a vlákniny, jsou málo tělesně aktivní. [1,14]

## 2.3 Léčba diabetes mellitus

### 2.3.1 Inzulín

Inzulín je hormon, který pomáhá pronikání glukózy do tělesných buněk. Z glukózy buňky získávají potřebnou energii. Inzulín se vytváří ve slinivce břišní (pankreatu). Pokud lidé trpí cukrovkou 1. typu, tak jejich slinivka přestala inzulín vyrábět, nebo ho vyrábí jen v nepatrném množství. Proto potřebují tělu inzulín dodávat. Pokud trpí cukrovkou 2. typu, jejich slinivka inzulín stále vyrábí, ale nevyrábí ho v dostatečném množství, nebo má tělo s jeho zpracováním velké potíže.

Existují dva různé zdroje inzulínu: zvířata a bakterie. Zvířecí inzulín (vepřový nebo kombinace vepřového a hovězího) pochází ze slinivky mrtvých prasat a krav. Humánní (lidský) inzulín se připravuje pomocí bakterií v laboratoři. V současné době se užívá více humánní inzulín než inzulín zvířecího původu. U zvířecího inzulínu existuje větší pravděpodobnost alergické reakce.

### 2.3.2 Perorální antidiabetika (PAD)

Perorální antidiabetika jsou tablety, které stimulují slinivku břišní ke zvýšené produkci inzulínu. PAD jsou účinné tam, kde má pacient ještě fungující slinivku břišní. Je to většinou u lidí starších 40 let, kteří netrpí cukrovkou déle než 5 let.

### 2.3.3 Dieta

Diabetická dieta je základním léčebným prostředkem každého diabetika. Doporučuje se vyšší podíl složených sacharidů na celkovém příjmu a vyšší obsah vlákniny, snížení příjmu tuků a omezení bílkovin.

### 2.3.4 Fyzická aktivita

Fyzická aktivita je u diabetiků potřebnou součástí léčby. Ovlivňuje příznivě inzulínovou citlivost, zvyšuje senzitivitu cílových buněk na inzulín, zvyšuje počet inzulínových receptorů, vede k poklesu hladiny lipidů v krvi a příznivě ovlivňuje metabolismus cholesterolu. [14,15]

## 2.4 Komplikace a průvodní onemocnění diabetu

### 2.4.1 Hypoglykémie

Závažnou akutní komplikací nejen při léčbě inzulínem jsou hypoglykémie a hypoglykemické kóma. Hypoglykémie je termín biochemický a znamená snížení hladiny glykémie pod fyziologickou mez. Nastává při poklesu krevního cukru na 4,0 - 3,3 mmol/l. Nejčastější subjektivní příznaky hypoglykémie jsou: třes, nejistota, neklid, slabost, bušení srdce, brnění kolem úst, hlad a pocení. Hypoglykémii dělíme do 4 stupňů: bezpříznaková hypoglykémie, mírná symptomatická hypoglykémie, závažná symptomatická hypoglykémie, kóma. K hypoglykémii dochází ve všech případech, kdy je momentálně v cirkulující krvi více inzulínu, než potřebuje organismus k zachování fyziologické glukózové tolerance.

Nejčastější příčiny vzniku hypoglykémie jsou:

- omylem vyšší aplikovaná dávka inzulínu
- vynechání jídla
- zvýšená fyzická námaha
- větší konzumace alkoholu

#### **2.4.2 Hyperglykemie**

K rozvoji hyperglykemie dochází tehdy, kdy hladina cukru v krvi vzroste nad normální hodnoty. K tomu může dojít po snědení jídla s velkým množstvím sacharidů, při nemoci, vynecháním nebo dodáním nedostatečného množství antidiabetik nebo inzulínu. Při krátce trvajícím vzestupu koncentrace cukru v krvi není obvykle hyperglykemie vážným stavem, avšak enormně zvýšené hodnoty hladin cukru v krvi mohou být velmi nebezpečné, pokud nejsou včas a správně léčeny. Dlouhodobě i jen mírně zvýšené hladiny cukru v krvi mohou vést ke vzniku závažných diabetických komplikací. [14,6]

#### **2.4.3 Diabetická neuropatie**

Diabetická neuropatie je postižení nervů. Neuropatie může být vrozená nebo vzniknout v průběhu života vlivem infekcí, autoimunitních a metabolických onemocnění, toxických vlivů, degenerace, vitamínových a výživových deficitů či v důsledku nedostatečného cévního zásobování nervů. Též při nádorových onemocněních dochází k postižení nervů. Časté je postižení nervů po chronickém užívání alkoholu, kdy vzniká nedostatek vitamínu B1 a B12. Projevy jsou rozmanité - od bolestivosti, brnění, pálení, svědění přes poruchy pohybu, citlivosti až po ochrnutí. Postižení autonomního nervového systému vede k narušení funkcí vnitřních orgánů. Je-li nervů postiženo více najednou, hovoříme o polyneuropatii. Neuropatie hrozí lidem s chronickými onemocněními jater či ledvin. Prvním příznakem diabetické neuropatie bývá ztuhlost nebo brnění prstů u nohou či celých nohou. Objevuje se zvýšená choulostivost kůže. Někteří lidé si stěžují na bolesti, zatímco jiní nejsou naopak schopni bolest nebo změny teploty pociťovat. Může dojít i k ochrnutí okohybných či lícních nervů. Při poškození autonomního nervstva trávicího traktu vznikají průjmy. U některých pacientů se objevuje pocit plného žaludku nebo nevolnosti. Při diabetické periferní neuropatii jsou postižena všechna vlákna (senzorická, motorická i autonomní). Senzorická neuropatie je

spojena se ztrátou citlivosti na bolest, tlak a teplotu a ztrátou propriocepce, což může vést k ulceracím.

Motorická neuropatie může vyústit do atrofie a oslabení svalů nohy, což vede k flexním deformitám prstů a ke změnám chůze. Deformity mohou vést ke zvýšenému tlaku v určitých oblastech, například pod hlavičkami metatarzů a pod prsty. Častými deformitami jsou i vybočené palce. Následkem zborcení nožní klenby je její relativní zkrácení a vysoký nárt.

Autonomní neuropatie má za následek snížení nebo absenci pocení způsobující vysušení kůže, průtok krve je zvýšen a vede k obrazu teplé nohy.

Mezi symptomy periferní neuropatie patří pálení a bodání v nohou, parestézie, pocity tepla či chladu v nohou, hyperestézie. Charakteristické je, že všechny symptomy se v noci zesilují. [7,15]

#### 2.4.4 Další průvodní nemoci

- poruchy zraku vedoucí až ke slepotě –*retinopatie*
- narušení činnosti ledvin – *nefropatie*
- poškození oběhového systému – *ateroskleróza*
- poškození nohou – *diabetická noha*

### 2.5 Diabetická noha

Krevní oběh je u starších osob důsledkem stárnutí tepen snížen, zvláště tam, kde se v dolní části nohy zužují cévy. U diabetiků může být tento stupeň ještě mnohem výraznější. U diabetiků je v důsledku nervového postižení také výrazně snížena povrchová kožní citlivost na bolest, teplo, chlad apod. Syndromem diabetické nohy je postiženo asi 15-20 % diabetiků. Syndromem diabetické nohy označujeme postižení dolních končetin pacientů s diabetes mellitus distálně od kotníku. Závažnými následky jsou ulcerace, gangrény a v krajních případech i nutnost amputace končetiny. Až 70% amputací dolních končetin je způsobeno právě diabetem. Některé statistiky se dokonce pohybují v rozmezí od 70 % do 90 %, což je alarmující. Nohy diabetika jsou obecně ohroženy poruchami cití a citlivosti, především

změnami na velkých a malých cévách a na kostech a tyto změny hlavně na cévách mohou vést až k ischemii (nedokrvení) nohy s vážnými důsledky.

Mezi prvotní příznaky obtíží patří silné pálení a svědění v klidu a v teple, ztráta vnímání bolesti, dotyku, tepla, chladu, vibrací, pocit chladných nohou, šlehavé, bodavé a pálivé bolesti.

Diabetik by měl ošetřovat každou ránu, trhlinky, zarudnutí, kuří oka, mozoly, pravidelně nohy prohlížet v meziprstních prostorech a na chodidlech - každou změnu by měl bez váhání konzultovat s lékařem. Pokud diabetik jakkoli podcení příznaky choroby, měl by si uvědomit, že porucha inervace svalů vede ke kladívkovým prstům, pokles pocení přispívá ke vzniku kožních trhlin a porucha mikrocirkulace vede ke vzniku otoků, zhoršení prokrvení kůže a odvápnění kostí. V neposlední řadě je zde opravdu velké ohrožení amputace celé nohy a v horších případech celé končetiny. [8,12]

### 2.5.1 Klasifikace syndromu diabetické nohy

Klinická klasifikace syndromu diabetické nohy podle Wagnera je založena na posouzení hloubky ulcerace a přítomnosti infekce. Kromě pěti stupňů Wagnerovy klasifikace se někdy uvádí ještě stupeň 0, který ale představuje jen zvýšené riziko syndromu diabetické nohy na podkladě těžké neuropatie, ischemie nebo deformit, nikoli již rozvinutou ulcerací.

Stupeň 1 – povrchová ulcerace

Stupeň 2 – hlubší ulcerace zasahující pod tukovou vrstvu bez klinicky závažné infekce

Stupeň 3 – hluboká ulcerace s abscesem. V tomto stadiu je již ohrožena končetina.

Stupeň 4 – lokalizovaná gangréna – prsty, přední část nohy nebo pata

Stupeň 5 – gangréna celé nohy



*Obr. 1. Hluboká ulcerace.*



*Obr. 2: Lokalizovaná gangréna.*

### **2.5.2 Charcotova noha**

Termín Charcotova noha je vázán k destrukci kostí a kloubů, která se objevuje u nohy neuropatické. Noha je teplá, zarudlá, oteklá, někdy bolestivá, obvykle bez porušení kožního krytu a často bez RTG změn. Nejčastěji bývá postižen kloub metatarzální. V důsledku kloubních změn se přenáší při chůzi tlak na kosti chodidla a v těchto místech pak dochází nejčastěji ke vzniku otlaků a později defektů. Je to především pod hlavičkami metatarzů, na bříšku palce a na patě.



### 2.5.3 Léčba

Základem kvalitní a kompletní péče je spolupráce diabetologa, diabetologické sestry, cévního a plastického chirurga, pedikéra, mikrobiologa, protetika a ševce. Lokální léčbu zajišťuje chirurg s diabetologem podle rozsahu obtíží. Patří sem drobné chirurgické výkony, pravidelné čištění rány atp. K lokální léčbě je k dispozici několik druhů krytí - obvazových materiálů. Součástí kompletní léčby je i protetika - odlehčující vložky do obuvi, polobotky, speciální diabetické boty či zhotovení kvalitní protézy.

### 2.5.4 Prvence vzniku syndromu diabetické nohy

- denně si umývat nohy vlažnou mýdlovou vodou (kolem 30 °C), ne déle než 5 minut, aby se kůže nerozmáčela,
- nohy dobře osušovat (prsty a meziprstní prostory),
- do zrohovatělé pokožky na patě nebo chodidle vetřít mastný krém nebo mast vhodnou pro diabetiky,
- pravidelné návštěvy pedikúry,
- denně měnit ponožky nebo punčochy (bavlněné nebo vlněné, nejlépe speciální pro diabetiky),
- nosit pevné a pohodlné boty. Prostor uvnitř bot kontrolovat rukou a odstranit případné ostré švy nebo vyčnívající ostré špičky. Diabetická obuv je jedním z nejdůležitějších preventivních léčebných opatření ke zmírnění tlaku na plosky nohy,
- neběhat naboso (na pláži nebo zahradě),
- každé i sebemenší zranění okamžitě ošetřit.
- Pečovat o pravidelný trénink na prokrvení.
- Doporučují se pěší výlety, běh, tanec, jízdu na kole a všechny druhy sportu. To vše významně přispívá k dosažení a udržení krevních hladin cukru blízkých normě a ty jsou zase zpětně nejlepší zárukou proti poškození zdraví cukrovkou. Pravidelným pohybem se nelepší jen krevní hladiny cukru, ale i tělesná hmotnost a krevní tlak.

- Protaháním a prokrvením pro nohy může být i gymnastika pro diabetiky. [8,12,9]

### 3 ORTOPEDICKÉ VADY NOHOU

Většina onemocnění a získaných vad vzniká při nošení nevhodné nebo špatné obuvi. Pod pojmem deformita rozumíme určitou změnu od normálního tvaru na podkladě poruchy kostry, vazů nebo svalů. Deformity podle jejich původu dělíme na deformity vrozené a získané. Vrozené deformity jsou ty, se kterými se jedinec narodí a které mají přímý nebo nepřímý vztah ke způsobu obouvání v průběhu života, získané jsou ty, které získáme během svého života. Nejdůležitější příčiny získaných ortopedických vad jsou např. poruchy tvorby kostí, choroby nervové a obrny, poúrazové stavy, trvalé přetěžování podpurných tkání. [5]

#### 3.1 Získané deformity nohou

##### *Plochá noha (pes planus)*

Tato vada vzniká poklesem mediální podélné klenby nohy a je často doprovázena valgositou paty. Pokles podélné klenby nožní se projevuje zvýšenou únavou a pálením nohy. V těžších případech pak zvýšenou potivostí nohou, otlaky, či tvorbu křečových žil.



Obr. 3: Plochá noha.

##### *Vysoká noha (pes excavatus)*

Vysoká noha je charakteristická abnormálním vyklenutím podélné klenby nožní za současného snížení, nebo dokonce zborcení klenby příčné. Dochází ke zkrácení plantárních vazů i ostatních měkkých struktur na plosce, postavení metatarsů je strmější.



Obr. 4: Vysoká noha.

### ***Příčně plochá noha (pes transversoplanus)***

Jde o získanou deformitu nohy, která vzniká poklesem přední příčné klenby nožní. Přirozený oblouk příčné nožní klenby je zborcen a celá přední část nohy se tak rozšíří. Velkou úlohu zde má dědičná dispozice, ale i trvalé nošení vysokých podpatků. Příčně plochá noha je téměř vždy doprovázena deformitami prstů, na nichž se tvoří otlaky, kuří oka a jiná kožní onemocnění.

## **3.2 Získané deformity prstů**

Nošením nevhodné obuvi, zejména příliš těsné a krátké, trpí nejvíce prsty nohou.

### ***Vbočený palec (hallux vagus)***

Vbočený palec je podmíněn dědičnou dispozicí a vzniká při spolupůsobení zevních příčin, zejména nošením prostorově nevhodné obuvi. Tato deformita je charakteristická vychýlením první nártní kosti ven, přičemž články palce směřují dovnitř. U těžších vad se palec podsouvá pod druhý prst, vzniká tzv. přeložený prst (digitus superductus). Vbočení se většinou stále zhoršuje, proto bývá účinná jedině operace.



Obr. 5: Vbočený palec.

### ***Kladívkové prsty (digiti mallei)***

Kladívkové prsty mají prsty v typické konfiguraci, kdy jsou v základním metatarsophalangeálním kloubu v dorsální flexi a v prvním mezičláňkovém kloubu ve flexi do pravého úhlu. Mohou vznikat kuří oka a otlaky.



Obr. 6: Kladívkový prst.

### ***Drápovité prsty (digiti hammati)***

Drápovité prsty mají první a druhý článek prstu vodorovný, ale nehtový článek je ohnut směrem k podložce. Skrčeniny jsou zpočátku měkké, pak ztuhnou. Nejlepší prevencí je nošení dostatečně dlouhé a prostorné obuvi.

### ***Kostěné výrůstky (exostosy)***

Trvalým tlakem obuvi v místech, kde je kost kryta pouze kůží se slabou vrstvou podkoží, dochází ke dráždění okostice, která se tomuto tlaku brání nadprodukcí kostní tkáně.

Častým místem výskytu exostos je dolní hrbol kosti patní, kde vzniká patní ostruha (calcar calcanei).

### 3.3 Nemoci nehtů

#### *Plísně nehtů (onychomykózy)*

Houbová onemocnění nehtů se projevují jako drobné bílé skvrnky nebo malé puchýřky na okraji nehtu, které často provází oteklá kůže a svědění nebo pálení mezi prsty.

#### *Ztluštění nehtu (onychogryphosis)*

Je způsobeno buď trvalým tlakem, nebo vzniká po takovém poranění nehtu, při němž se kořen a lůžko úplně nezničí, ale pouze poruší. Následkem toho nehet roste do délky velmi pomalu a přibývá na tloušťce.

#### *Zarostlý nehet (onychocryptosis)*

Postranní okraje nehtu jsou vklíněny do měkkých tkání nehtového valu, které začnou bujet a jsou zraňovány ostrými okraji nehtu. Infekce někdy způsobí zánět, který celý stav ještě podstatně zhorší. Celý palec bolí, je oteklý a okraje nehtů jsou začervenalé. [5]

## 4 PROFYLAKTICKÁ OBUV

Lidská noha je svou architekturou pro chůzi dokonale přizpůsobena. Noha diabetika vyžaduje zvláštní péči a také zvláštní obutí. Rozlišujeme tři základní typy obuvi pro diabetiky. Jednotlivé skupiny obuvi jsou konstruovány tak, aby zabráňovaly dalším nežádoucím změnám na nohou diabetiků. První skupinou je **obuv profylaktická**, která je doporučována pacientům s diagnózou neuropatické, popřípadě angiopatické nohy. Profylaktická obuv pro diabetiky je schopná zpomalit a nebo zabránit nežádoucím a nevratným změnám na nohou diabetiků. Obuv je určena především diabetikům, ale také je vhodná pro řadu uživatelů, kteří trpí problémy s cévním onemocněním a dlouhodobými kožními nemocemi. Vyhovuje i pacientům s lehkými ortopedickými vadami.

