

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**  
**FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU**

Prevence syndromu diabetické nohy

**Diplomová práce**

Vedoucí diplomové práce:  
Doc. PhDr. Blanka Hošková, CSc.

Zpracovala:  
Bc. Andrea Červená

**Srpen 2008**

## **Abstrakt**

**Název práce:** Prevence syndromu diabetické nohy

**Cíle práce:** Cílem této práce byla aplikace tří metod cvičení, které mohou ovlivnit rizikové faktory vzniku syndromu diabetické nohy a porovnat efektivitu jednotlivých metod (kondiční cvičení, senzomotorické cvičení a cvičení ve vodní lázni).

**Metoda:** V práci byla použita varianta experiment a komparace. Podstatou experimentu bylo sestavení pohybových programů, které podporují cévní a nervové zásobení dolních končetin a praktická aplikace těchto metod cvičení na výzkumný soubor. Výzkumný soubor tvořila skupina 20 diabetiků, u kterých trvá onemocnění déle než 5 let, ve věku mezi 60 - 80, muži i ženy. U výzkumného souboru byla postupně provedena aplikace kondičního cvičení, senzomotorické stimulace a cvičení ve vodní lázni. Každá z metod byla aplikována po dobu dvou týdnů, mezi jednotlivými metodami byla časová prodleva rovněž dva týdny pro odeznění změn z předchozího období. Metodou komparace byla porovnána efektivita pohybových programů.

**Výsledky:** Aplikace metod potvrdila předpoklad, že cvičení zaměřené na zlepšení cévního a nervového zásobení může pozitivně ovlivnit projevy rizikových faktorů vzniku syndromu diabetické nohy. Respondenti před začátkem každé metody označovali projevy, které se vztahují k dolním končetinám a k syndromu diabetické nohy. Hodnotili přítomnost senzitivních projevů jako je snížená citlivost, mravenčení, brnění, bolest, křeče, pálení, pocit chladu, pocit chůze po mechu, zvýšená únavnost nohou. Potíže, které se u nich vyskytovaly, zakreslovali do tělesného schématu. Dále ke každému projevu přiřadili na číselné škále 0 – 4 hodnotu označující intenzitu obtíží. Po skončení jednotlivých metod bylo toto šetření zopakováno. Z výsledků vyplynulo, že nejvyšší efekt měla metoda cvičení ve vodní lázni, kdy došlo ke zmírnění projevů o 34,56 procent.

**Klíčová slova:** Diabetes mellitus, pohybový program, prevence, rizikové faktory, syndrom diabetické nohy

## **Abstract**

**Title of the project:** Prevention of syndrom diabetic foot

**Purpose of the project:** Application of three exercising methods which can influence risk factors of syndrom diabetic foot and to compare effectiveness each method.

**Used methods:** This project was based on experiment and comparison. Experiment was based on composition of three motional programs, which can improve vascularization and nerve supply in lower limbs and application these methods on group of patients. Group of patients consists of 20 diabetics, age between 60 – 80 years, men and women, who had diagnosis of disease diabetes mellitus for more than 5 years. Methods were applied in consecutive way: conditional training, method of sensomotorical stimulation and exercising in the water bath. Each method was applied for two weeks with two weeks break. Then was compared effectiveness each method.

**Results:** Application of methods confirmed that motional program, which improves vascularization and nerve supply, can improve risk factors of syndrom diabetic foot. Before start the experiment respondents evaluated all symptoms and draw them in the scheme body form. They assessed intensity of these symptoms at the scale 0 – 4 point. The examination was repeated after application each of method. Results obtained showed that higher effectiveness had method of exercising in the water bath, with improvement of about 34,5 percent.

**Key words:** Diabetes mellitus, motional program, prevention, risk factors, syndrom of diabetic foot

Děkuji touto cestou vedoucí diplomové práce Doc. PhDr. Blance Hoškové, CSc. za odborné vedení práce a mnoho cenných rad a podnětů.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a uvedla jsem veškeré zdroje, které jsem v práci použila.



---

Červená Andrea

Svoluji k zapůjčení své diplomové práce ke studijním účelům. Prosím, aby byla vedena přesná evidence vypůjčovateli, kteří musí pramen převzaté literatury řádně citovat.

Jméno a příjmení:    Číslo občanského průkazu:    Datum vypůjčení:    Poznámka:

## OBSAH

ÚVOD.....	7
1 CÍL A ÚKOLY PRÁCE.....	8
2 VĚDECKÁ OTÁZKA.....	8
3 TEORETICKÁ ČÁST.....	9
3.1 Charakteristika onemocnění diabetes mellitus.....	9
3.2 Komplikace.....	14
3.3 Syndrom diabetické nohy.....	17
3.4 Hlavní patogenní faktor diabetické nohy - diabetická neuropatie.....	22
3.5 Prevence syndromu diabetické nohy.....	24
4 PRAKTICKÁ ČÁST.....	28
4.1 Metodika výzkumu.....	28
4.2 Použité metody.....	28
4.3 Charakteristika sledovaného souboru.....	32
5 VÝSLEDKY.....	34
5.1 Výsledky u jednotlivých respondentů.....	34
5.2 Souhrn výsledků.....	64
6 DISKUZE.....	66
7 ZÁVĚR.....	71
8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	72
9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	75
10 SEZNAM TABULEK A GRAFŮ.....	76
11 PŘÍLOHY.....	77

## ÚVOD

Diabetes mellitus je chronické onemocnění, jehož základním rysem je hyperglykémie. Jedná se o velmi rozšířené onemocnění. Především diabetes mellitus II. typu zaujímá jedno z předních míst v seznamu tzv. civilizačních chorob. Ve vyspělých státech vede k vysoké morbiditě, invaliditě a mortalitě. V posledních letech se začíná celosvětově hovořit o pandemii diabetu.

Rostoucí počet diabetiků na celém světě přináší potřebu řešit problémy, které tato celoživotní nemoc přináší. Nemoc se netýká pouze diabetika, ale také jeho rodiny, zdravotnické komunity a má také nezanedbatelné sociální a ekonomické dopady. Pozdní komplikace diabetu ohrožují život diabetiků a výrazně ovlivňují kvalitu života. Jednou z nejzávažnějších chronických komplikací je syndrom diabetické nohy, který v rozvinuté formě vede až k amputaci končetiny, čímž nemocného trvale invalidizuje. V nejhorších případech pak může končit až úmrtím, a proto se v problematice syndromu diabetické nohy klade v současnosti velký důraz na prevenci vzniku tohoto syndromu.