Druhou skupinou je **obuv terapeutická** (obvazová) je účelová obuv určená pro odlehčení ulcerací a pro hojení po amputacích, případně pro terapii Charcotovy nohy, nebo po chirurgickém zákroku na noze diabetiků.

Poslední skupinou je **obuv ortopedická**, která se vyrábí individuálně pro již operovanou nohu nebo nohu s těžšími deformitami. [5,13,8]

### 4.1 Konstrukční vlastnosti profylaktické obuvi pro diabetiky

- rozšířený prostor pro nohu, který zaručuje speciálně vyvinuté kopyto (větší šířky obuvi)
- vkladací stélka, která se při chůzi musí přizpůsobit individuálnímu tvaru nohy a umožní rozložení tlaku nohy na co největší plochu stélky
- obuv musí být vyrobena z poddajných usňových svrškových materiálů, tužinka musí být měkká
- materiály použité na stélku a podešev musí dokonale tlumit nárazy při chůzi, podešev navíc musí mít dobré protiskluzné vlastnosti
- na nártu nesmí být žádné funkční švy
- diabetici nesmí používat otevřené ani páskové stříhy, případná perforace nesmí jít přes podšívku
- vhodný je derbový stříh s posunutým bodem derby směrem k prstům, stříhové řešení obuvi musí poskytovat noze dokonalou bandáž a umožňovat přizpůsobení obuvi měnícím objemům nohou v průběhu dne.

- obuv musí být buď šněrovací nebo na velkro uzávěry
- stříh svršku musí být řešen tak, aby zabraňoval vniknutí cizích tělísek do obuvi
- speciální podšívka by měla udržovat správné mikroklima
- podšívky by měly mít protiplísňovou a protibakteriální úpravu
- výška podpatku nesmí být větší než 25 mm
- obuv nesmí svým stříhem, konstrukcí ani materiálovým složením poškodit nohu [13]

## 4.2 Vlastnosti profylaktické obuvi MEDI

- díky tvaru kopyta vyvinutého na základě měření nohou více než 2000 diabetiků obuv respektuje rozměrové změny na nohou, ke kterým u diabetiků dochází.
- obuv je konstruována tak, aby bylo zabráněno vzniku jakýchkoliv lokálních tlaků obuvi na nohu. Díky měkkým usňovým materiálům svršku obuvi nabízí maximální komfort a pohodlí při respektování změn objemů nohou v průběhu dne.
- příznivé vnitřní mikroklima v obuvi zajišťuje speciální podšívka se zvýšenou schopností udržovat optimální hodnoty vlhkosti uvnitř obuvi, opatřená antimykózní i antibakteriální úpravou. Udržení optimální vlhkosti v prostoru obuvi zabraňuje praskání kůže a následnému výskytu kožních onemocnění.
- obuv je vybavena vkládací ortopedickou stélkou schopnou rozkládat lokální tlaky, při současném přizpůsobení se tvaru chodidla v nášlapné části. Profilovaná patní část stélky zvyšuje boční stabilitu při chůzi.
- podešev se zvýšenými protiskluznými vlastnostmi a optimální výškou podpatku účinně tlumí přenos lokálních tlaků při chůzi. Tím zamezuje poškození kůže a měkkých tkání nohy. Optimální flexibilita podešve zajišťuje komfort při chůzi.
- pro pacienty s vážnějším poškozením nohou je obuv vyráběna na rigidní (tuhé) podešvi. Měkký svršek v přední části obuvi je schopen se přizpůsobit tvarovým deformitám nohou.

Obuv MEDI je vyvíjena a testována ve spolupráci s Universitou Tomáše Bati ve Zlíně a Diabetologickými centry v ČR a zahraničí. Použitá technologie byla klinicky testována na Interní klinice Baťovy nemocnice ve Zlíně. [13,2]



## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 POPIS EXPERIMENTU

### 5.1 Pomůcky k měření nohou

Pro zjišťování rozměrů dotykovým měřením se používají tyto základní pomůcky:

- obuvnické plátěné měřidlo
- posuvné měřidlo,
- plantograf (pro otisk a obrys chodidla),
- mechanický měřicí přístroj. [16]

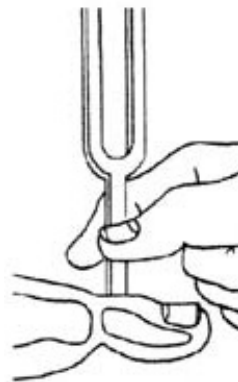
### 5.2 Neuropatické vyšetření nohou

Pro vyšetření neuropatie, byla použita kalibrovaná ladička 128 Hz.

#### 5.2.1 Ladička

Škála ladičky je v hodnotách od 0 do 8. Ladička se používá pro zjištění poruchy vibrační citlivosti. Pokud je hodnota nižší než 6, pak pacient trpí neuropatií.

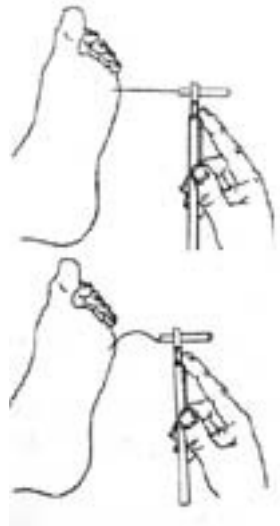
Nejprve se ladička přiloží na pacientovo zápěstí tak, aby věděl, co má očekávat. Poté se ladička přiloží na palec nohy. Měření se provádí na obou nohách probanda. Vyšetření citlivosti vychází převážně ze subjektivních údajů pacienta. [7]



Obr. 7: Vyšetření ladičkou.

### 5.2.2 Monofilamentum

Vlákno se přiloží ke kůži chodidla tak, aby došlo k jeho ohnutí – na břicho palce a v oblasti hlavičky 1. a 5. metatarzu. Zjišťuje se zda a kde pacient cítí tlak vlákna. Projektivní cití není zachováno, když pacient necítí alespoň 2 z 3 testovaných míst. [7]



*Obr. 8: Vyšetření monofilamentem.*

### 5.2.3 Biothesiometr

Jedná se o elektrický vibroměr. Vibrační sonda se přiloží na palec nohy, pozvolna je zvyšována amplituda přidáváním voltáže. Hodnota, při které pacient pocítí vibrace je označena jako práh vnímání vibrace. Práh vibračního cití vyšší než 25V představuje riziko vzniku diabetického defektu. [7]



*Obr. 9: Vyšetření biothesiometrem.*



*Obr. 10: Vyšetření biothesiometrem.*

Je-li to potřebné a je-li podezření na poruchu citlivosti pro teplo a chlad, používají se zkumavky s teplou a studenou vodou. Dále může lékař používat neurologické kladívko, pro vyšetření reflexů nebo ostrý špendlík. [7]

### 5.3 Charakter měření

Měření probandů probíhalo v rámci praxe v časovém období od října do listopadu 2006. Měření probíhalo převážně ve vybraných domovech důchodců, v klubech důchodců a také během akcí pořádaných pro diabetiky. Celkem bylo naměřeno 50 diabetiků a 50 nediabetiků.

### 5.4 Seznam zjištěných hodnot

#### 5.4.1 Dotazník

Dotazník se skládal ze dvou částí. První část se zjišťovala pouze dotazem a zjištěné hodnoty se zapisovaly do připraveného formuláře. Zjišťoval se například věk, výška a váha probanda nebo zda je kuřák. U diabetiků se zjišťovaly informace ohledně diabetu, např. délka diabetu, typ diabetu, komplikace související s diabetem, zda pálí plosky nohou při chůzi nebo zda je závislý na inzulínu. Dále byly kladeny otázky zda proband nosí profylaktickou obuv a pokud ano, tak jakou značku, jak dlouho a jak často ji nosí, jestli využívá příspěvku pojišťovny a zda chodí na pravidelné prohlídky nohou ke svému lékaři.

Druhá část dotazníku byla vyplněna podle hodnot, které se naměřily.

### 5.5 Seznam měřených znaků

#### 5.5.1.1 *Tělesná hmotnost a výška*

Tělesná hmotnost (kg) a tělesná výška (m) byly zjišťovány pouze dotazem.

#### 5.5.1.2 *Délkové a šířkové rozměry*

Délkové a šířkové rozměry se měří na mechanickém měřicím přístroji, jednotkou jsou mm. Měření se provádělo při rovnoměrném zatížení obou nohou u stojící osoby.

- *délka nohy* – vzdálenost v horizontální rovině mezi kolmicemi vztyčenými v bodech, kde končí nejvíce vyčnívající prst a vrchol oblouku paty,

- **šířka nohy** – vzdálenost v horizontální rovině mezi kolmicemi vztyčenými v bodech nejvíce vyčnívajícího palcového a malíkového kloubu,

- **vzdálenost palcového kloubu od paty** – vzdálenost v horizontální rovině mezi kolmicemi vztyčenými v bodech, kde se nachází palcový kloub a vrchol oblouku paty. [20]

#### 5.5.1.3 Výškové rozměry

- **výška palcového kloubu** – vzdálenost měřená ve vertikální rovině mezi měřenou vzdáleností palcového kloubu a základnou,

- **výška nártu** – vzdálenost měřená ve vertikální rovině mezi měřeným obvodem nártu a základnou,

- **výška bodu valchy** – vzdálenost měřená ve vertikální rovině mezi měřeným obvodem paty a základnou. [20]

#### 5.5.1.4 Obvodové rozměry

Obvodové rozměry se měří obuvnickým plátěným měřidlem, jednotkou je 1 mm. Probandi byli naměřeni při odlehčení v sedě a při zatížení ve stoje.

- **obvod prstních kloubů při odlehčení a zatížení** – délka obvodu nohy měřená přes kloub palce a malíku v místě, kde jsou skloubeny články prstů s kostmi nártními,
- **obvod nártu při odlehčení a zatížení** – obvod nohy měřený na úrovni skloubení první kosti klínové a první kosti nártní. Měřidlo je umístěno tak, aby jeho přední okraj procházel stanovenými body a zadní okraj probíhal před drsnatinou páté kosti nártní,
- **obvod paty při odlehčení a zatížení** – obvod nohy měřený šikmo přes nejzazší bod základny paty a bod největšího průhybu přední části nohy v místě kde přechází bérce hlezenním kloubem v nártové části nohy – bod valchy,

- *obvod nad kotníkem při odlehčení a zatížení* – obvod bérce měřený horizontálně v nejužším místě nad kotníky. [20]

#### 5.5.1.5 Deformity nohou

Probandi byli dotazováni na potíže nohou a byly jim také provedeny prohlídky stavu chodidel při měření. Pokud se nějaká deformita vyskytla, byla zaznamenána do dotazníku. V případě, že se na noze nenacházela žádná deformita, byla noha označena jako bez deformit.

## 5.6 Zpracování získaných výsledků

### 5.6.1 Metody hodnocení podélné klenby nožní z plantogramu

Pomocí otisku a obrysu nohy z plantogramu se podélná klenba nožní vypočítala pomocí indexu nohy „Chippaux – Šmirák“.

#### a) index nohy „ Chippaux – Šmirák“ – I

- vyhodnocení se provádí výpočtem poměru mezi nejširším a nejužším místem otisku chodidla na plantogramu. Úsečky A a B jsou kolmicemi vztyčenými na tečny, které jsou dané vnitřní a vnější stranou otisku. Velikost úseček je dána otiskem chodidla.

$$I = \frac{A}{B} * 100 \quad (1)$$

I – index nohy [ %],

A – nejširší místo otisku nohy [mm],

B – nejužší místo otisku nohy [mm].

Normálně klenutá noha: 1. stupeň – od 0,1 do 25,0 %,

2. stupeň – od 25,1 do 40,0 %,

3. stupeň – od 40,1 do 45,0 %.

Noha plochá: 1. stupeň – od 45,1 do 50,0 % - noha mírně plochá,

2. stupeň – od 50,1 do 60,0 % - noha středně plochá,

3. stupeň – od 60,1 do 100,0 % - noha silně plochá.

Noha vysoká: 1. stupeň – od 0,1 cm do 1,5 cm – noha mírně vysoká,

2. stupeň – od 1,6 cm do 3,0 cm – noha středně vysoká,

3. stupeň – od 3,1 cm a výše – noha velmi vysoká.

#### **b) Clarkův úhel – C1**

- se stanoví pomocí úhlu mezi úsečkou a tečnou vnitřního oblouku otisku chodidla.

$C1 = 44^\circ$  a méně – plochá noha,

$C1 = 45^\circ - 55^\circ$  - normální noha,

$C1 = 56^\circ$  a více – vysoká noha.



**c) koeficient Godunova – Sztritere  $K_y$** 

- vzdálenost mezi body jimiž prochází tečna na vnitřní straně otisku rozdělíme na polovinu.

V dané  $\frac{1}{2}$  se nanese na tečnu kolmice a koeficient se vypočítá z poměru mezi úsečkami  $|RS|$  a  $|PS|$ . Velikost úseček je dána šířkou otisku a vzdáleností otisku od tečny.

$$K_y = \frac{|RS|}{|PS|} \quad (2)$$

$|RS|$  - šířka otisku [mm],

$|PS|$  - vzdálenost tečny od vnějšího otisku [mm].

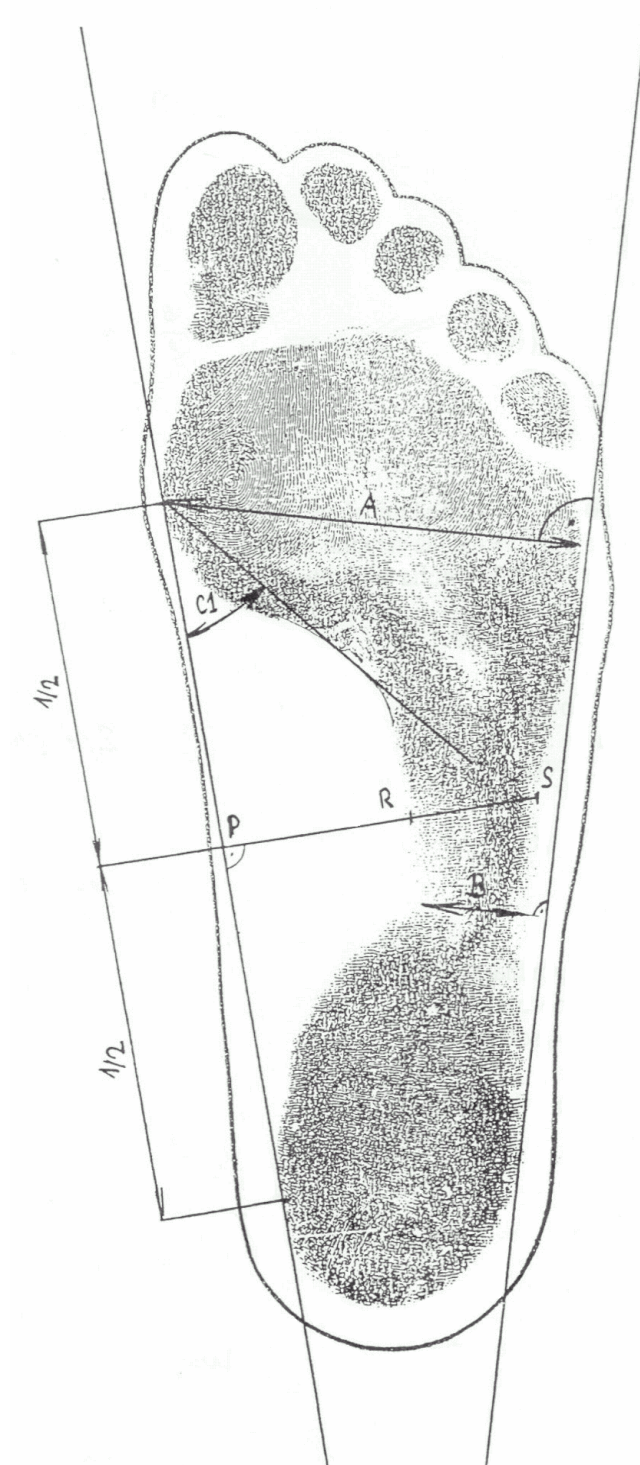
$K_y = 0,00 - 0,25$  – vysoká noha,

$K_y = 0,26 - 0,45$  – normální noha,

$K_y = 0,46 - 0,49$  – plochá noha 1.stupně

$K_y = 0,50 - 0,75$  – plochá noha 2.stupně,

$K_y = 0,76 - 1,00$  – plochá noha 3.stupně.



Obr. 11: Metody hodnocení podélné klenby nožní z plantogramů.

### 5.6.2 Hodnocení tělesné hmotnosti

BMI patří mezi nejrozšířenější používané měřítka obezity. Počítá se jako váha v kilogramech dělená druhou mocninou výšky v metrech.

$$\text{BMI} = \frac{m}{h^2} \quad (3)$$

BMI – Body mass index,

m – hmotnost [kg],

h – výška [m].

*Tab. 1: Kategorie BMI a klasifikace změn hmotnosti*

<b>BMI</b>	<b>Popis</b>
do 20	Podváha.
20-25	Ideální a vyvážený stav těla pro zdravý život.
25-30	Mírná nadváha, která lehce zvyšuje zdravotní rizika.
30-40	Obezita značí vysoká zdravotní rizika.
40 a více	Těžká obezita je spojena s velice vysokými zdravotními riziky.