Světová zdravotnická organizace definuje syndrom diabetické nohy nejen jako ulceraci, ale také jako destrukci hlubokých tkání spojenou s neuropatií, angiopatií a infekcí. Diabetická neuropatie a angiopatie se rozvíjí s délkou trvání diabetu a na dolních končetinách vedou k řadě změn, které pak představují rizikové faktory vzniku syndromu diabetické nohy. Projevy neuropatie a angiopatie navíc způsobují diabetikům nepříjemné obtíže, které je limitují v běžném životě.

Proto se tato práce orientovala na ovlivnění těchto faktorů prostřednictvím pohybových programů. Pokud se prostřednictvím cvičení podaří ovlivnit rizikové faktory vzniku syndromu diabetické nohy, můžeme je zahrnout do prostředků prevence syndromu diabetické nohy.

## 1 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

**Cíl práce:** Cílem této práce bylo vytvoření pohybových programů, které mohou ovlivnit rizikové faktory vzniku syndromu diabetické nohy a aplikace těchto metod cvičení na výzkumný soubor. Následně pak porovnat efektivitu těchto metod: kondiční cvičení, senzomotorické cvičení a cvičení ve vodní lázni.

**Úkoly práce:** Nalézt v dostupné literatuře informace o diabetes mellitus a popsat problematiku syndromu diabetické nohy. Nalézt souvislosti mezi výskytem rizikových faktorů a možnostmi jejich ovlivnění prostřednictvím specifických cvičení. Podrobně popsat metody cvičení a aplikovat tyto metody na osoby, které patří do rizikové skupiny nemocných ohrožených vznikem syndromu diabetické nohy. Z výsledků jednotlivých metod vybrat nejefektivnější.

## 2 VĚDECKÁ OTÁZKA

Můžeme prostřednictvím pohybových aktivit, které jsou zaměřené na zlepšení cévního zásobení a stimulaci periferního nervstva na dolních končetinách, ovlivnit projevy rizikových faktorů syndromu diabetické nohy a zmírnit tak subjektivní obtíže nemocných s diabetem?



### 3 TEORETICKÁ ČÁST

#### 3.1 Charakteristika onemocnění diabetes mellitus

Diabetes mellitus je chronické onemocnění, jehož základním rysem je hyperglykémie. Vzniká v důsledku nedostatečného účinku hormonu inzulínu při jeho absolutním nebo relativním nedostatku a je provázen komplexní poruchou metabolismu cukrů, tuků a bílkovin. (Bartoš, Pelikánová, 2000)

#### Fyziologie metabolismu cukrů

Cukry obsažené v potravě se v průběhu metabolismu štěpí na monosacharidy, které se vstřebávají v tenkém střevě a odtud jsou transportovány do jater ve formě glukózy. Glukóza je nezbytným zdrojem energie zejména pro činnost mozku a červených krvinek. Z přijaté glukózy vzniká ve svalech a játrech zásobní glykogen, který slouží jako zdroj energie. Protože příjem glukózy potravou není kontinuální a naopak její potřeba k udržení energetického metabolismu je trvalá, je přísun glukózy v podmínkách na lačno zajištěn v játrech glykogenolýzou (štěpení glykogenu na glukózu) a glukoneogenezí (novotvoření glukózy z aminokyselin, laktátu, glycerolu). (Bartoš, Pelikánová, 2000)

Glykémie se u zdravého jedince udržuje v relativně úzkém rozmezí 3,6 až 5,6 mmol/l (Klener, 2001) a závisí na rovnováze mezi přísunem a odsunem glukózy z plazmy. Při regulaci glykémie se uplatňují vlivy hormonální, autoregulační a nervové. Hormonální regulace má pravděpodobně největší význam.

V regulaci má nezastupitelnou funkci anabolický hormon inzulín, který je produkován v  $\beta$  - buňkách Langerhansonových ostrůvků v pankreatu. Jeho sekrece je stimulována především koncentrací glukózy v krvi. Funkcí inzulínu je pak transport glukózy do buněk cílových orgánů, což jsou svaly, játra a tuková tkáň. Zde podporuje tvorbu zásobního glykogenu, lipogenezi a proteosyntézu.

Jeho antagonistou je glukagon, který produkují  $\alpha$  - buňky Langerhansonových ostrůvků. Další kontraregulační hormony inzulínu jsou adrenalin, tyroxin a kortikoidy.

## **Klasifikace**

### **DIABETES MELLITUS TYP I. (DM I.)**

DM I. je charakterizován absolutním nedostatkem inzulínu, životní závislostí na jeho podávání a sklonem ke ketoacidóze. (Bartoš, Pelikánová, 2000)

Rybka (2007) uvádí ještě další rozdělení DM I. podle Americké diabetologické společnosti na dva typy – typ 1A a typ 1B. Typ 1A je imunitně zprostředkovaná forma. Je nejlépe charakterizován přítomností protilátek proti ostrůvkům a zánětem ostrůvků pankreatu s destrukcí  $\beta$  - buněk. Vždy progreduje k těžkému inzulínovému deficitu. Typ 1B je určen pro formy diabetu s těžkým inzulínovým deficitem bez známek autoimunity.

DM I. se manifestuje nejčastěji v dětství a dospívání, ale může se vyskytnout v kterémkoli věku.

### **DIABETES MELLITUS TYP II. (DM II.)**

V etiopatogenezi se uplatňuje inzulínová rezistence spolu s poruchou sekrece inzulínu, k níž dochází pravděpodobně jiným mechanismem, než je autoimunní zánět. Není jasné, zda je primární porucha sekrece inzulínu nebo inzulínová rezistence. Inzulínová rezistence je porucha na úrovni cílové tkáně, kdy při normální koncentraci volného plazmatického inzulínu nedochází k utilizaci glukózy ve svalech a játrech. Inzulínová rezistence zvyšuje nároky na sekreci inzulínu, což vede ke kompenzačnímu hyperinzulinismu, který je výrazem snahy rezistenci překonat. (Bartoš, Pelikánová, 2000)

Na vzniku se podílejí vlivy genetické i exogenní. Mezi nejdůležitější exogenní faktory patří: nadměrný příjem kalorií, nevhodné složení stravy, nedostatečná fyzická aktivita, narůstající procento obezity, kouření a jiné civilizační návyky. (Rybka, 2007)

Manifestuje se nejčastěji v dospělosti, obvykle po dosažení 40 let věku. Začátek bývá pozvolný, proto je záchyt často náhodný nebo se nemoc může projevit až komplikacemi.

## **Epidemiologie**

Počet onemocnění celosvětově neustále stoupá. V poslední době se hovoří o pandemii diabetu. Podle údajů Ústavu zdravotnických informací a statistiky (dále ÚZIS) v České republice činil v roce 1998 počet diabetiků na 609 000, z toho 91,4 % byl DM II. Údaje z roku 2000 hovoří již o téměř 651 000 diabetiků. ([www.uzis.cz](http://www.uzis.cz))

### **Klinický obraz**

Klinika diabetu je pestrým souborem různou mírou vyjádřených příznaků, které jsou závislé na závažnosti a trvání metabolických změn provázejících diabet, od minimálního vyjádření příznaků až po dramatickou, život ohrožující situaci – diabetické kóma. Mezi klinické příznaky diabetu patří polyurie (časté a vydatné močení), polydypsie (nadměrná žízeň), nykturie (časté močení v noci), hubnutí při normální chuti k jídlu, slabost a vleklá únava. (Rybka, 2007)

### **Diagnostika**

Diagnóza diabetu spočívá na důkazu chronické hyperglykémie. O diagnóze diabetu svědčí přítomnost klinické symptomatologie a náhodná glykémie vyšší než 11,1 mmol/l. Při nepřítomnosti klinických projevů nález koncentrace glukózy v žilní plazmě nalačno vyšší než 7,0 mmol/l, nebo nález glykémie za dvě hodiny po orientačním glukózovém tolerančním testu vyšší než 11,1 mmol/l v kapilární krvi, nebo v žilní plazmě. (Rybka, 2007)

### **Léčba**

Cíle komplexní péče by měly směřovat k umožnění plnohodnotného aktivního života, který se kvalitativně a kvantitativně blíží co nejvíce k normálnímu životu. Kromě oblasti léčebně preventivní zahrnuje i oblast sociálně ekonomickou. Léčebně preventivní péče usiluje o dosažení optimální kompenzace, o oddálení chronických komplikací a o dosažení co možné nejvyšší možné kvality života.

Základním opatřením pro dosažení metabolické kompenzace je u DM I. podávání inzulinu. V současné době jsou v léčbě k dispozici inzuliny získané ze zvířecích pankreatů (vepřové, hovězí) a lidské (humánní). (Kahn, 1998) Časový průběh účinku inzulinu spadá do čtyř obecných kategorií: ultrakrátké, krátce působící, intermediární a dlouhopůsobící.

U DM II. se léčba zahajuje pokusem ovlivnit inzulinovou rezistenci (dietní opatření, zvýšení fyzické aktivity, snížení nadváhy). Pokud nelze dosáhnout dobré kompenzace uvedenými prostředky po 2 - 3 měsících, přistupuje se k léčbě perorálními antidiabetiky. Při nedostatečné metabolické kompenzaci perorálními antidiabetiky je indikováno podávání inzulinu. (Bartoš, Pelikánová, 2000)

Klener (2001) charakterizuje perorální antidiabetika jako látky s hypoglykemizujícím účinkem a rozděluje je do tří skupin: deriváty sulfonylurey (zvyšují inzulinovou sekreci a snižují periferní rezistence na inzulin), biguanidy (snižují resorpci sacharidů v tenkém střevě a jaterní glukoneogenezi a snižují inzulinovou rezistenci) a inhibitory trávení škrobu, pro zpomalení trávení škrobů.

Pro oba typy diabetu je zásadním opatřením léčby dieta. Hodnota glykémie je u diabetika bezpochyby závislá na jídle, druhu i frekvenci stravy. Ideálně by měl být přívod jídla ovlivňován věkem, typem diabetu, pohlavím, současnou hmotností i fyzickou aktivitou diabetika. (Rybka, 2007)

Dieta má v léčbě diabetu dvojí charakter: terapeutický a preventivní. Díky terapeutickému charakteru je udržována látková výměna aktuálně v rovnováze. Preventivní aspekt diety má zabránit (či oddálit) vzniku diabetických komplikací, které jsou spojeny s vysokými hladinami glykémie (diabetická nefropatie a retinopatie), dále pak s vysokými hladinami cholesterolémie a triacylglycerolémie (předčasný rozvoj aterosklerózy a jejích orgánových důsledků: infarktu myokardu, mozkových cévních příhod a ischemické choroby dolních končetin). Z tohoto hlediska musí mít diabetická dieta nejen optimální dávku a složení sacharidů, ale také optimální dávku a složení tuků. Navíc je třeba zvolit správný energetický obsah diety. (Perušicová, 1996)

Co se týče složení potravy, podle Anděla (2000) by sacharidy měly tvořit 55-60 % energie, přičemž se nedoporučují mono- a disacharidy, ale spíše polysacharidy (jsou obsaženy v bramborách, mouce, rýži). Přibližně 30 % energetického příjmu kryjí tuky, vhodnější jsou spíše nenasycené mastné kyseliny rostlinného původu a doporučený denní příjem cholesterolu by neměl přesáhnout 300 mg. Zbytek potravy tvoří bílkoviny, přičemž se nepodporuje příjem vyšší než 0,9 až 1,1 g na 1 kg tělesné váhy na osobu a den. Vyšší příjem může představovat vyšší riziko vzniku diabetické nefropatie. V diabetické dietě by měla být zastoupena dostatečně vláknina, která zpomaluje vstřebávání sacharidů v tenkém střevě a mikronutrienty (vápník, železo, fosfor, draslík). Zásadně by se měl omezit přísun soli.