Zdroj: vlastní

### 5.6.3 Hodnocení délkových rozměrů nohou

Pro určování velikosti nohou byl použit systém označování velikostí obuvi Mondopoint. Ten byl přijat v roce 1971 pro mezinárodní systém velikostí obuvi. Velikostní číslo, kterým je označena obuv odpovídá počtu mm tvořících přímou délku chodidla (PDCH), pro kterou je určena.

PDCH je stupňována v intervalu 5 mm. Hranice jednotlivých intervalů délky nohy jsou stanoveny tak, že střední hodnota intervalu odpovídá číslu velikosti délky obuvi. [4]

Tab. 2: Převod hodnot přímé délky chodidla do základních systémů číslování

Přímá délka chodidla [mm]	Mondopoint [mm]	Velikostní číslo metrické [cm]
248 - 252	250	26
253 - 257	255	26,5
258 - 262	260	27

Zdroj: vlastní

#### 5.6.4 Hodnocení šířkových rozměrů nohou

Šířkové rozměry jsou charakterizovány obvodovou skupinou. Obvodové skupiny jsou označeny písmeny (...E, F, G, H,...) jimž odpovídá obvodové číslo (...5, 6, 7, 8,...). Příslušné obvodové číslo se vypočítá podle vzorce:

$$i = \frac{OPK}{7} - Vč \quad (4)$$

OPK – obvod prstních kloubů [mm],

Vč – velikostní číslo metrické [cm],

i – obvodové číslo.

Tab. 3: Šířkové stupňovací systémy

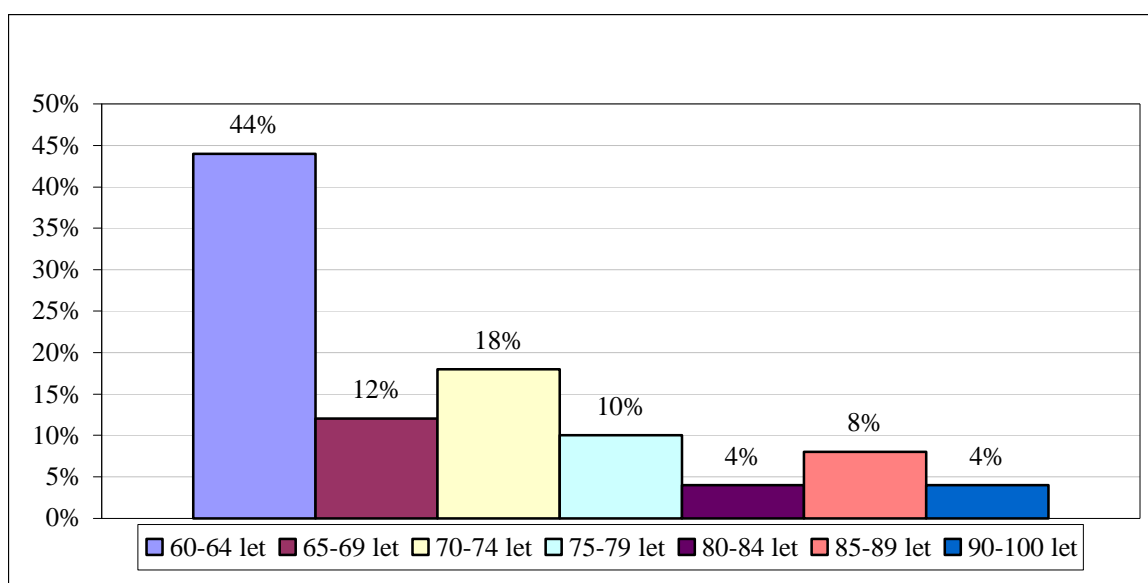
Obvodové číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Obvodová skupina	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K

## 6 DISKUSE VÝSLEDKŮ

### 6.1 Vyhodnocení zjištěných a naměřených hodnot u diabetiků a nediabetiků a jejich následné srovnání

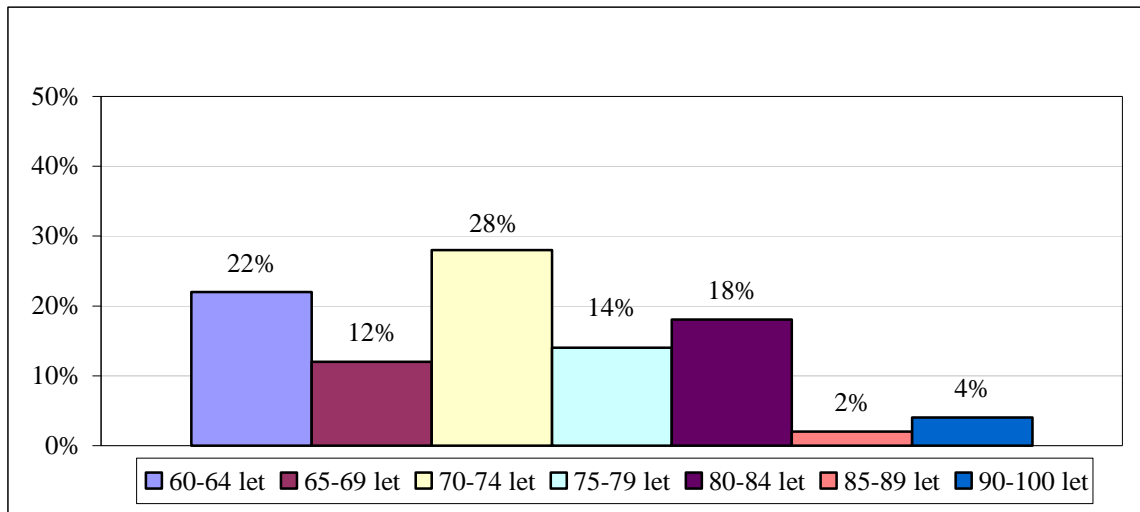
#### 6.1.1 Věk

Průměrný věk diabetiků je  $(69 \pm 7)$  let. Největší zastoupení bylo v kategorii 60 – 64 let a to 44 %. Druhá největší skupina byla s 18 % v kategorii 70 – 74 let.



Obr. 12: Věk diabetiků

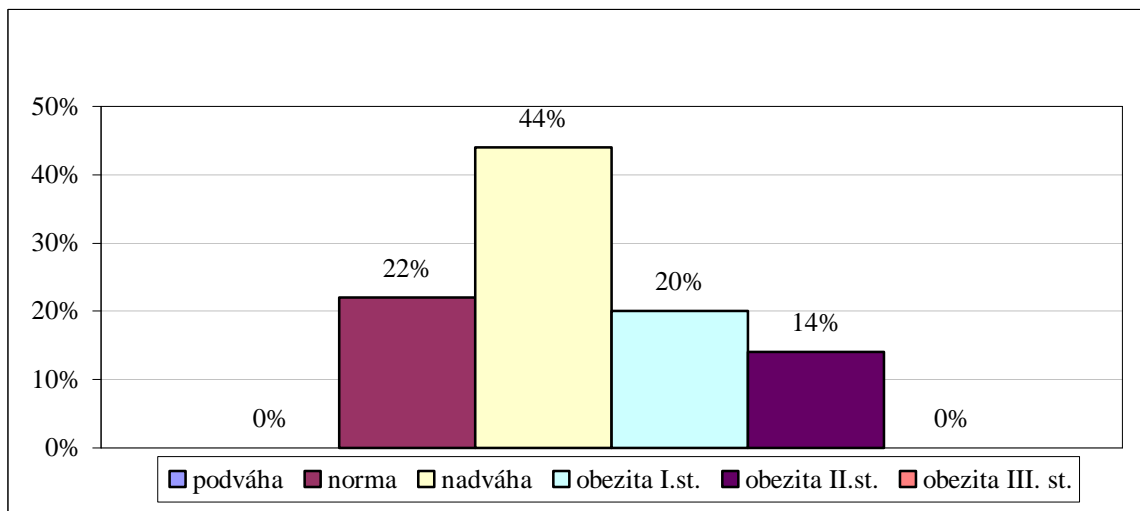
Průměrný věk nediabetiků je 69 let  $\pm$  7. Největší zastoupení bylo v kategorii 70 – 74 let a to 44 %. Druhá největší skupina byla s 18 % v kategorii 60 – 64 let.



Obr. 13: Věk nediabetiků

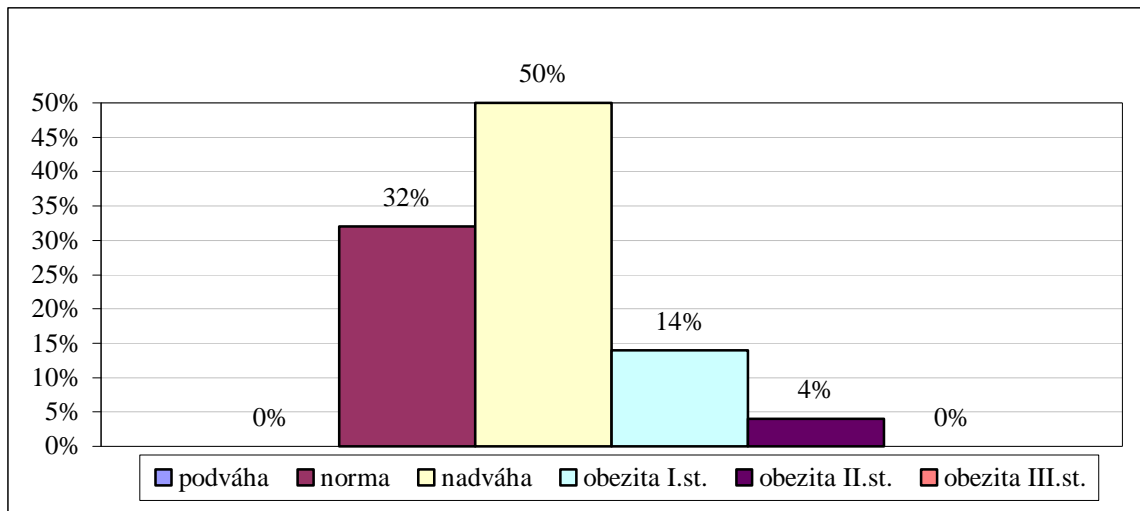
### 6.1.2 BMI

Obezitou u diabetiků trpělo 34 %. 22 % diabetiků mělo naměřené BMI v normě a 44 % mělo nadváhu.



Obr. 14: BMI diabetiků

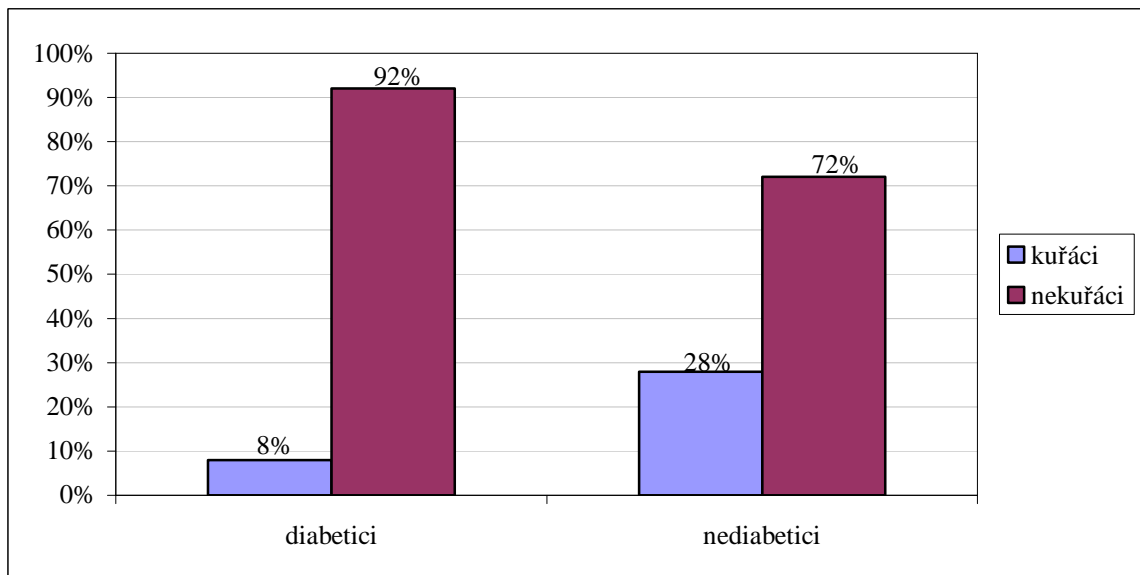
U nediabetiků byly hodnoty obezity nižší, a to 18 %. Normální hodnoty BMI jsou u nediabetiků u 32 % a 50 % nediabetiků mělo nadváhu.



Obr. 15: BMI nediabetiků

### 6.1.3 Kouření

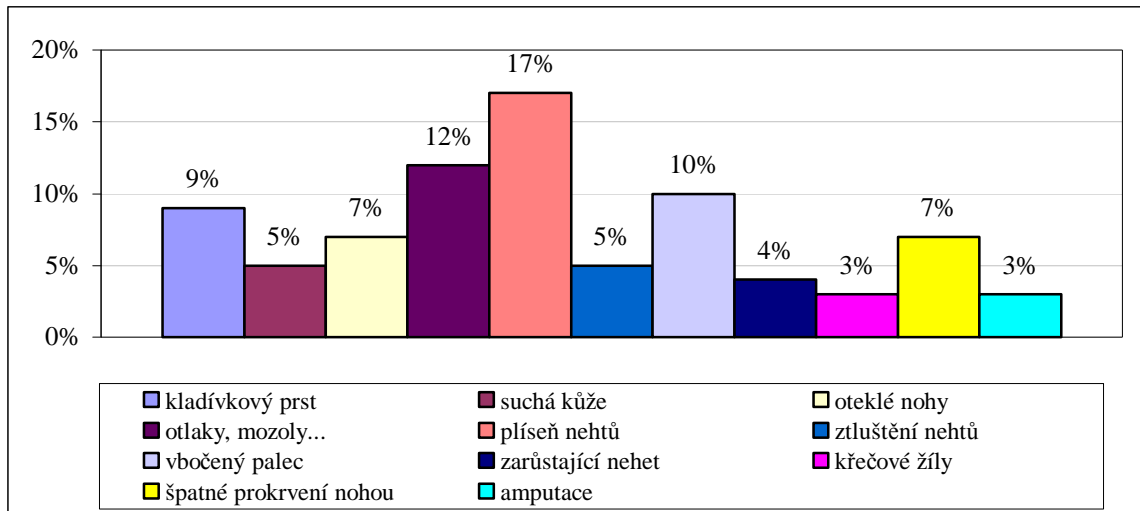
Všem probandům byla položena otázka zda jsou kuřáci. Z grafu je zřejmé, že procento nekuřáků je jak u diabetiků, tak i u nediabetiků větší, než u kuřáků. Všichni kuřáci, byli upozorněni na možná rizika způsobená kouřením, jako jsou např. kardiovaskulární choroby.



Obr. 16: Kouření diabetiků a nediabetiků

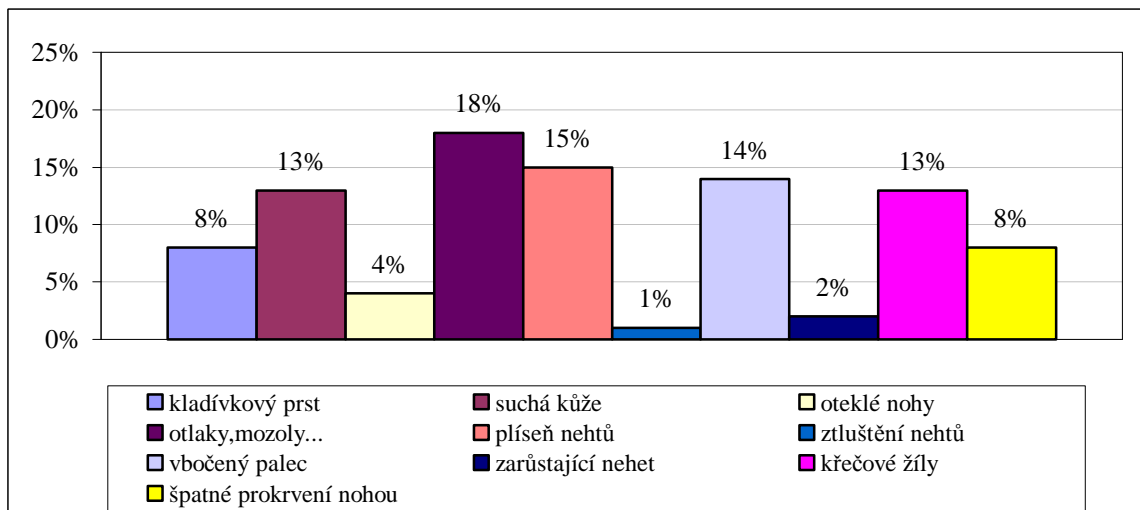
### 6.1.4 Deformity nohou

Nejvyšší zastoupení má plíseň nehtů, a to u 17 % , u 12 % byl výskyt otlaků a mozolů. 3% probandů prodělalo amputaci palce.



Obr. 17: Deformity nohou diabetiků

U nediabetiků se v největší míře vyskytovaly otlaky a mozoly a to 18 %. Stejně jako u diabetiků se i zde vyskytla v 15 % plíseň nehtů. Vbočený palec se vyskytl ve 14 %.