Při dietě se pro lepší kontrolu příjmu sacharidů doporučuje využít chlebová (výměnná) jednotka, která odpovídá příjmu 12 gramů sacharidů. (Mehnert, Standl, 1994) Dalším orientačním prostředkem může být glycidový index potravin, ten udává jak rychle dojde ke vzestupu glykémie po požití jednotlivých typů glycidů.

## **Pohybová léčba při diabetes mellitus**

Pozitivní vliv pohybové aktivity v prevenci a léčbě diabetu již byl prokázán mnoha studii. Efekt pohybové léčby závisí na mnoha faktorech, hlavně na kompenzaci diabetu a celkovém zdravotním stavu.

Příznivé účinky pohybové aktivity: psychologický efekt (relaxace, zlepšení sebehodnocení, zvýšení endorfinů), snížení inzulínové rezistence a dávek inzulínu, snížení hmotnosti (zvýšený výdej energie, snížení nadměrné chuti k jídlu, schopnost regulovat příjem potravy při zlepšení psychického stavu), zvýšení fyzické zdatnosti (trénovanosti) dané např. maximální spotřebou kyslíku při zátěži, zvýšením aktivní tělesné hmoty, snížení rizikových faktorů aterosklerózy (hyperlipoproteinémie, obezita, stres, hypertenze, hyperinzulinismus apod.), prevence pozdních komplikací diabetu.

Aby cvičení bylo efektivní a příznivě ovlivňovalo trénovanost, musí mít určitou intenzitu, trvání a rozsah. Optimální pohybová aktivita podle Hromádkové (2002) je taková, při které se zapojují velké svalové skupiny, obsahuje složky zlepšující kardiovaskulární zdatnost, svalovou sílu a vytrvalost. Většina studií doporučuje intenzitu zatížení na 50-70 % maximální zátěže. Podle tepové frekvence lze orientačně určit maximální zátěž výpočtem (220- věk). Perušicová (1996) doporučuje tréninkové zatížení starších osob nad 60 let na úrovni tepové frekvence 125 za minutu, u osob nad 70 let 100 za minutu. Délka trvání pohybové aktivity se většinou uvádí 45 minut (Hromádková, 2002), podle Pelikánové (1996) postačí již 15-30 minut. Čím déle pohyb trvá, tím vyšší je pokles glykémie. Vhodná frekvence pohybové aktivity je 3-5krát týdně.

Při určování vhodné aktivity se musí vzít v úvahu kromě metabolické kompenzace stav kardiovaskulárního a pohybového aparátu, životní styl pacienta a schopnost přizpůsobit fyzické aktivitě denní režim. Doporučené formy cvičení jsou např. chůze, turistika, jízda na kole, kondiční aerobní cvičení, vytrvalostní běh, jogging, plavání, bruslení, lyžování, tenis, tanec. U dlouhodobě neaktivních jedinců se vždy začíná s nižší intenzitou cvičení a zvyšuje se podle tolerance nemocného.

## 3. 2 Komplikace diabetu

### Akutní komplikace

#### HYPOGLYKÉMIE A HYPOGLYKEMICKÉ KÓMA

Hypoglykémie znamená pokles hladiny glykémie pod fyziologickou mez. Hranice hypoglykémie se většinou uvádí hodnota 3,3 mmol/l v kapilární plazmě. Mezi nejčastější příčiny patří chyby v režimu léčby: např. omylem podaná vyšší dávka inzulínu, vynechaná dávka jídla, zvýšená a prodloužená fyzická námaha, nadměrné požití alkoholu.

Již mírný pokles glykémie se projevuje sníženou neuropsychickou výkonností, později nevolností, bolestí hlavy, zamlženým viděním, poruchou jemné motoriky, celkovou slabostí, křečemi a později bezvědomím. Další projevy jsou vyvolány aktivací sympatoadrenálního systému a vyplavením adrenalinu. Dostavuje se třes, pocení, tachykardie, nervozita, hlad. (Perušicová, 1996)

Při hypoglykémii je třeba doplnit sacharidy, nejlépe podáním slazeného nápoje. Nemocnému v bezvědomí je potřeba podat infuzi glukózy.

#### HYPERGLYKÉMIE A HYPERGLYKEMICKÉ KÓMA

Typickou komplikací DM II. je hyperglykemické hyperosmolární neketoacidotické kóma. Vyvolávajícím momentem tohoto typu kómatu bývá především infekce, zejména bronchopneumonie, často také urosepse. (Klener, 2001)

Plně rozvinutému stavu předchází různě dlouhé období žízně a polyurie s postupnou dehydratací a poruchami vědomí. V laboratorním nálezu dominuje extrémní hyperglykémie, často více než 50 mmol/l. (Perušicová, 1996)

Další komplikací je hyperglykemické ketoacidotické kóma. Diabetická ketoacidóza je definována jako triáda hyperglykémie, acidózy a ketózy. (Perušicová, 1996) Typické příznaky jsou polyurie, žízeň, nauzea, zvracení, postupně se rozvíjící apatie, spavost až hluboké bezvědomí. Nemocný má nápadně suchou kůži, snížený tonus bulbů, hypotonii a objevuje se acidotické dýchání.

Léčba obou typů kómatu vyžaduje vždy hospitalizaci a přes adekvátní léčbu, která zahrnuje rehydrataci a úpravu glykémie inzulínem, je zde vysoká úmrtnost. Mortalita dosahuje 5 – 10 %.

### **Chronické komplikace**

Po letech trvání diabetu dochází k ireverzibilním změnám postihující v organismu různé tkáně, z nichž nejzávažnější abnormality se vyskytují v poživu. Diabetická mikroangiopatie reprezentovaná retinopatií či neuropatií (kde se kombinuje složka cévní a nervová) a dále makroangiopatie jsou hlavními příčinami zvýšené morbidity a mortality diabetiků v porovnání s nediabetickou populací. (Perušicová, 1996)

### **MIKROANGIOPATIE**

Mikroangiopatie vede ke ztluštění kapilární bazální membrány, k poruše permeability a k narušení transportu látek. Postupně se snižuje průsvit kapiláry, až dojde k úplnému uzávěru. (Ambler, 1998)

Diabetická retinopatie je postižení cév sítnice. Může docházet buď k tečkovitým krvácením a otokům sítnice, nebo k novotvorbě cév a fibrózní tkáně. Komplexnější poruchou je například katarakta. Postihuje 80–100 % nemocných s DM I. a více než 60 % nemocných s DM II. s trváním delším než 20 let. (Rybka 2007)

Diabetická nefropatie je komplikace vyskytující se nejčastěji po 15 letech trvání nemoci (Bartoš, Bouček, 1996). Rybka (2007) uvádí výskyt u DM I. po 15–20 letech trvání diabetu 30–35 %, u DM II. po 25 letech trvání asi 25 %. Příčinou je postižení bazální membrány glomerulů, což vede k postupné ztrátě funkce ledvin. Riziko vzniku u DM II. zvyšuje přítomnost arteriální hypertenze.

Diabetická neuropatie se projevuje jako polyneuropatie periferních nervů či mononeuropatie (např. hlavových nervů) nebo jako autonomní neuropatie, která se manifestuje poruchou vegetativních funkcí. (Škrha, 1995) Častým projevem jsou bolesti, či parestezie dolních končetin. Dále viz. kapitola 3. 4.

### **MAKROANGIOPATIE**

Postižení velkých cév při diabetu je projevem akcelerované aterosklerózy, která nastupuje dříve a zpravidla ve větším rozsahu než u zdravé populace. (Škrha, 1995). Makroangiopatie zahrnuje ischemickou chorobu srdeční, ischemickou chorobu dolních končetin a cévní příhody mozkové a další syndromy.

Syndrom diabetické nohy se vyskytuje u 15-25 % diabetiků. (Janovská, 2000) Jde o závažnou komplikaci diabetu, neboť cévní postižení dolních končetin často vede k amputaci. Tento pojem se používá při různém postižení nohou diabetika. Mohou to být

infekce, vředy, destrukce hlubokých tkání, neurologické postižení. Většinou bývá postižení smíšené. Dále viz kapitola 3.3.

Diabetes mellitus je provázen dvojnásobným až trojnásobným rizikem vzniku arteriální hypertenze (Perušicová, 1996). Vznik hypertenze je u DM I. výsledkem souhry genetické predispozice a důsledkem hyperglykémie. U DM II. je hypertenze součástí metabolického syndromu, inzulinové rezistence a představuje významný rizikový faktor pro rozvoj aterosklerózy - makroangiopatie. (Rybka, 2007) Arteriální hypertenze má navíc přímý vztah ke vzniku diabetické neuropatie a zhoršuje průběh retinopatie.



### **3. 3 Syndrom diabetické nohy**

Postižení dolních končetin, označované jako diabetická noha, je závažným medicínským i společenským problémem. Potřeba dlouhodobé hospitalizace a vysoký počet amputací řadí toto onemocnění mezi nejzávažnější komplikace diabetu. (Rušavý et al., 1998)

Počet amputací u diabetiků je 15x vyšší než u pacientů bez diabetu a 40–70 % vůbec všech amputací dolních končetin je prováděno právě u diabetiků. Syndrom diabetické nohy tak výrazně ovlivňuje jak morbiditu, tak mortalitu nemocných s diabetem. (Rybka, 2007)

#### **Definice podle World health organization (dále WHO)**

Syndrom diabetické nohy je podle WHO definován jako ulcerace nohy (distálně od kotníku včetně kotníku) spojená s neuropatií a s různým stupněm ischemie a infekce.

#### **Epidemiologie**

V České republice bylo podle údajů ÚZIS v roce 2000 postiženo syndromem diabetické nohy téměř 38 000 osob s diabetem, tj. 5,8 % diabetiků.. Amputaci podstoupilo 5 900 osob s diabetem, což představuje 15,5 % osob s diabetem a 0,9 % z celkového počtu diabetiků. (Tošenovský, Edmonds et al., 2004) Podle údajů z roku 2004 bylo syndromem diabetické nohy postiženo 5,6 % osob s diabetem (cca 40 000).

Procento diabetiků se syndromem diabetické nohy tedy sice mírně klesá, ale absolutní počet se vzhledem k nárůstu diabetiků nemění. (Rybka, 2007)

#### **Klasifikace syndromu diabetické nohy**

Klinická klasifikace nejčastěji využívá klasifikace dle Wagnera (viz. tabulka 1), která posuzuje závažnost ulcerace a přítomnost infekce.

V roce 1999 byla navržena nová klasifikace syndromu diabetické nohy, tzv. A(AD)SAD – Size (Area and Depth), Sepsis, Arteriopathy and Dnervation, jejímiž autory jsou Macfarlane a Jeffcoate. (Perušičová, 2001) (viz. tabulka 2)

Tabulka 1 Wagnerova klasifikace syndromu diabetické nohy

Stupeň	Popis léze
0	Noha s vysokým rizikem ulcerace (deformity, neuropatie, angiopatie)
1	Povrchová ulcerace nepřesahující subkutánní povrchovou vrstvu
2	Hlubší ulcerace zasahující pod subkutánní tukovou vrstvu bez klinicky závažné infekce
3	Hluboká ulcerace s abscesem, rozsáhlejší flegmónou, osteomyelitidou nebo infekční artritidou, tendinitidou či nekrotizující fascitidou
4	Lokalizovaná gangréna – prsty, přední část nohy nebo pata
5	Gangréna nebo nekróza celé paty

Tabulka 2 S(AD)SAD klasifikace

Stupeň	Plocha	Hloubka	Infekce	Angiopatie	Neuropatie
0	intaktní kůže	intaktní kůže	žádná	periferní pulsace +	čítí v normě
1	< 10 mm <sup>2</sup>	kůže a subkutánní tkáň	povrchová: sekrece či exudace	snížení obou periferních pulsací či vymizení jedné	snížení nebo absence povrchového čítí, zvýšení vibračního prahu
2	10 – 30 mm <sup>2</sup>	šlachy, kloubní pouzdra, periost	flegmóna	absence obou periferních pulsací	dominující neuropatie, periferní pulsace+
3	> 30 mm <sup>2</sup>	postižení kostí a/nebo kloubů	osteomyelitida	gangréna	Charcotova osteoartropatie