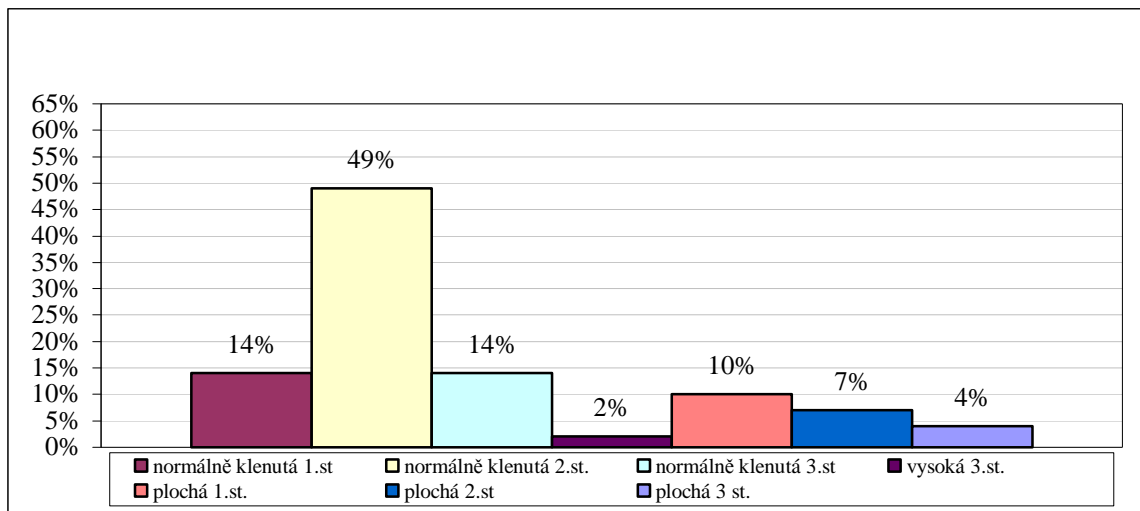
Obr. 18: Deformity nohou nediabetiků



### 6.1.5 Hodnocení klenby nožní

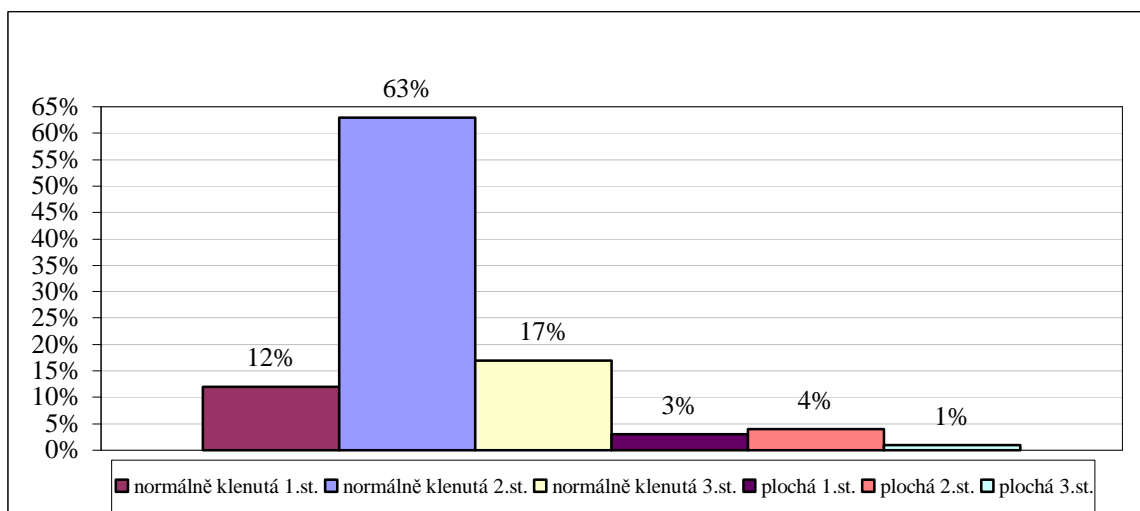
Stupeň plochonoží klenby nožní se počítal z indexu nohy „Chippaux-Šmirák“, který je u nás nejpoužívanější a má nejširší hodnocení typů plochonoží.

Největší zastoupení měla u diabetiků noha normálně klenutá 2. stupně a to 49 %. Druhou nejčastější je normálně klenutá 1. a 3. stupně se zastoupením 14 %. V nejmenší míře se vyskytuje noha vysoká 3. stupně. Vysoká noha 1. a 2. stupně se nevyskytovala vůbec.



Obr. 19: Hodnocení klenby nožní

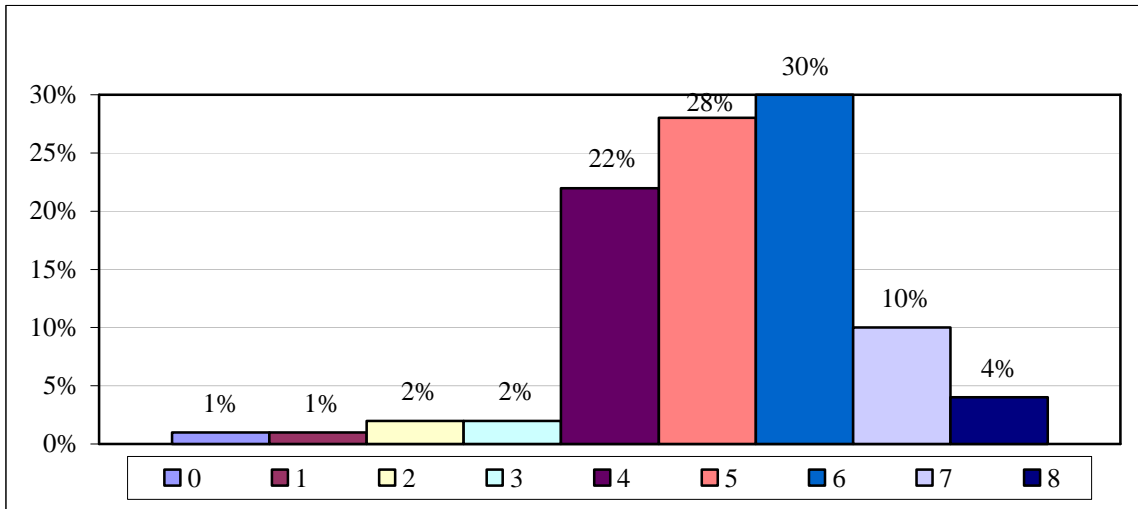
U nediabetiků má největší zastoupení noha normálně klenutá 2.stupně, a to v 63 %. V 17 % se vyskytuje noha normálně klenutá 3.stupně. Vysoká noha se u nediabetiků nevyskytovala vůbec.



Obr. 20: Hodnocení klenby nožní

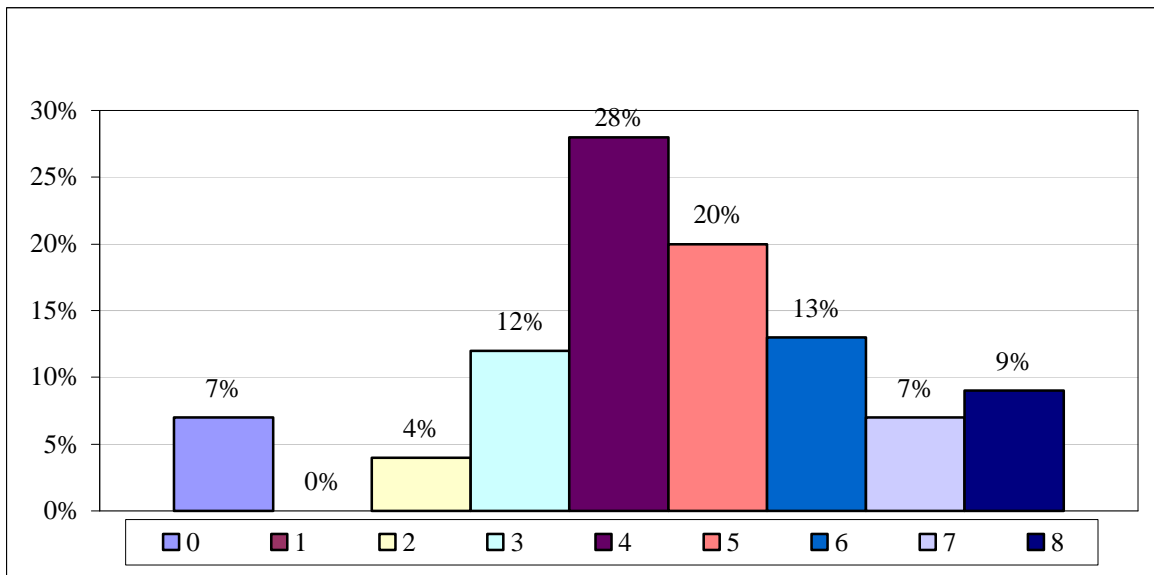
### 6.1.6 Neuropatie

Měření se provádělo pomocí ladičky. Největší zastoupení u diabetiků měla hodnota 6 a to 30 %. Druhá nejčastější hodnota byla 5 s 25 %. Nejmenší zastoupení měla hodnota 1 a 2 a to 1%.



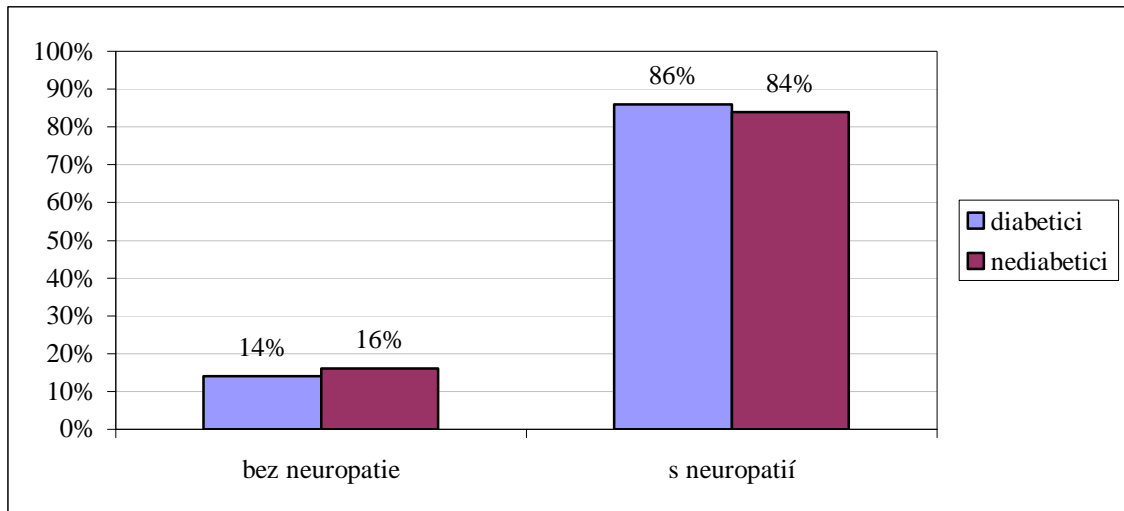
Obr. 21: Neuropatie u diabetiků

U nediabetiků mělo největší zastoupení vibrační cití s hodnotou 4 a to 28 %. Druhá nejčastější hodnota byla 5 a to 20 %. Vibrační cití s hodnotou 1 nemělo žádné zastoupení.



Obr. 22: Neuropatie u nediabetiků

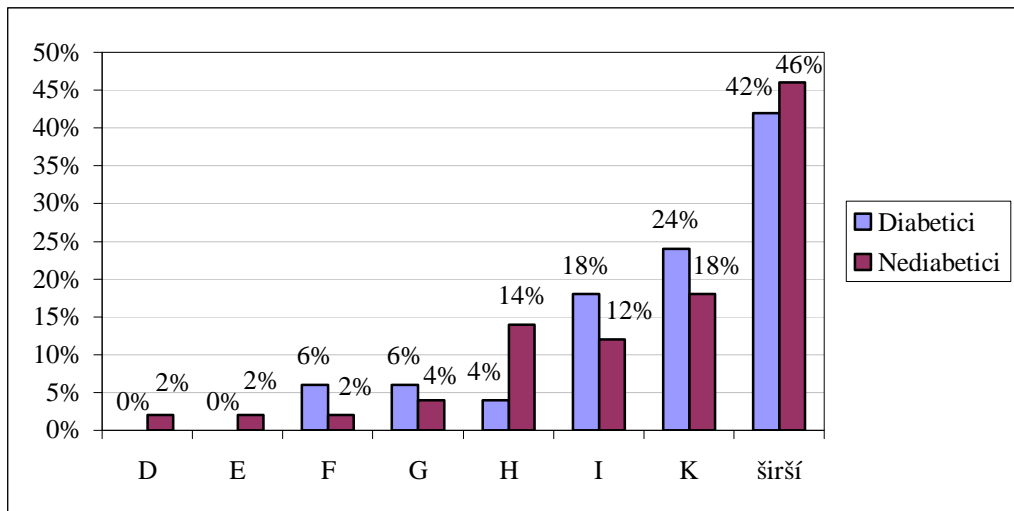
Následující graf potvrzuje, že výskyt neuropatie je ve sledované věkové skupině vysoký. U nediabetiků se stupeň neuropatie pohyboval častěji v hodnotách 4 a 5 u diabetiků v hodnotách 4, 5 a 6.



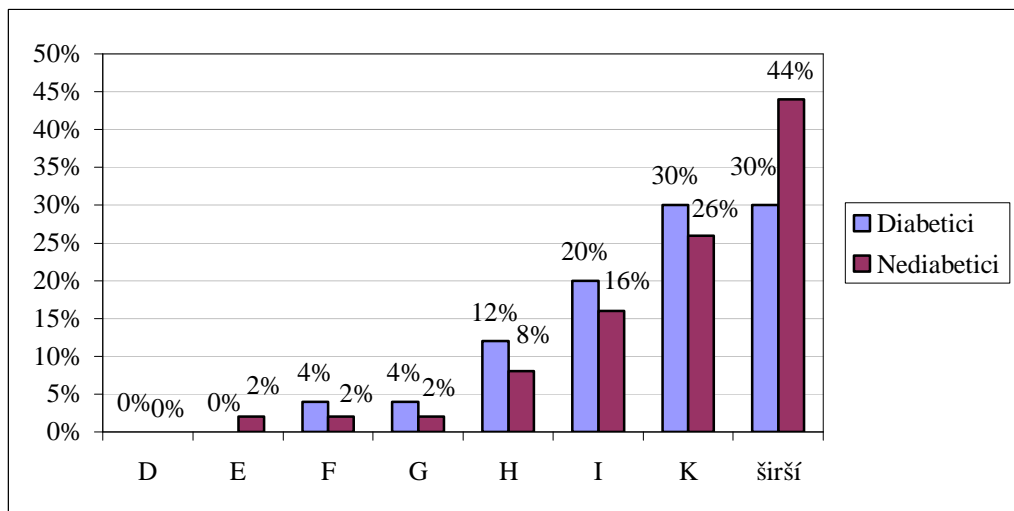
Obr. 23: Srovnání neuropatie u diabetiků a nediabetiků

### 6.1.7 Šířkové skupiny

Výpočet šířkové skupiny byl vypočítán z OPK v zatíženém stavu. V předchozích studiích vyšla hodnota obvodových skupin u diabetiků větší než u nediabetiků, což se tady nepotvrdilo. Může to být dané malým počtem změřených probandů. Stárnutím dolních končetin dochází k rozšiřování obvodů, což potvrzují i provedená měření. Z grafů je zřejmé, že jak diabetici, tak i nediabetici testované věkové skupiny potřebují obuv širší než mladší populace. Z výsledků měření vyplývá, že pro diabetiky i pro nediabetiky jsou vhodné šířkové skupiny obuvi H, I a K. Vysoké je však i procentuální zastoupení takových šířkových skupin, které nelze zařadit do tabulek šířkových systémů. U nediabetiků se jednalo až o 46 % z celkového počtu a u diabetiků se toto číslo vyšplhalo na 42 %.



Obr. 24: Šířkové skupiny pravé nohy

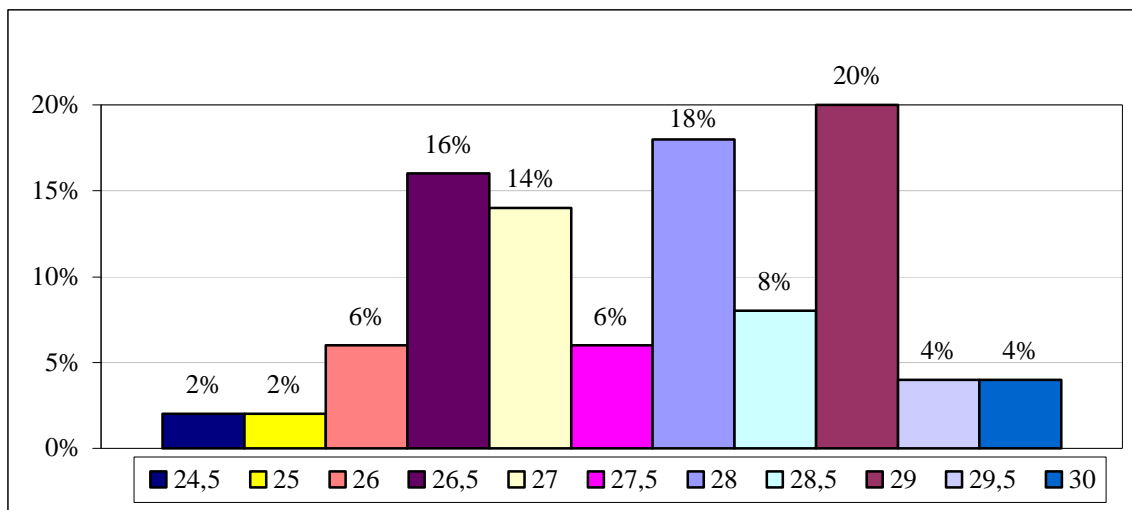


Obr. 25: Šířkové skupiny levé nohy

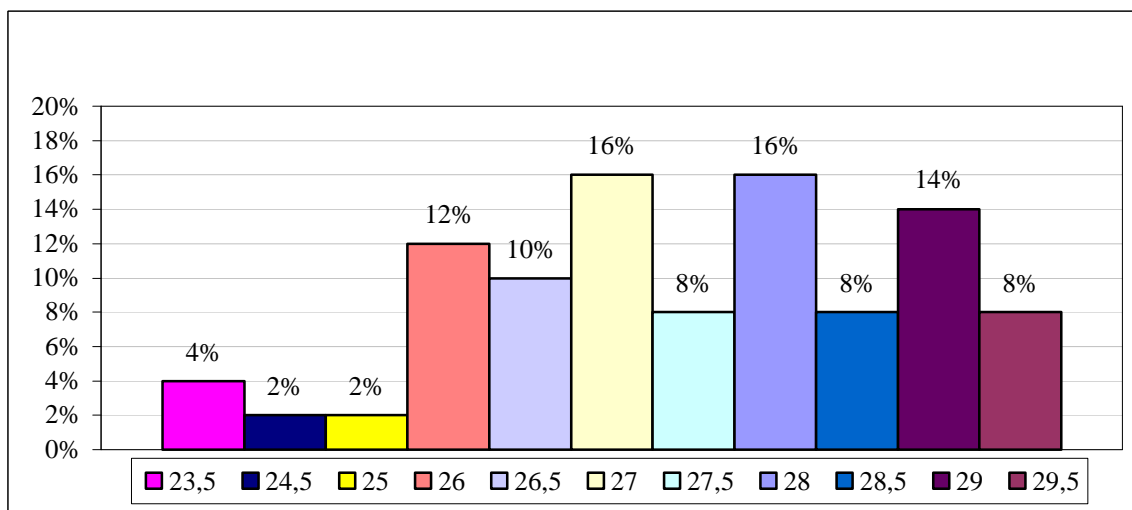
### 6.1.8 Velikostní čísla

Rozsah zastoupení velikostních čísel levé nohy je velký. Největší zastoupení má u diabetiků velikostní číslo 29 s 20 % a u nediabetiků to jsou čísla 27, 27,5 a 28 a to ve 14 %.

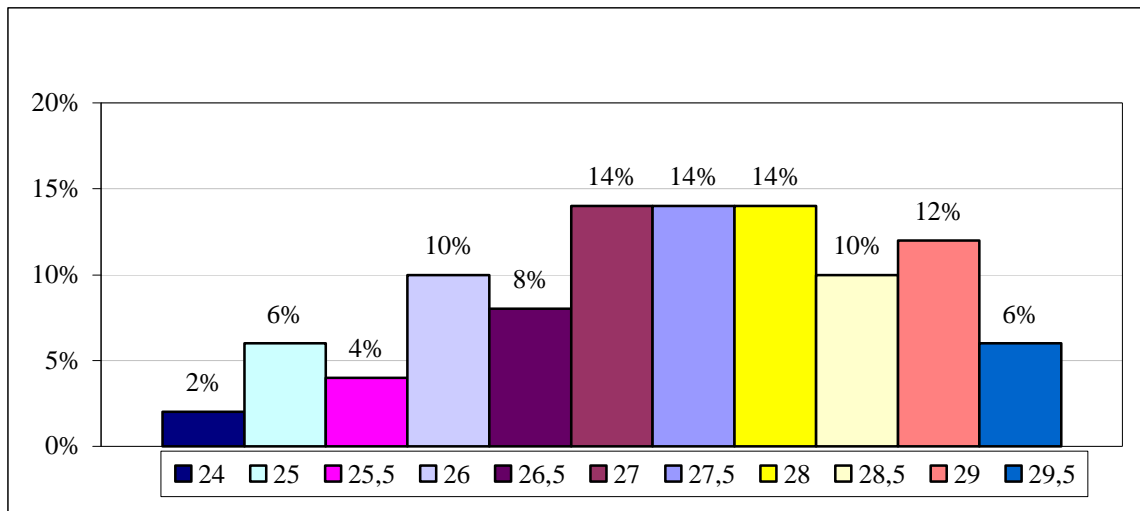
Stejně jako u levé nohy, tak i u pravé je rozsah velikostních čísel velký. Největší zastoupení u diabetiků byla čísla 27 a 28 a to 16 %. U nediabetiků se nejčastěji vyskytovalo velikostní číslo 26,5 a to v 18 %.



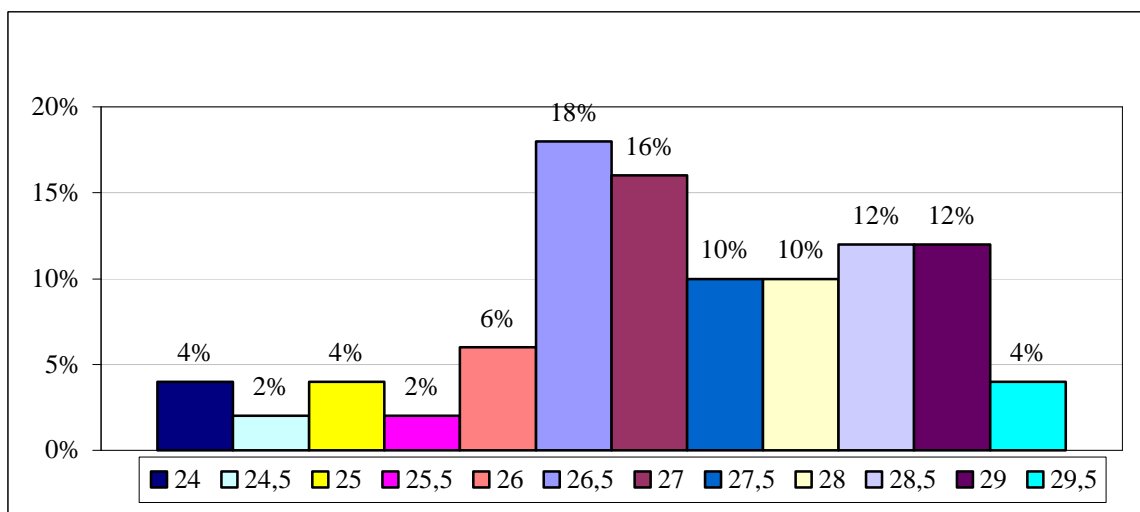
Obr. 26: Velikostní čísla levé nohy u diabetiků



Obr. 27: Velikostní čísla pravé nohy u diabetiků



Obr. 28: Velikostní čísla levé nohy u nediabetiků



Obr. 29: Velikostní čísla pravé nohy u nediabetiků

### 6.1.9 Vzdálenost palcového kloubu

U měřené skupiny probandů nebyl zjištěn velký rozdíl od normou stanovených 5/7 přímé délky chodidla (71,4 %). Hodnotu vyšší než 71,4 % mělo 80 % z celkového počtu diabetiků a 85 % z celkového počtu nediabetiků. Průměrná hodnota vzdálenosti palcového kloubu byla u diabetiček ( $72,8 \pm 1,87$ ) % a u nediabetiků ( $73,5 \pm 2$ ) %.

Vzdálenost palcového kloubu byla vypočítána poměrem vzdálenosti palcového kloubu a přímé délky chodidla:

$$\frac{\text{vzd.p.kl.}}{PDCH} * 100\%$$

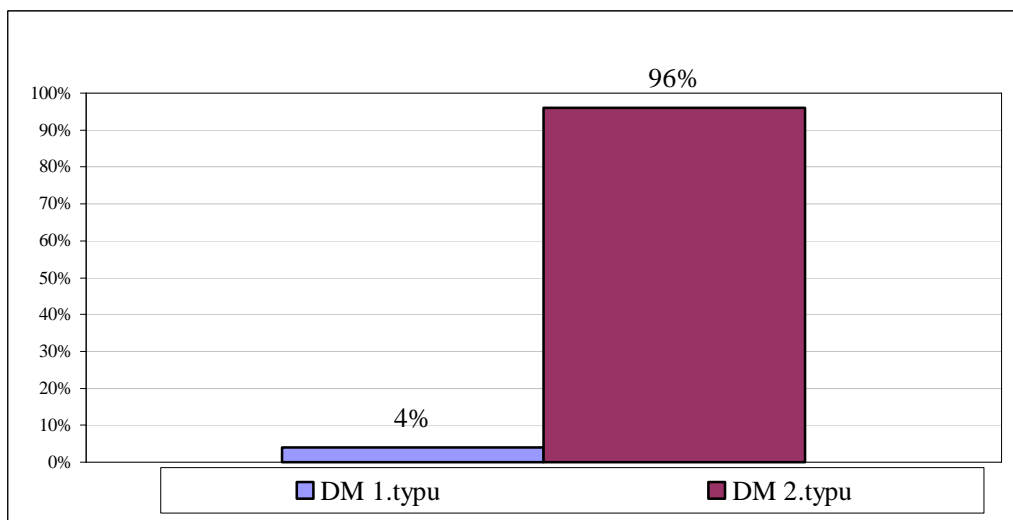
vzd.p.kl. – vzdálenost palcového kloubu (mm),

PDCH – přímá délka chodidla (mm).

## 6.2 Vyhodnocení zjištěných a naměřených hodnot u diabetiků

### 6.2.1 Typ diabetu

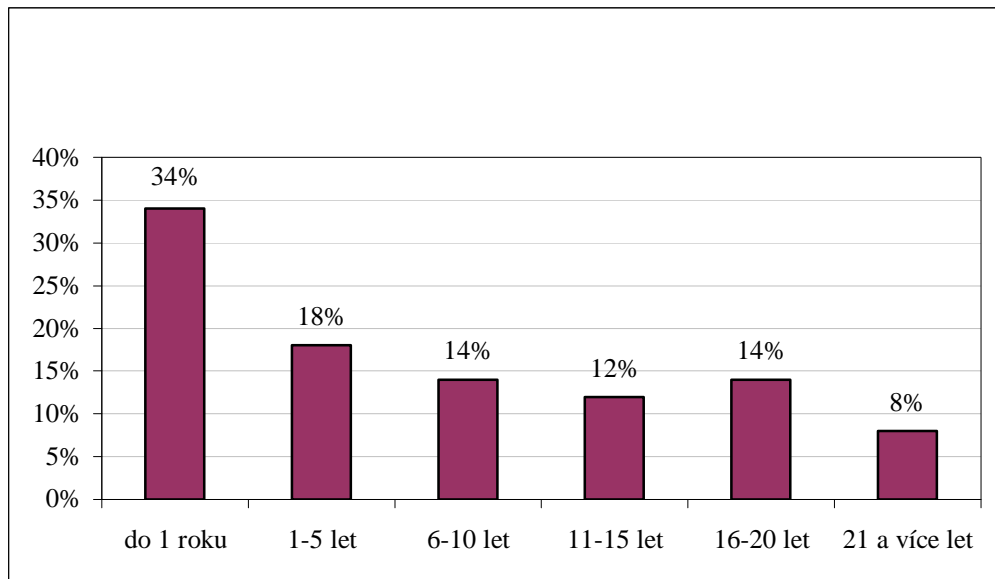
Diabetikům byla pokládána otázka jaký typ diabetu mají. Jelikož si někteří probandi nebyli jistí typem diabetu a nebyla možnost nahlédnout do jejich zdravotních karet, výsledný graf je pouze orientační.



Obr. 30: Typ diabetu

### 6.2.2 Doba diabetu

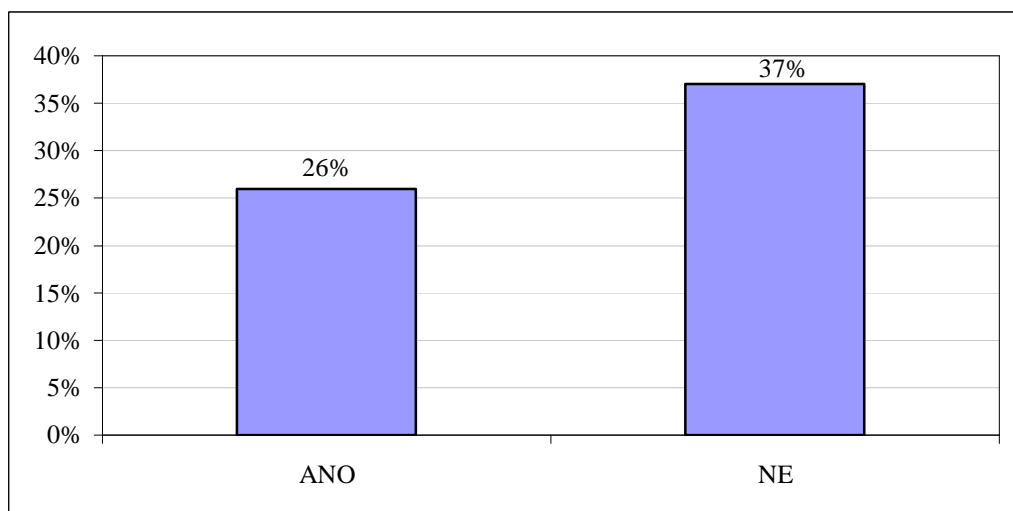
Diabetici byli dotazováni jak dlouho mají diabetes. Největší zastoupení délky diabetu bylo v kategorii do 1 roku a to 34 %. Druhé největší zastoupení bylo v době trvání diabetu 1-5 let, jedná se o 18 %. Důvodem největšího zastoupení v kategorii do 1 roku bylo, že většina měření se prováděla v lázeňském domě v Luhačovicích, kde byli začínající diabetici.



Obr. 31: Doba diabetu

### 6.2.3 Léčba inzulinem

Diabetikům byla pokládána otázka, zda léčí svůj diabetes pomocí inzulinu. Z dotázaných diabetiků se léčilo inzulinem 26 %. Diabetici, kteří mají DM 1. typu, jsou závislí na inzulinu od začátku onemocnění. U 2. typu to souvisí s délkou diabetu, protože diabetik se stává závislý na inzulinu po delší době. V počátečním stádiu diabetu se většina diabetiků léčí dietou nebo perorálními antidiabetiky.

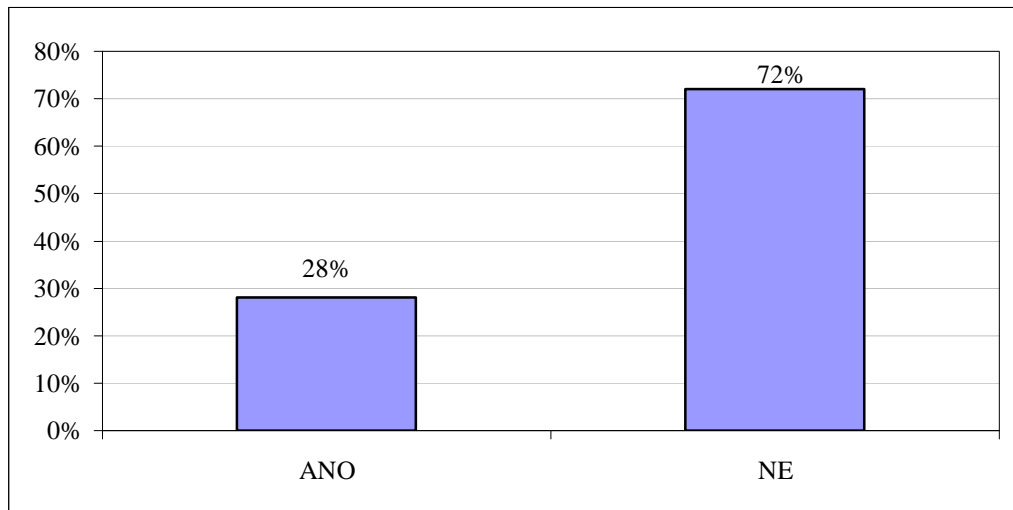


Obr. 32: Léčba diabetu



#### 6.2.4 Profylaktická obuv

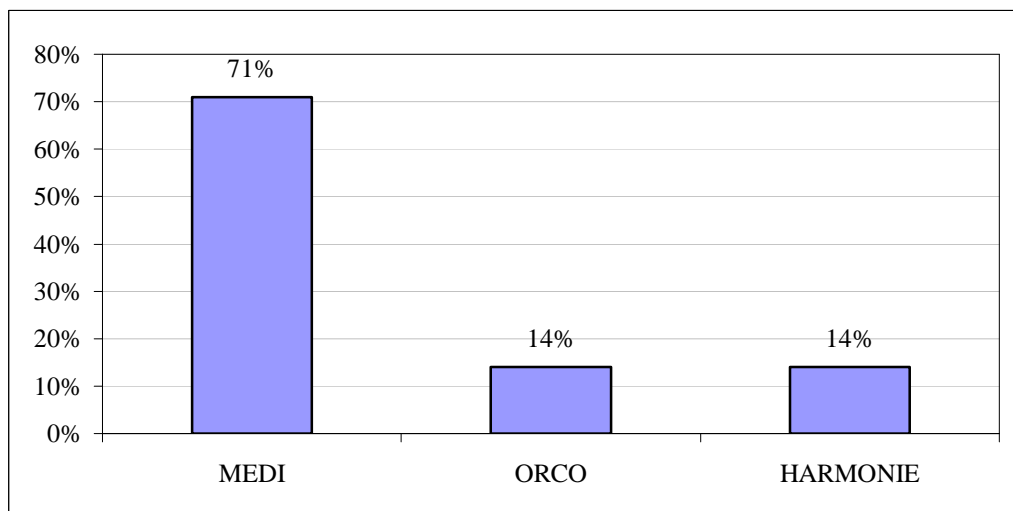
Diabetici byli také dotazováni zda nosí profylaktickou obuv. Výsledky následujícího grafu ukazují, že profylaktickou obuv nosí pouze 28 % dotázaných diabetiků. Jedním z důvodů je malá informovanost pacientů trpících cukrovkou.