### Etiologie a patogeneze syndromu diabetické nohy

Hlavními patogenetickými faktory k rozvoji syndromu diabetické nohy jsou diabetická neuropatie, především distální symetrická polyneuropatie. Kritickým činitelem je vždy přítomná infekce. Vyvolávajícími příčinami, které vedou ke vzniku ulcerací, bývají již při přítomné sensorické neuropatii traumata (nevhodná obuv, chůze naboso, pády, úrazy, předměty uvnitř obuvi, poruchy kloubní pohyblivosti a edémy). K biomechanickým faktorům kromě snížené kloubní pohyblivosti patří i keratózy kalus a deformity

nohou – osteoartropatie (Charcotova noha). Dalšími faktory jsou nízká sociální úroveň diabetika – noncompliance, nebo již předchozí ulcerace, resp. amputace. Všechny tyto faktory vedou ke zvýšení plantárního tlaku nebo k poruše nutritivního kapilárního průtoku, a tak k poklesu tkáňové oxygenace. Na vzniku syndromu diabetické nohy se podílejí i imunitní faktory: zvýšená náchylnost k infekci oslabená systémová odpověď na zánět a dysfunkce imunitního systému. To vše vede k poruše reparace poškozené tkáně a k obtížnému hojení. Imunitní faktory se projevují výrazněji u špatně kompenzovaného diabetu. (Rybka, 2007)

U diabetiků dochází všeobecně ke zhoršenému hojení ran ve srovnání s nediabetiky. Hojení defektů nohou je u diabetiků v průměru o 2 týdny pomalejší než u nediabetiků. (Rušavý et al., 1998)

### **Diagnostika**

Předpokladem dobré léčby diabetické nohy je diagnostika dvou základních forem syndromu. Nohy neuropatické, kde neuropatie hraje dominantní úlohu, přičemž není zásadně postiženo arteriální zásobení a nohy neuroischemické, kde neurologické i arteriální postižení vede k typickému klinickému obrazu. (Edmonds, Foster, 2000)

Tošenovský, Edmonds et al. (2004) uvádí charakteristiku obou forem:

Neuropatická noha je teplá, dobře prokrvená noha, s poruchou senzoricke a vegetativní inervace, vedoucí k tvorbě arterio-venózních zkratů a výrazné náplni žil na nártu. Periferní pulsace jsou přítomny. Pocení je omezeno a kůže může být suchá s tendencí ke tvorbě fisur. Motorická neuropatie způsobuje parézu malých svalů nohy a hraje tak důležitou roli při vzniku deformit nohy, jakými jsou dráповité prsty a porušená klenba nohy. Výsledkem je plantární prominence hlaviček metatarzů, což způsobuje dvě hlavní komplikace, neuropatický defekt a neuropatickou nohu.

Neuroischemická noha je chladná bez pulsací, se špatným prokrvením. Neuropatie je rovněž přítomna. Příčinou ischemie je ateroskleróza tepen dolních končetiny. Toto postižení je často bilaterální, multisegmentální a distální, postihující artérie pod úrovní kolena. Klaudivace a klidové bolesti mohou chybět vzhledem k současně se vyskytující neuropatii a distálnímu arteriálnímu postižení. Ulcerace na neuroischemické noze se vyskytují na okrajích nohy, v místech vystavených sice mírnému, avšak kontinuálnímu tlaku a jsou vesměs následkem špatného obouvaní.

Při fyzikálním vyšetření se provádí pečlivá inspekce nohou, se zaměřením na kožní poruchy, kostní deformity a deformace. Auskultačně a palpačně se na tepnách vyšetřuje periferní pulsace, zjišťuje se, zda pacient nemá pozitivní známky autonomní neuropatie, tj. snížení potivosti a zvýšené náplně žil na dorzu nohy. (Rybka, 2007)

Projevy diabetické neuropatie se orientačně vyšetřují pomocí monofilament (povrchové čítí) a ladičky (hluboké čítí). Cévní změny na dolních končetinách se diagnostikují na základě anamnézy, klinického vyšetření (měření periferních pulsací, polohových testů) a dále pomocí přístrojových vyšetření (sonografie, CT angiografie, MR angiografie, transkutánního měření parciálního tlaku kyslíku).

### **Léčba syndromu diabetické nohy**

Principem léčby je komplexní přístup. V každé fázi diabetické nohy je nutno zajistit prevenci další progresu postižení nohy a adekvátně léčit stávající postižení. Je třeba mít pod kontrolou:

- ránu
- mikrobiologický nález
- odlehčení nohy, obouvání
- cévní zásobení
- metabolismus při diabetu
- edukaci diabetika

(Tošenovský, Edmonds et al. 2004)

Mít pod kontrolou metabolismus diabetika je zásadou všech fází rozvoje postižení. Těsná kontrola hladin cukru, krevního tlaku, koncentraci cholesterolu a triacylglyceridů má být prováděna zvláště proto, aby byly ochráněny funkce neurologické a kardiovaskulární. Nutné je směřovat pacienta k abstinenci kouření. (Edmonds, Foster, 2000)

Zlepšení cévního zásobení je možné dosáhnout prostřednictvím farmakologické léčby (antiagregační terapie), nebo rekonstrukčních výkonů (perkutánní transluminární angioplastika nebo bypass). V zahraničních studiích se uvádí i možnost hyperbarické oxygenoterapie. ([www.care.diabetesjournals.org](http://www.care.diabetesjournals.org))

Při vzniku ulcerace je zapotřebí důkladné čištění a dezinfekce defektu a podávání antibiotik. Při neúspěchu konzervativní terapie a progresi onemocnění je nutná amputace končetiny.

Indikacemi k amputaci jsou těžká ischemická gangréna bez možnosti revaskularizace s klidovými bolestmi nebo s lokálním šířením, těžká infekce nereagující na antibiotika s rizikem rozvoje sepse, chronická osteomyelitida s časovými recidivami, chronická deformita s reulceracemi zhoršující kvalitu života. Podle některých studií po amputaci jedné končetiny dochází v 60 % do 4 let k amputaci i druhé končetiny. (Rybka, 2007)

### **3. 4 Hlavní patogenní faktor diabetické nohy - diabetická neuropatie**

Problematice diabetické neuropatie, jako hlavnímu patogennímu faktoru ve vzniku diabetické nohy, je věnována samostatná kapitola. Bolestivé formy neuropatie jsou často hlavní obtíží diabetiků, která je donutí vyhledat lékařskou pomoc.

Epidemiologická data o výskytu diabetické neuropatie se značně liší. Bouček (2004) i Amber (1998) se shodují na výskytu 50 % u DM I. i DM II. Rybka (2007) uvádí výskyt v 5-10 % již při diagnóze diabetu a asi po deseti letech trvání diabetu je výskyt již u 40 – 90 % diabetiků.

#### **Etiologie a patogeneze**

Hlavním činitelem vzniku je nepochybně chronická hyperglykémie. Důkazem jsou výsledky mnoha studií, které sledovaly efekt těsné metabolické kompenzace na vývoj chronických komplikací diabetu. Poškození nervů je u diabetiků vyvoláno různými mechanismy, které se podle Rybky (2007) mohou vzájemně ovlivňovat. Jedná se o ischemii nervu, odlišné zpracování glukózy polyolovou cestou (v důsledku čehož dochází k hromadění sorbitolu v nervech), dále je nerv poškozován změnami v intracelulárním přenosu signálu a změnou v aktivitě enzymu Na–K–ATPáza. A určitou roli hraje i porucha růstových faktorů.

#### **Klasifikace diabetické neuropatie**

##### **DIFUZNÍ**

- distální symetrická senzorio-motorická polyneuropatie
- autonomní neuropatie
- symetrická proximální motorická neuropatie dolních končetin

##### **FOKÁLNÍ**

- kraniální
- radikulopatie
- úžinové neuropatie
- asymetrická motorická neuropatie dolních končetin

Nejčastější formou, která se vyskytuje v 80 % případů, je distální symetrická senzorio-motorická polyneuropatie. Postihuje především senzitivní vlákna a její rozvoj a intenzita bývají přímo úměrné délce trvání diabetu. Porucha cití postihuje nejprve dlouhé

nervy. Na dolních končetinách začíná akrálně a postupuje proximálním směrem. Proto bývají nejprve postiženy prsty na nohou a poté se porucha šíří a má punčochovitý charakter. Méně časté je motorické postižení. Projevuje se většinou v peroneální skupině svalů, kdy bývá oslabena dorzální flexe nohy a vážne chůze po patách.

### **Diagnostika**

Diagnóza vychází podle Amblera (1998) ze tří základních kritérií, jimiž jsou subjektivní příznaky, objektivní nález a elektrodiagnostika.

Subjektivní příznaky závisejí na postižení jednotlivých vláken (silná vlákna pro propiocepci a vibrace, tenká vlákna pro vnímání bolesti, tepla a chladu). Projevy mohou být negativní, nebo-li výpadové (snížené vnímání čítí) a pozitivní nebo-li iritační (bolesti, brnění, pálení, svědění, apod.). Při postižení motorických vláken se vyskytuje svalová slabost, zvýšená únava končetin a nejistá chůze.

Objektivní nález je zastoupen sníženými nebo vyhaslými šlachookosticovými reflexy, poruchou čítí, svalovou slabostí. Při poruchách autonomních vláken mohou být projevy vazomotorické, sudomotorické, kardiovaskulární nebo gastrointestinální.

V elektrodiagnostice lze upřesnit charakter a tíži postižení prostřednictvím elektromyografie a kondukční studie periferních nervů.

### **Léčba**

Základem léčby je kompenzace diabetu a normalizace glykémie. Kromě navození normoglykémie byla v praxi nebo experimentálně odzkoušena řada léků. Avšak ani ty léky, které ovlivňují některý z faktorů patogeneze diabetické neuropatie, nejsou zatím jednoznačně přijaty. (Rybka 2007)

Mezi hlavní dosud zkoušené látky patří mimo jiné inhibitory enzymu aldózo-reduktázy, kyselina  $\gamma$ -linoleová a kyselina  $\alpha$ -lipoová. (Bouček, 2004) Pozitivní efekt ACE inhibitorů popisuje Boulton (1999). V léčbě bolestivých forem se doporučují analgetika, antipyretika, tricyklická antidepresiva, antikonvulziva, antiarytmika, myorelaxancia. Autoři většinou konstatují, že ovlivnění projevů diabetické polyneuropatie je problematické a léčba nebývá příliš úspěšná.

### 3. 5 Prevence syndromu diabetické nohy

Prevence je soubor opatření, které se snaží zamezit vzniku onemocnění. Primární prevencí vzniku syndromu diabetické nohy a vůbec všech komplikací je optimální metabolická kompenzace diabetu a zákaz kouření. Sekundární prevence spočívá v aktivním vyhledávání osob, které jsou ohroženy vznikem ulcerací a defektů, to znamená osoby, u kterých jsou přítomny rizikové faktory diabetické nohy, tedy projevy neuropatie a angiopatie. Důležitý je nejenom záchyt těchto osob, ale i jejich edukace, nácvik správného ošetřování nohou a používání speciální preventivní obuvi. Terciální prevence se snaží o minimalizaci následků syndromu diabetické nohy, zahrnující adekvátní léčbu a zabránění opakování vzniku ulcerací.

Pro diferencovanou prevenci má význam stratifikace pacientů podle stupně rizika diabetické nohy. Jak uvádí Mezinárodní konsenzus, pacienti by měli být po klinickém vyšetření zařazeni do jedné z rizikových kategorií (viz. tabulka 3). Rovněž Americká diabetologická asociace ve svém doporučení z roku 2000 uvádí podobnou stratifikaci pacientů podle rizika diabetické nohy. Podle této kategorizace je riziko amputací zvýšeno u osob s periferní neuropatií, u osob s ICHDK, u osob se změněnou biomechanikou nohy při zvýšeném plantárním tlaku, při snížené pohyblivosti kloubů, kostních deformitách a patologicky měněných nehtech, , u osob s ulcerací či amputací v anamnéze. (Jirkovská, 2001)

Tabulka 3 Stratifikace pacientů podle stupně rizika diabetické nohy

Kategorie	Charakteristika	Frekvence kontrol
0	bez senzorycké neuropatie	jedenkrát ročně
1	senzorycká neuropatie	každých 6 měsíců
2	senzorycká neuropatie a známky ICHDK a/nebo deformity nohou	každé 3 měsíce
3	předchozí ulcerace	každé 1 – 3 měsíce