Obr. 33: Profylaktická obuv

#### 6.2.5 Značka profylaktické obuvi

Diabetikům byla položena otázka, jakou značku profylaktické obuvi nosí. Největší zastoupení měla obuv Medi<sup>®</sup>, kterou používá téměř 72 % diabetiků nosících profylaktickou obuv. Profylaktická obuv Orco a Harmonie měla shodné zastoupení, a to 14,3 %.

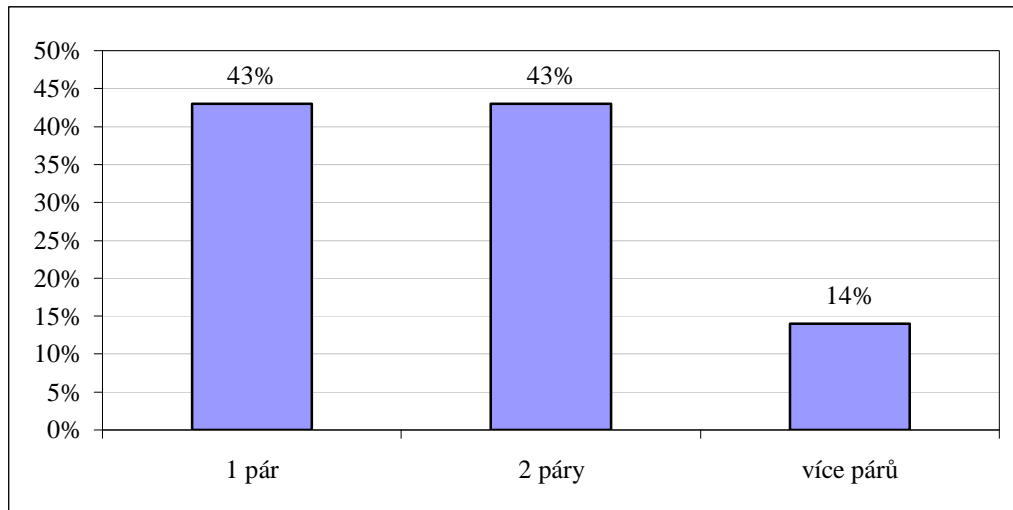


Obr. 34: Značka profylaktické obuvi

### 6.2.6 Počet párů profylaktické obuvi

Další otázka byla, kolik párů profylaktické obuvi diabetici použili za celou dobu diabetu.

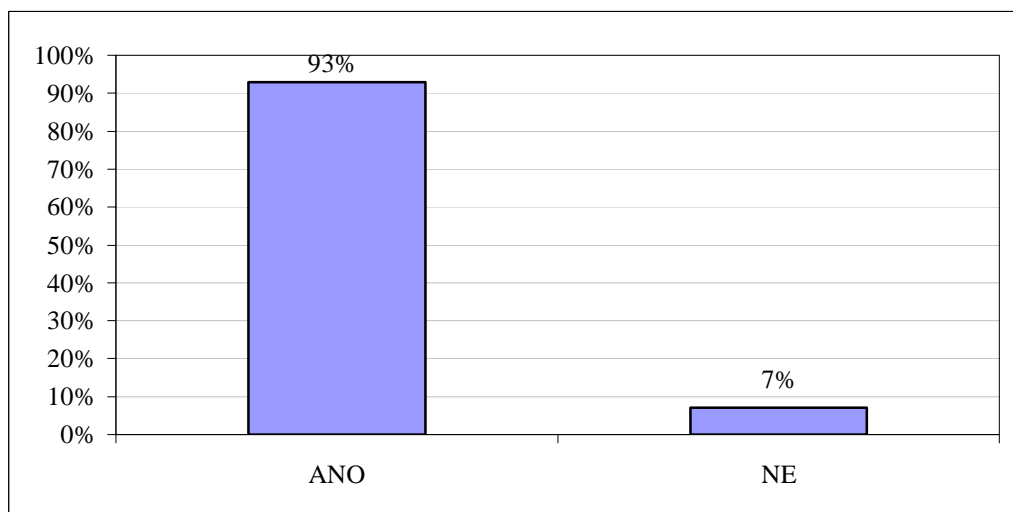
43 % dotazovaných obouvalo jeden nebo dva páry této obuvi.



Obr. 35: Počet párů profylaktické obuvi

### 6.2.7 Příspěvek pojišťovny

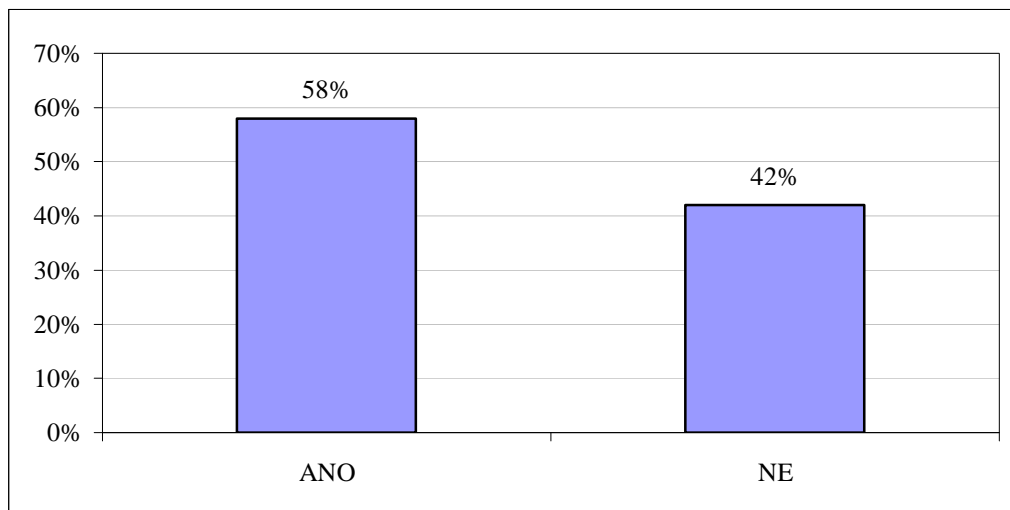
Diabetikům, kteří používali profylaktickou obuv, byla položena otázka, zda využívají příspěvku od pojišťovny. Profylaktickou obuv hradí částečně každé 2 roky pojišťovna, a to do výše 1000,- Kč. Tohoto příspěvku využívalo 93 % dotázaných, což svědčí o větší informovanosti v této oblasti, než v dřívějších výzkumech.



Obr. 36: Využívání příspěvku od pojišťovny

### 6.2.8 Subjektivní pocity při chůzi

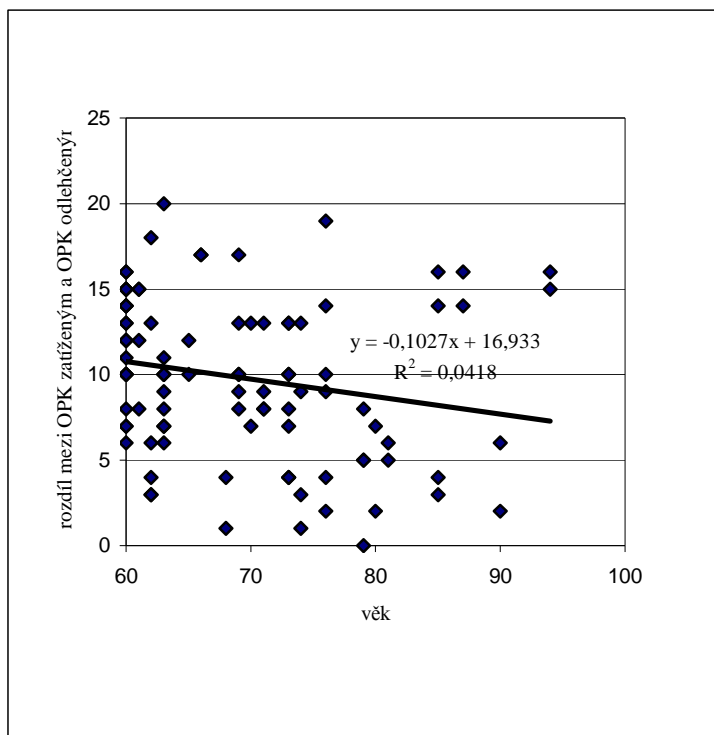
Diabetici byli dotazováni na problémy při chůzi, především zda je pálí plosky nohou. Tato otázka byla pokládána proto, že u diabetiků se vyskytuje pocit pálení plosek nohou z důvodu špatné funkce potních žláz. Tuto teorii potvrdilo 58 % diabetiků.



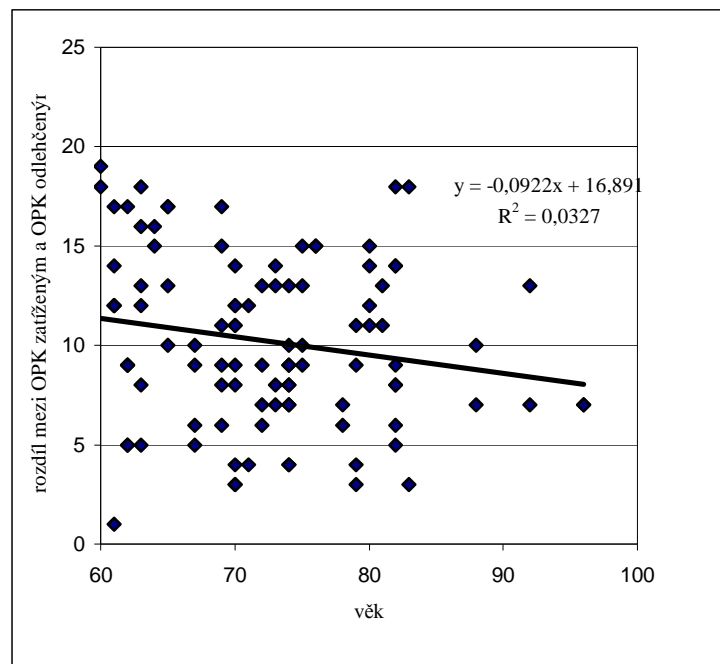
*Obr. 37: Pálí plosky nohou*

### 6.2.9 Závislost rozdílu OPK na věku

V grafech je znázorněna analýza rozdílu mezi OPK zatíženým a OPK odlehčeným v závislosti na věku. U diabetiků i nediabetiků má regresní křivka postupně klesající trend, z čeho vyplývá, že noha s přibývajícím věkem ztrácí pružnost, což je rovněž jedna z příčin poklesu nožní klenby.



Obr. 38: Závislost rozdílu OPK na věku u diabetiků



Obr. 39: Závislost rozdílu OPK na věku u nediabetiků

## ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo analyzovat proporcionální změny na nohou diabetiků a nediabetiků u populace nad 60 let. Naměřené a zjištěné hodnoty byly porovnány. Teoretická část byla zaměřena na stárnutí, gerontologii a geriatrie, dále se věnuje diabetu, jeho historii, léčbě a komplikacím, ke kterým patří neuropatie a syndrom diabetické nohy a také je zde popsána obuv a problémy související s nošením nevhodné obuvi.

Změřeno a vyšetřeno bylo celkem 50 diabetiků a 50 nediabetiků. Průměrný věk obou sledovaných skupin byl  $(69 \pm 7)$  let. U všech probandů se pomocí dotazníku zjišťoval věk, výška a hmotnost, zda je proband kuřák. Pokud byl daný jedinec diabetik další otázky byly zaměřeny právě na diabetes mellitus. Byl zjišťován typ diabetu, délka jeho trvání a zda je závislý na inzulínu. Další otázky byly zaměřeny na profylaktickou obuv, zda ji proband nosí, kolik párů jich už měl, zda využívá příspěvku od pojišťovny a zda chodí na pravidelné prohlídky nohou. Po vyplnění dotazníku se provádělo vyšetření neuropatie pomocí graduované ladičky 128 Hz a udělal se plantogram nohou pomocí plantografu. Díky tomuto otisku a obrysu nohou byl zjištěn index plochonoží. Na mechanickém měřicím přístroji byly naměřeny délkové, šířkové a výškové rozměry nohou a měření obvodů nohou, se provádělo pomocí plátěného měřidla. Výsledné hodnoty byly zpracovány do grafů a slovně okomentovány.

Z výsledků se potvrdilo, že diabetes souvisí s nadváhou. Alarmující je zjištění, že 78 % naměřených diabetiků trpí nadváhou nebo obezitou. U nediabetiků byla tato hodnota 68 %, což je taktéž vysoké číslo.

Výsledky měření nám ukázaly, že 42 % diabetiků a 46 % nediabetiků potřebuje obuv širší, než je šířková skupina K. Je to dáno tím, že vlivem stárnutí dochází k rozšiřování obvodů dolních končetin, proto diabetici potřebují obuv ve větších šířkových skupinách. Z tohoto důvodu je diabetikům doporučována profylaktická obuv, která splňuje požadavky na pohodlí, komfort při chůzi a ochranu nohy. Pouze 14 z 50 dotázaných diabetiků nosilo profylaktickou obuv a to jen jako obuv sezónní. Právě vhodně zvolenou obuví lze z velké části předejít vzniku drobných prasklin nebo poranění kůže. Tato rizika má za následek snížená citlivost, která souvisí jak s věkem, tak i s diabetem. Neuropatické vyšetření ukázalo, že 72 % z naměřených diabetiků trpí neuropatií.

Z vyhodnocení závislosti OPK na věku se zjistilo, že jak u diabetiků tak u nediabetiků má regresní křivka pomalu klesající trend, z čehož vyplývá, že noha s přibývajícím věkem ztrácí pružnost.

Vlivem nesprávného nošení obuvi, dochází u této populace ke komplikacím a deformitám nohou. Mezi jednu z příčin lze zahrnout i malou informovanost o profylaktické obuvi. Problém nevhodného obutí se netýká pouze diabetiků, ale populace všech věkových skupin.

Tento výzkum se prováděl na základě zjištění proporčních rozměrů u této věkové skupiny, podle kterých budou upraveny tvary obuvnických kopyt.

## RESUMÉ

Cílem této bakalářské práce byla analýza proporcionálních změn na nohou diabetiků a ne-diabetiků u populace starších 60 let. Naměřené a zjištěné hodnoty se porovnávaly a vyvodily se závěry.

Výsledky měření prokázaly, že tato věková skupina potřebuje obuv ve větších šířkových skupinách, protože jinak dochází k deformitám nohou. To souvisí s neuropatií, která se vyskytla téměř v 90 %. Také se prokázala souvislost diabetes mellitus 2. typu s věkem a vyššími hodnotami BMI.

## RESUMÉ

Das Ziel dieser BA-Arbeit war die Analyse der proportionalen Veränderungen den Füßen der Diabetiker und Undiabetiker bei der Population alter als 60 Jahre. Die angemessene und festgestellte Werte wurden verglichen und es wurden die Abschlüsse.

Die Messergebnisse bemiesen, dass dieser Altersgruppe die Schuhe der grösseren Breit-Gruppe brauchen, sonst zu den Fussdeformitäten kommt. Das hängt mit der Neuropatie, die sich mehr als in 90 % vorgefindet hat. Dabei wurde auch nach der Zusammenhang zwischen Diabetes mellitus des 2. Typs mit dem Alter und mit dem höheren BMI – Werten nachgemiesen..



**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] PERUŠIČOVÁ, J. et al. *Diabetes mellitus 2. typu*. 1.vyd. Praha: Galén, 1996. ISBN 80-85824-33-7.
- [2] Propagační materiál: MEDI<sup>®</sup>. Baťa a.s.
- [3] MORAVEC, P., DEŽO, J. *Technologie*. 1. vyd. Zlín: Střední průmyslová škola kožařská, 1997. 21 – 22 s..
- [4] ŠŤASTNÁ, P. *Zdravotně nezávadné obouvání a biomechanika bosé a obuté nohy*. (interní studijní text). 1. vyd. Zlín: UTB, 2003
- [5] STŘEDA, M. *Diabetologie*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1985.
- [6] VONDROVÁ, H., SZÁNTÓ, J. *Cukrovka a poruchy nervového systému*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing s.r.o., 1999. ISBN 80-7169-364-2.
- [7] TOŠENOVSKÝ, P., EDMONDS, E. et al. *Moderní léčba syndromu diabetické nohy*. 1.vyd. Praha: Galén, 2004. ISBN 80-7262-261-7.
- [8] PERUŠIČOVÁ, J. *Diabetické makroangiopatie a mikroangiopatie*. 1. vyd. Praha: Galén, 2003. ISBN 80-7262-187-4.
- [9] PACOVSKÝ, V., HEŘMANOVÁ, H. *Gerontologie*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1981.
- [10] TOPINKOVÁ, E. *Geriatric pro praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2005. ISBN 80-7262-365-6..
- [11] RUŠAVÝ, Z. et al. *Diabetická noha*. 1.vyd. Praha: Galén, 1998. ISBN 80-85824-73-6.
- [12] <http://www.medi-shoes.cz.cz>
- [13] BRÁZDOVÁ, L., VÁVROVÁ, H. *Encyklopedie diabetu*. 1. vyd. Praha: Geum, 2002. ISBN 80-86282-15-5.
- [14] LEBL, J., PRŮHOVÁ, Š. *Abeceda diabetu*. 1. vyd. Praha: Maxdorf, 1996. ISBN 80-7345-022-4
- [15] SNOPEK, L., HECZKO, J. *Konstrukce a modelování obuvi pro SOU*. 1. vyd. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, n.p., 1985.

- [16] <http://www.faf.cuni.cz/Gerontology/>
- [17] <http://www.stari.cz>
- [18] KOPRDA, J., HECZKO, J., STROUHAL, S., BEBJAKOVÁ, M. *Základy konstrukce pro 2. ročník SPŠ kožařské*. 1. vyd. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, n.p., 1990. ISBN 80-03-00464-0
- [19] NS 1002. Měření nohou pro konstrukci obuvnických kopyt. Technická normalizace a.s. Svit Zlín, 1981

## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

DM	diabetes mellitus
PAD	perorální antidiabetika
p.č.	pořadové číslo,
věk	v letech,
hmot.	hmotnost [kg],
výška	tělesná výška [kg],
BMI	Body Mass Index,
neu. p.	neuropatie pravé nohy,
neu. l.	neuropatie levé nohy,
PDCH l.	přímá délka chodidla levé nohy [mm],
PDCH p.	přímá délka chodidla pravé nohy [mm],
šířka p.	šířka pravé nohy,
šířka l.	šířka levé nohy,
OPK o.l.	obvod prstních kloubů při odlehčení na levé noze [mm],
OPK o.p.	obvod prstních kloubů při odlehčení na pravé noze [mm],
OPK z.l.	obvod prstních kloubů při zatížení na levé noze [mm],
OPK z.p.	obvod prstních kloubů při zatížení na pravé noze [mm],
vzd.p.kl.p.	vzdálenost palcového kloubu od paty na pravé noze [mm],
vzd.p.kl.l.	vzdálenost palcového kloubu od paty na levé noze [mm],
výška p.kl.p.	výška palcového kloubu na pravé noze [mm],
výška p.kl.l.	výška palcového kloubu na levé noze [mm],
výška n.p.	výška nártu na pravé noze [mm],
výška n.l.	výška nártu na levé noze [mm],
výška b.v.p.	výška bodu valchy na pravé noze [mm],
výška b.v.l.	výška bodu valchy na levé noze [mm],
ON o.l.	obvod nártu při odlehčení na levé noze [mm],
ON o.p.	obvod nártu při odlehčení na pravé noze [mm],
ON z.l.	obvod nártu při zatížení na levé noze [mm],
ON z.p.	obvod nártu při zatížení na pravé noze [mm],
OP o.l.	obvod paty při odlehčení na levé noze [mm],
OP o.p.	obvod paty při odlehčení na pravé noze [mm],
OP z.l.	obvod paty při zatížení na levé noze [mm],
OP z.p.	obvod paty při zatížení na pravé noze [mm],
OK o.l.	obvod nad kotníky při odlehčení na levé noze [mm],
OK o.p.	obvod nad kotníky při odlehčení na pravé noze [mm],
OK z.l.	obvod nad kotníky při zatížení na levé noze [mm],
OK z.p.	obvod nad kotníky při zatížení na pravé noze [mm],
p rozdíl	rozdíl mezi hodnotami zatížené a odlehčené pravé nohy [mm],
l rozdíl	rozdíl mezi hodnotami zatížené a odlehčené levé nohy [mm],
klenba pravá	slovní vyhodnocení plochonoží na pravé noze,

klenba levá

slovní vyhodnocení plochonoží na levé noze.

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1: Hluboká ulcerace. ....	24
Obr. 2: Lokalizovaná gangréna. ....	24
Obr. 3: Plochá noha. ....	27
Obr. 4: Vysoká noha. ....	28
Obr. 5: Vbočený palec. ....	29
Obr. 6: Kladívkový prst. ....	29
Obr. 7: Vyšetření ladičkou. ....	34
Obr. 8: Vyšetření monofilametem. ....	35
Obr. 9: Vyšetření biothesiometrem. ....	36
Obr. 10: Vyšetření biothesiometrem. ....	36
Obr. 11: Metody hodnocení podélné klenby nožní z plantogramů. ....	42
Obr. 12: Věk diabetiků. ....	45
Obr. 13: Věk nediabetiků. ....	46
Obr. 14: BMI diabetiků. ....	46
Obr. 15: BMI nediabetiků. ....	47
Obr. 16: Kouření diabetiků a nediabetiků. ....	47
Obr. 17: Deformity nohou diabetiků. ....	48
Obr. 18: Deformity nohou nediabetiků. ....	48
Obr. 18: Hodnocení klenby nožní. ....	49
Obr. 19: Hodnocení klenby nožní. ....	49
Obr. 20: Neuropatie u diabetiků. ....	50
Obr. 21: Neuropatie u nediabetiků. ....	50
Obr. 22: Srovnání neuropatie u diabetiků a nediabetiků. ....	51
Obr. 23: Šířkové skupiny pravé nohy. ....	52
Obr. 24: Šířkové skupiny levé nohy. ....	52
Obr. 25: Velikostní čísla levé nohy u diabetiků. ....	53
Obr. 26: Velikostní čísla pravé nohy u diabetiků. ....	53
Obr. 27: Velikostní čísla levé nohy u nediabetiků. ....	54
Obr. 28: Velikostní čísla pravé nohy u nediabetiků. ....	54
Obr. 29: Typ diabetu. ....	55
Obr. 30: Doba diabetu. ....	56

---

Obr. 31: Léčba diabetu.....	56
Obr. 32: Profylaktická obuv.....	57
Obr. 33: Značka profylaktické obuvi.....	57
Obr. 34: Počet párů profylaktické obuvi.....	58
Obr. 35: Využívání příspěvku od pojišťovny.....	58
Obr. 36: Pálí plosky nohou.....	59
Obr. 37: Závislost rozdílu OPK na věku u diabetiků.....	60
Obr. 38: Závislost rozdílu OPK na věku u nediabetiků.....	61

**SEZNAM TABULEK**

Tab. 1: Kategorie BMI a klasifikace změn hmotnosti .....	43
Tab. 2: Převod hodnot přímé délky chodidla do základních systémů číslování .....	44
Tab. 3: Šířkové stupňovací systémy .....	44

## SEZNAM PŘÍLOH

- P I Tabulka hodnot diabetiků.
- P II Tabulka hodnot nediabetiků.
- P III Dotazník.



## PŘÍLOHA P I: TABULKA HODNOT DIABETIKŮ (ČÁST 1/5)

p.č.	věk	BMI	neu.p.	neu.l.	doba	pravá	PDCH	levá
					diab.	%	p.	%
1	69	26,0	7	7	0,5	78	249	81,0
2	74	32,0	4	5	3roky	73	271	74,0
3	76	31,0	4	4,5	3 m	71	258	69,0
4	85	31,0	3	3	30let	72	284	71,0
5	68	32,0	2	2	12let	76	286	76,0
6	80	26,0	0	2	20let	amputace	220	74,0
7	73	25,0	3	4,5	20let	79	240	74,0
8	63	29,0	4	4,5	20let	71	265	71,0
9	71	29,0	2	8	3 roky	72	254	72,0
10	60	26,0	4	5	4m	76	276	75,0
11	65	35,0	6	6	3m	73	271	66,0
12	60	34,0	7	6	3m	75	268	73,0
13	60	31,0	6	5	10let	72	262	73,0
14	94	30,0	5	6	5let	72	267	69,0
15	73	29,0	4	4	14let	76	252	73,0
16	73	29,0	5	4,5	14let	74	264	72,0
17	63	23,0	7	8	3,5m	72	254	69,0
18	60	24,9	8	8	0,50	72	279	72,0
19	69	22,0	3,5	3	20let	72	260	73,0
20	90	21,0	4	3,5	8let	74	249	75,0
21	63	22,0	0	0	0,75	74	287	71,0
22	85	31,0	0	0	12let	76	262	71,0
23	71	24,0	5	4	10let	72	259	72,0
24	63	20,0	8	8	9let	73	235	73,0
25	73	35,0	4	5	10let	76	252	70,0
26	74	24,0	7	4	9let	74	262	74,0
27	79	29,0	8	8	4roky	73	272	73,0
28	76	24,0	6	5	30let	74	268	71,0
29	81	24,9	3	4	3roky	73	276	73,0
30	62	24,0	0	0	3roky	61	279	72,0
31	62	39,0	3	4	3roky	74	286	75,0
32	60	32,0	3	4	0,5	73	281	73,0
33	60	26,0	6	5	0,5	75	258	74,0
34	66	27,0	6	5	0,5	74	274	74,0
35	60	27,0	6	5	7m	74	255	72,0
36	60	36,0	8	7,5	2m	73	283	75,0
37	60	29,0	6	4	0,5	71	251	72,0
38	70	32,0	5	5	5let	74	272	45,0
39	63	35,0	4	4	20let	74	251	70,0
40	60	27,0	4	6	0,5	74	267	72,0
41	61	38,0	7	5	3m	71	276	71,0
42	85	28,0	4	5	25let	82	272	83,0
43	62	39,0	5	5	3roky	73	280	73,0
44	87	26,0	3	4	30let	63	257	68,0
45	60	28,0	5	5	3m	71	278	71,0
46	60	27,0	5	6	13let	74	270	75,0
47	61	29,0	4	4	7let	76	261	78,0
48	79	26,0	4	6	15let	amputace	224	73,0
49	69	29,7	4	3	19let	75	257	75,0
50	76	29,0	3,5	4,5	18let	74	278	75,0

## PŘÍLOHA P I: TABULKA HODNOT DIABETIKŮ (ČÁST 2/5)

PDCH	šířka	šířka	vzd.p.	vzd.p.	výška	výška	výška	výška
l.	p.	l.	kl.p.	kl.l.	p.kl.p	p.kl.l.	n.p.	n.l.
241	100	100	193	195	30	32	62	64
268	106	104	198	199	40	36	56	45
260	105	105	184	180	28	24	49	49
283	111	111	204	203	nemám hodnoty			
280	101	100	218	212	35	40	49	61
253	119	95	amputace	186	amputace	30	75	45
254	85	90	190	189	30	25	45	50
266	98	98	188	190	28	27	52	53
256	104	105	183	185	32	28	55	52
278	98	100	210	208	38	37	60	50
275	112	111	198	183	41	33	62	56
272	108	107	202	199	33	33	52	62
262	100	105	189	191	33	32	59	61
270	109	109	191	187	45	45	70	65
262	102	100	191	191	39	39	55	57
266	106	108	194	191	38	39	60	64
251	94	90	182	173	40	34	58	50
277	107	105	200	200	31	28	46	44
262	95	97	187	190	37	36	58	56
251	105	100	185	189	39	35	56	52
289	97	100	211	206	41	37	53	52
269	104	102	199	192	44	41	64	58
259	106	98	187	187	38	39	63	64
236	92	89	171	173	38	37	66	64
253	105	102	191	177	42	41	57	65
272	100	99	195	201	42	43	63	59
274	102	98	198	200	40	39	52	49
269	112	115	197	191	36	39	50	52
279	115	113	201	205	41	35	48	40
286	112	111	170	206	39	47	60	59
288	107	105	212	216	45	46	73	65
285	111	111	204	207	45	40	67	52
263	99	103	194	195	39	36	59	55
277	99	99	202	205	40	34	54	54
253	106	99	188	182	37	39	54	53
282	108	106	207	211	43	42	59	57
258	94	93	179	186	53	53	66	65
281	105	108	201	125	35	40	57	59
269	100	107	185	188	40	42	50	59
273	97	101	197	196	40	39	52	52
282	111	111	195	201	45	44	62	60
266	92	104	222	222	41	40	60	61
279	114	107	203	203	40	35	55	54
256	97	98	162	175	42	45	83	64
279	82	86	198	198	44	38	69	54
269	104	101	199	201	38	35	61	56
252	99	97	199	196	37	36	66	65
257	99	96	amputace	187	amputace	37	68	67
255	102	102	194	191	41	41	50	65
280	112	106	206	209	36	37	59	55

## ŘÍLOHA P I: TABULKA HODNOT DIABETIKŮ (ČÁST 3/5)

výška	výška	OPK	OPK	p	OPK	OPK	I	ON
b.v.p.	b.v.l.	o.p.	z.p.	rozdíl	o.l.	z.l.	rozdíl	o.p.
90	92	245	254	9	235	245	10	250
73	65	270	271	1	253	266	13	269
61	61	241	250	9	242	252	10	260
79	85	251	255	4	264	265	1	259
85	70	220	222	2	242	249	7	282
68	65	220	230	10	230	240	10	241
70	72	251	260	9	242	250	8	271
71	70	260	269	9	248	256	8	265
80	70	260	270	10	251	261	10	265
78	71	273	285	12	269	279	10	315
83	82	275	281	6	275	282	7	272
79	82	249	262	13	249	264	15	263
89	89	252	268	16	248	263	15	264
80	77	267	280	13	262	275	13	250
78	80	262	270	8	254	261	7	261
72	69	224	234	10	232	242	10	230
87	80	233	247	14	235	245	10	257
68	69	225	242	17	229	237	8	222
75	72	215	221	6	225	227	2	235
75	70	247	253	6	242	262	20	244
84	74	260	264	4	269	272	3	250
82	84	262	270	8	249	262	13	256
88	83	225	232	7	225	232	7	227
74	80	247	251	4	249	253	4	248
80	78	249	252	3	241	252	9	255
72	70	252	257	5	245	250	5	226
65	66	259	263	4	260	262	2	243
58	51	265	270	5	265	271	6	255
79	80	270	273	3	272	276	4	264
101	91	292	274	18	280	286	6	284
80	73	273	289	16	276	288	8	278
75	67	248	263	15	248	261	13	238
64	70	244	261	17	243	260	17	270
72	71	240	254	14	233	248	15	245
81	74	275	289	14	260	276	16	278
80	78	240	251	11	244	251	7	259
68	72	250	263	13	255	262	7	272
65	78	253	263	10	252	263	11	259
72	72	243	255	12	246	258	12	239
81	75	273	281	8	255	267	12	262
75	93	275	289	14	265	281	16	261
74	78	263	276	3	262	275	13	270
80	82	265	281	16	269	283	14	276
88	79	250	265	15	273	283	10	260
84	80	266	254	12	264	254	10	253
87	85	256	271	15	250	265	15	272
76	75	214	214	0	257	249	8	264
81	90	256	265	10	260	273	13	271
78	85	280	294	14	274	293	19	279

## PŘÍLOHA P I: TABULKA HODNOT DIABETIKŮ (ČÁST 4/5)

ON z.p.	p rozdíl	ON o.l.	ON z.l.	I rozdíl	OP o.p.	OP o.l.	OP z.p.	OP z.l.
255	5	240	244	4	320	260	332	271
269	0	269	285	4	328	331	344	342
268	8	260	268	8	350	365	360	373
274	15	271	280	9	368	380	364	371
301	19	260	264	4	350	332	360	340
249	8	242	250	8	321	326	340	341
280	9	268	279	9	331	332	348	345
271	6	259	269	10	342	329	360	339
270	5	248	260	12	339	338	345	345
320	5	300	311	11	371	365	389	379
279	7	282	286	4	355	342	361	354
271	8	252	269	17	348	342	354	353
277	13	256	271	15	351	342	358	348
259	9	253	260	7	365	343	372	356
270	9	270	280	10	353	344	359	350
236	6	244	249	5	310	311	317	317
269	12	261	277	16	360	370	372	381
230	8	223	224	1	308	316	315	320
240	5	250	252	2	330	340	360	366
246	2	243	250	7	342	345	345	352
256	6	250	255	5	370	360	400	400
269	13	262	258	4	326	322	322	330
228	1	228	233	5	302	300	305	309
253	5	242	249	7	350	345	430	421
263	8	258	275	17	346	355	354	372
230	4	236	241	5	250	336	390	342
250	7	253	258	5	340	303	360	330
262	7	269	273	4	377	363	385	376
271	7	259	263	4	383	363	400	380
298	14	291	294	3	385	395	376	362
287	9	280	289	9	357	353	371	369
243	5	240	249	9	331	338	349	350
276	6	252	258	6	348	338	363	352
258	13	242	251	9	328	338	337	346
288	10	274	282	8	390	370	396	376
270	11	265	275	10	352	351	365	364
284	12	270	283	13	370	370	386	388
271	12	259	272	13	341	342	354	356
252	13	247	260	13	350	355	368	366
269	7	259	271	12	362	360	376	372
282	21	263	276	13	366	365	373	371
282	12	258	269	11	354	348	363	356
286	10	275	289	14	357	359	361	364
274	14	268	278	10	363	375	369	382
252	1	269	261	8	343	341	336	331
275	3	257	262	5	326	330	342	340
264	0	251	251	0	347	337	330	325
272	1	265	266	1	345	350	370	364
294	5	269	276	7	341	346	357	351

## PŘÍLOHA P I: TABULKA HODNOT DIABETIKŮ (ČÁST 5/5)

OK o.p.	OK o.l.	OK z.p.	OK z.l.	pravá	levá
210	190	215	202	norm.1.st	norm.1.st
232	228	236	230	plochá 3.st.	plochá 3.st.
268	250	276	266	plochá 1.st.	plochá 2.st.
262	253	264	263	norm.2st.	norm.2st.
220	230	232	238	vysoká 3.st.	plochá 3.st.
240	235	246	245	norm.2st.	norm.1.st
220	220	228	230	plochá 2.st.	plochá 2.st.
220	220	228	227	norm.3.st.	norm.2st.
220	233	227	238	norm.2st.	norm.2st.
253	252	260	259	norm.2st.	norm.2st.
253	255	257	260	norm.2st.	norm.2st.
236	249	242	253	norm.1.st	norm.1.st
325	250	241	256	norm.1.st	vysoká 3.s.
264	248	271	253	norm.3.st.	norm.2st.
243	239	248	246	norm.3.st.	norm.2st.
242	231	244	232	norm.3.st.	plochá 1.st.
219	243	230	248	norm.2st.	norm.3.st.
201	200	202	200	norm.1.st	norm.2st.
232	232	238	241	norm.2st.	plochá 1.st.
233	244	242	244	norm.2st.	norm.2st.
276	276	284	282	plochá 1.st.	plochá 1.st.
240	232	249	232	norm.2st.	norm.2st.
201	202	205	205	norm.1.st	norm.1.st
247	247	252	251	norm.2st.	plochá 1.st.
259	281	264	285	plochá 1.st.	plochá 2.st.
232	221	277	227	norm.2st.	norm.2st.
242	252	248	256	norm.2st.	norm.2st.
280	260	285	267	norm.2st.	plochá 2.st.
250	265	259	273	norm.3.st.	norm.2st.
312	286	302	277	norm.2st.	norm.2st.
269	253	275	261	norm.3.st.	norm.3.st.
224	224	228	230	norm.2st.	norm.2st.
229	229	235	237	norm.2st.	norm.2st.
238	220	242	224	norm.2st.	norm.2st.
282	268	289	275	plochá 1.st.	plochá 1.st.
250	250	257	259	norm.2st.	norm.2st.
242	241	248	246	norm.3.st.	norm.3.st.
254	246	259	252	norm.2st.	norm.2st.
235	233	241	238	norm.2st.	norm.2st.
278	290	283	294	norm.2st.	norm.2st.
279	282	284	290	norm.2st.	norm.2st.
240	228	249	233	plochá 1.st.	plochá 1.st.
250	252	255	257	plochá 2.st.	norm.1.st
235	253	239	258	norm.1.st	norm.1.st
225	232	219	225	norm.2st.	norm.2st.
249	240	242	240	norm.3.st.	norm.2st.
224	224	214	224	norm.3.st.	norm.3.st.
238	246	239	247	norm.2st.	norm.3.st.
244	235	240	239	plochá 2.st.	plochá 3.st.

## PŘÍLOHA P II: TABULKA HODNOT NEDIABETIKŮ (ČÁST 1/5)

p.č.	věk	BMI	neu.p.	neu.l.	pravá	PDCH	levá	PDCH
					%	p.	%	l.
1	96	30,0	6	6	74,0	262	75,0	261
2	79	33,0	5	6	83,0	277	84,0	271
3	74	24,0	7	5	73,0	289	74,0	286
4	92	25,0	8	6,5	75,0	249	74,0	247
5	82	23,0	4,5	4	73,0	185	74,0	258
6	62	24,0	7	5	74,0	242	77,0	238
7	71	24,9	5	5	76,0	283	71,0	281
8	63	23,0	6	6	73,0	192	71,0	266
9	88	23,0	7	7	59,0	273	74,0	268
10	80	23,0	5	4,5	74,0	264	71,0	268
11	81	22,0	6	6	64,0	278	65,0	278
12	78	24,0	4	4	75,0	261	75,0	264
13	67	24,6	6	6	81,0	237	81,0	241
14	74	23,0	3	5	73,0	271	73,0	273
15	61	24,0	5	5	76,0	258	76,0	259
16	70	25,0	4	4	72,0	284	74,0	286
17	82	28,0	2	4	74,0	276	77,0	271
18	70	26,0	1	0	74,0	242	73,0	252
19	82	27,0	3	2,5	72,0	275	72,0	269
20	61	28,0	4	5	73,0	262	73,0	260
21	70	25,0	4	7	72,0	259	72,0	265
22	63	29,7	4	5	77,0	248	71,0	248
23	79	24,6	4	4,5	73,0	262	76,0	265
24	72	33,0	4	4,5	71,0	277	73,0	276
25	83	25,0	4	8	76,0	277	81,0	281
26	74	35,0	4,5	4,5	72,0	278	69,0	271
27	74	29,0	4	4	72,0	254	73,0	252
28	62	38,0	6	5	71,0	255	70,0	263
29	73	31,0	5	4	73,0	256	75,0	261
30	74	30,0	6	5,5	74,0	253	73,0	259
31	67	31,0	5	6	75,0	259	76,0	262
32	70	34,6	6	7	73,0	270	71,0	269
33	70	24,0	5,5	5	75,0	271	74,0	274
34	80	21,0	4	5	76,0	235	76,0	241
35	69	22,0	5,5	5	72,0	259	74,0	257
36	61	29,0	6	6	74,0	279	73,0	279
37	73	29,0	6	5	72,0	279	72,0	277
38	69	28,0	7	5	72,0	282	72,0	284
39	63	25,0	6	5	76,0	254	74,0	252
40	69	25,4	6	6	73,0	248	74,0	250
41	75	27,0	5	6	75,0	265	75,0	267
42	60	26,0	8	6,5	70,0	262	70,0	274
43	62	28,0	6	6	72,0	257	73,0	252
44	65	27,0	5	6	74,0	279	73,0	278
45	65	25,0	8	7	72,0	274	72,0	260
46	72	28,0	5	6	75,0	228	76,0	227
47	75	29,0	6	6	73,0	266	73,0	267
48	64	28,0	5	6	75,0	245	72,0	244
49	76	27,0	7	6	73,0	267	71,0	275
50	82	28,0	7	5	74,0	254	70,0	257

## PŘÍLOHA P II: TABULKA HODNOT NEDIABETIKŮ (ČÁST 2/5)

šířka	šířka	vzd.p.	vzd.p.	výška	výška	výška	výška	výška
p.	l.	kl.p.	kl.l.	p.kl.p.	p.kl.l.	n.p.	n.l.	b.v.p.
115	119	193	195	32	34	52	53	71
112	113	230	228	32	30	53	55	71
109	104	212	211	41	38	68	65	92
88	88	186	182	30	30	57	52	80
98	105	185	191	32	32	53	60	74
97	100	178	182	37	36	66	68	96
114	108	214	198	38	39	55	59	79
112	114	192	190	41	42	73	71	85
82	104	160	199	38	42	52	59	83
103	89	196	189	40	38	62	61	78
107	94	178	180	42	42	63	70	79
103	100	195	200	38	35	65	77	76
94	95	192	197	36	38	60	55	80
103	102	197	199	38	39	62	61	80
85	102	200	197	28	36	65	63	89
105	103	204	211	41	38	61	62	88
102	100	205	210	39	36	54	53	72
95	96	178	184	39	36	61	58	83
111	111	197	195	35	36	49	52	70
101	99	192	190	38	37	58	64	80
100	100	187	190	43	43	60	56	75
109	100	190	175	37	43	68	71	88
108	102	192	201	34	33	62	80	75
108	111	196	202	45	43	63	59	96
101	100	210	228	36	33	56	59	78
105	100	200	187	45	48	55	64	75
102	104	184	185	40	38	65	72	85
108	105	182	184	32	34	62	63	73
104	103	186	195	38	37	66	65	77
102	101	188	190	41	40	58	57	64
108	105	193	198	36	37	65	66	77
108	109	196	191	43	43	65	67	80
107	105	204	203	42	43	65	64	81
81	101	179	184	39	39	55	57	91
103	101	187	189	36	37,5	63	65	74
113	108	207	203	38	39	65	65	77
104	101	202	200	39	37	68	69	76
106	106	203	203	39	42	70	69	79
102	101	192	187	37	39	66	66	75
93	95	182	184	38	39	65	64	73
87	82	198	199	35	33	51	52	69
108	106	182	192	45	43	63	60	75
104	105	185	184	37	35	63	62	76
104	103	205	203	37	36	65	65	78
105	106	197	186	45	42	63	65	75
96	91	172	173	35	37	67	65	75
103	101	193	195	40	42	58	61	63
100	100	184	175	38	39	60	63	79
90	105	195	194	39	41	64	58	77
111	105	189	179	39	45	52	65	72

## PŘÍLOHA P II: TABULKA HODNOT NEDIABETIKŮ (ČÁST 3/5)

výška	OPK	OPK	pravá	OPK	OPK	levá	ON	ON
b.v.l.	z.p.	o.p.	rozdíl	z.l.	o.l.	rozdíl	z.p.	o.p.
72	255	248	7	254	247	7	269	264
80	271	262	9	261	250	11	270	265
88	267	263	4	270	263	7	260	260
81	252	245	7	248	235	13	250	245
76	261	252	9	256	248	8	260	251
93	249	244	5	258	249	9	249	248
87	278	266	12	270	266	4	266	264
84	245	240	5	258	250	8	249	244
88	248	238	10	249	242	7	256	249
80	269	255	14	265	254	11	280	267
85	268	257	11	269	256	13	275	267
74	270	263	7	264	258	6	261	250
78	241	232	9	243	233	10	248	240
71	251	242	9	249	240	9	270	263
85	273	256	17	269	257	12	269	262
83	267	264	3	273	262	11	262	258
74	261	255	6	260	246	14	253	248
80	218	210	8	221	210	11	252	245
74	228	220	8	235	230	5	262	254
85	255	254	1	262	250	12	250	249
78	247	243	4	245	242	3	250	246
90	279	266	13	271	259	12	265	265
60	250	246	4	250	247	3	246	242
82	283	276	7	281	275	6	282	280
83	259	256	3	280	262	18	274	272
80	258	250	8	272	265	7	270	265
89	272	262	10	264	260	4	257	257
75	273	256	17	264	255	9	270	263
78	267	259	8	266	259	7	259	254
64	272	259	13	269	261	8	273	265
79	270	265	5	266	260	6	271	267
84	272	260	12	279	267	12	269	262
82	270	261	9	274	260	14	275	269
94	259	247	12	260	245	15	270	262
73	255	249	6	256	245	11	262	257
75	270	258	12	274	260	14	275	264
77	282	268	14	279	266	13	289	272
81	271	262	9	274	266	8	273	265
77	242	226	16	248	230	18	286	275
73	231	216	15	243	226	17	277	266
70	229	214	15	266	257	9	282	264
73	273	255	18	252	233	19	256	242
76	263	258	5	268	259	9	285	271
77	277	260	17	275	258	17	283	268
77	263	250	13	267	257	10	275	263
75	265	256	9	273	260	13	272	271
60	289	279	10	293	280	13	292	280
81	293	277	16	293	274	15	294	280
83	294	279	15	295	280	15	275	267
85	294	280	14	292	274	18	294	279



## PŘÍLOHA P II: TABULKA HODNOT NEDIABETIKŮ (ČÁST 4/5)

<b>pravá rozdíl</b>	<b>ON z.l.</b>	<b>ON o.l.</b>	<b>levá rozdíl</b>	<b>OP o.p.</b>	<b>OP o.l.</b>	<b>OP z.p.</b>	<b>OP z.l.</b>	<b>OK o.p.</b>
5	268	262	6	355	352	366	361	280
5	266	260	6	360	360	375	379	280
0	264	262	2	340	339	377	361	232
5	242	235	7	311	342	330	356	250
9	250	245	5	341	351	360	366	210
1	255	246	9	327	327	335	344	205
2	266	262	4	350	356	378	377	239
5	253	249	4	357	349	361	352	248
7	255	248	7	338	335	342	340	286
13	279	265	14	356	355	357	357	279
8	271	263	8	360	358	362	364	279
11	271	265	6	350	350	361	362	238
8	251	240	11	320	337	333	350	220
7	262	255	7	356	355	370	367	243
7	274	263	9	349	352	353	355	278
4	265	261	4	351	338	355	340	243
5	240	237	3	332	333	345	348	237
7	261	250	11	330	335	345	350	258
8	265	262	3	368	353	376	360	238
1	256	255	1	354	352	332	327	obvaz
4	248	230	18	324	325	380	360	236
0	266	259	7	329	332	340	348	229
4	241	238	3	340	336	410	410	235
2	283	282	1	354	375	412	440	257
2	280	268	12	352	348	371	359	263
5	257	250	7	386	380	423	412	270
0	271	262	9	335	330	348	345	235
7	273	265	8	350	349	354	352	281
5	265	257	8	350	351	357	355	280
8	270	263	7	348	350	359	356	278
4	275	268	7	355	359	361	365	281
7	282	273	9	369	370	380	389	247
6	271	267	4	349	348	362	361	279
8	268	259	9	350	349	361	360	279
5	263	256	7	330	329	345	339	279
11	274	265	9	355	350	365	359	280
17	281	270	9	356	360	359	362	274
8	272	268	4	360	359	372	367	280
11	279	268	11	339	340	347	348	220
11	275	269	6	345	339	348	350	224
18	267	251	16	347	337	350	340	224
14	248	229	19	336	347	339	356	236
14	281	272	9	350	352	370	369	238
15	275	265	10	345	349	363	361	228
12	275	264	11	350	348	365	361	241
1	266	265	1	345	350	370	364	238
12	293	281	12	340	339	347	345	245
14	288	275	13	350	348	357	353	244
8	277	268	9	337	335	346	344	245
15	276	269	8	341	346	357	351	244

## PŘÍLOHA P II: TABULKA HODNOT NEDIABETIKŮ (ČÁST 5/5)

OK o.l.	OK z.p.	OK z.l.	klenba pravá	klenba levá
279	285	283	NK 2	NK 2
260	284	271	NK 2	NK 2
234	234	240	NK 2	NK 1
230	257	233	NK 3	NK 3
225	215	228	NK 2	NK 3
205	212	215	NK 2	NK 2
250	248	251	NK 3	NK 2
242	252	249	NK 2	NK 1
285	291	289	NK 1	NK 2
277	281	280	NK 2	NK 2
280	273	285	plochá 1	NK 2
223	240	223	NK 2	NK 2
213	225	217	NK 3	NK 2
249	246	251	plochá 2	NK 3
281	284	284	NK 2	NK 3
230	248	234	NK 2	NK 2
253	240	254	NK 2	NK 2
238	259	239	NK 2	NK 2
245	240	247	NK 3	NK 3
221	obvaz	216	NK 3	NK 3
245	237	246	NK 2	NK 2
242	239	251	NK 2	NK 2
235	237	238	NK 2	plochá 2
252	259	254	NK 2	NK 2
249	261	261	plochá 3	plochá 1
275	273	276	NK 2	NK 2
235	241	239	NK 2	NK 1
279	283	281	NK 3	NK 1
281	281	283	NK 2	NK 2
275	280	276	NK 2	NK 2
282	285	286	plochá 2	plochá 2
240	249	243	NK 2	NK 1
278	282	280	NK 3	plochá 1
278	280	282	NK 3	NK 2
278	282	282	NK 2	NK 2
276	282	280	NK 3	NK 2
276	277	277	NK 2	NK 2
281	282	283	NK 2	NK 2
219	222	223	NK 3	NK 3
226	230	231	NK 2	NK 2
224	220	221	NK 2	NK 1
250	239	257	NK 2	NK 1
240	239	243	NK 1	NK 1
247	238	249	NK 2	NK 2
242	245	248	NK 2	NK 2
246	239	247	NK 1	NK 2
244	251	250	NK 2	NK 2
245	240	250	NK 2	NK 2
247	251	253	NK 2	NK 1
235	240	239	NK 2	NK 2

## PŘÍLOHA P III: DOTAZNÍK

Pohlaví: <input type="checkbox"/> muž <input type="checkbox"/> žena	Věk:	Diabetik: <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne
Výška:	Váha:	Délka diabetu v letech:
		Typ DM: <input type="checkbox"/> DM I. <input type="checkbox"/> DM II. <input type="checkbox"/> jiný
Kuřák: <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne		Inzulín závislý: <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne
Komplikace související s DM:	<input type="checkbox"/> snížení citlivosti <input type="checkbox"/> špatné prokrvení nohou <input type="checkbox"/> deformace nohou <input type="checkbox"/> otlaky, mozoly, kuří oka, ... <input type="checkbox"/> diabetický vřed <input type="checkbox"/> plíseň nehtů <input type="checkbox"/> plíseň na kůži <input type="checkbox"/> amputace <input type="checkbox"/>	
Stav chodidel v době měření:		
Pálí plosky nohou při chůzi:	<input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	
Nosí profylaktickou obuv: <input type="checkbox"/> ano (DIA nebo ortopedickou obuv) <input type="checkbox"/> ne	Značka obuvi:	Jak dlouho ji vlastní:
Během roku ji nosí:	<input type="checkbox"/> převážně <input type="checkbox"/> spíše ano <input type="checkbox"/> napůl <input type="checkbox"/> spíše ne <input type="checkbox"/> vůbec ne	
Kolik párů profylaktické obuvi nosil(a):		
Využívá příspěvku zdravotní pojišťovny:	<input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	
Chodí na pravidelné prohlídky nohou:	<input type="checkbox"/> ano	

	□ jen v případě potřeby
--	-------------------------

Plantogram	
Neuropatie	

	Pravá	Levá
Délka nohy:		
Šířka nohy		
Vzdálenost palcového kloubu od paty:		
Výška palcového kloubu:		
Výška nártu:		
Výška bodu valchy:		
Obvod prstních kloubů při odlehčení/zatížení:		
Obvod nártu při odlehčení/zatížení:		
Obvod paty při odlehčení/zatížení:		
Obvod nad kotníky:		
Obvod v 1/2 bérce:	-	-
Obvod lýtky:	-	-
Obvod pod kolenem:	-	-