#### Edukace diabetiků

Pod pojmem edukace se rozumí proces vzdělání či výchovy, předávání informací, výuka nových návyků, stereotypů a dovedností. Cílem je dosáhnout takové úrovně vzdělání



a takové pozitivní modifikace chování nemocného, která dovolí přenést na pacienta spoluúčast na léčbě jeho nemoci. Kvalitně prováděná edukace má naprosto nezastupitelné místo v léčbě diabetu. Je prokázáno, že u diabetiků vede k dlouhodobému zlepšení metabolické kompenzace nemoci, poklesu hmotnosti, snížení krevního tlaku, snížení incidence akutních komplikací i prevalence chronických komplikací. Vedle těchto konkrétních výsledků vede edukace ke zlepšení kvality života. (Perušicová a kol., 1999)

Při edukaci by měla být snaha o osvojení praktických dovedností a zkušeností nemocného a navození zpětné vazby na konkrétní situace. Tato snaha by měla směřovat k neustálému prohlubování znalostí problematiky onemocnění a k získání aktivního přístupu nemocného při udržování dobré kompenzace. Edukace by měla být jednoduchá, názorná, praktická a měla by být zaměřena i na rodinu diabetika.

Co se týče edukace v syndromu diabetické nohy, nemocný by měl znát tato základní doporučení:

- nošení správné obuvi (viz. dále), prohlížení bot před obutím, kontrola eventuelní přítomnosti cizího tělesa, nechodit naboso
- denní kontrola nohou, s použitím zrcátka, nebo využití rodinného příslušníka
- nekouřit
- dodržování hygieny, s kontrolou teploty vody (ne vyšší než 37°)
- pravidelné ošetřování ztvrdlé pokožky, používání hydratačních krémů
- ochrana před poraněním, pamatovat na snížené vnímání bolesti, tlaku a teploty
- pravidelná péče školené pedikérky
- návštěva odborných lékařů pokud se vytvoří otok nohou, změní se barva kůže, vytvoří se tvrdá kůže, puchýře, praskliny, poranění nebo vředy
- při domácím ošetřování defektů na nohou se důkladně řídit instrukcemi lékařů a sester

#### **Zásady preventivní obuvi pro diabetiky**

- tuhá podrážka snižující tlak na plantu
- pružná, dostatečně vysoká plochá podrážka
- fixace nohy, nejlépe šněrováním
- dostatečná šíře a délka boty ( 1-2 cm délky při zatížené končetině umožňuje volný pohyb prstů), dostatečná prostornost špičky boty
- obuv bez zvýšeného podpatku

- kvalitní prodyšný přírodní materiál, nejlépe kůže
- volný mediální okraj boty volný k odstranění mediálního tlaku na palec

Nesprávná obuv je nejčastější zevní příčinou ulcerací.

### **Využití pohybových programů pro prevenci**

Pro ovlivnění rizikových faktorů vzniku syndromu diabetické nohy (neuropatie a ischémie) je zapotřebí pohybová aktivita, která jednak zlepšuje prokrvení končetin s periferní ischemií a jednak podporuje nervové zásobení končetin.

Perušičová (2001) zmiňuje význam preventivního cvičení pro ovlivnění plantárního tlaku a sníženou kloubní pohyblivost. Hromádková (2000) a Rybka (2007) doporučují intervalový svalový trénink pro zlepšení cévního zásobení dolních končetin. Hromádková uvádí, že po sérii kontrakcí střídaných s odpočinkem se zvětšuje na poměrně dlouhou dobu průtok krve v těchto tepnách a stimuluje ke zvětšení průsvitu cévy. Maxima pracovní hyperémie se dosáhne, provádí-li se svalová práce do únavy. Pokračuje-li se přes rostoucí únavu, prokrvení se dále nezvyšuje, ale prodlouží se trvání hyperémie po skončené práci. Čím častěji se tento trénink provádí, tím je tato stimulace intenzivnější. Pokud se dá prostřednictvím cvičení ovlivnit ischémie, znamená to, že se zlepšuje trofika všech tkání, včetně periferních nervů.

Dalším východiskem pro využití pohybových programů je stimulace nervů množstvím podnětů, to znamená drážděním proprioreceptorů (pro hlubokou citlivost) a exteroceptorů (pro povrchovou citlivost), což podle Gutha (1995) podporuje nervové vedení a regeneraci nervů. Ve fyzioterapii se pro stimulaci využívá Freemanova metoda proprioceptivní stimulace a koncept senzomotorické stimulace.

Freemanova metoda proprioceptivní stimulace byla původně vytvořena pro možnosti prevence a reedukace instability hlezenních kloubů. Postupně se začala využívat při poruchách kolenních kloubů, pánve a páteře a při některých neurologických afekcích, jako jsou periferní nervové léze, kořenové postižení, difuzní bolesti na dolních končetinách. Podstatou metody jsou cviky zaměřené na zlepšení propriocepce, která pak vede ke zlepšení koordinace svalové činnosti.

Základní cvičební program se skládá z těchto bodů:

- cvičení nezatížených nohou, které spočívá v opakování volní aktivace příslušných agonistů a jejich antagonistů

- bipedální cvičení ve stoji, při kterém se provádí přimknutí prstů k podlaze a tím se vztyčí podélná klenba nožní. Prostřednictvím aktivace musculus quadratus plantae a laterálního musculus peroneus longus se noha uvede do korigovaného postavení a utvoří se tzv. „malá noha“. Dále se cvičí výkrok i zákrok
- dalším stupněm je zvládnutí cviků ve stoji na jedné noze a na labilních plochách

Koncept senzomotorické stimulace (Janda, Vávrová, 1995) vychází z Freemanova konceptu propioceptivní stimulace. Uplatňuje řadu neurofyzilogických poznatků o funkci exteroceptorů a propioceptorů a teorie o motorickém učení. Cílem metody je dosáhnout reflexní, automatické aktivace žádaných svalů a to v takové úrovni, aby pohyby či jiné úkony nevyžadovaly výraznější kortikální kontrolu. V metodice je využíváno facilitace propioceptorů několika základních oblastí, ovlivňujících řízení stoje a aktivaci spino-cerebello-vestibulárních drah. Pracuje s facilitací exteroceptorů a propioceptorů plosky nohy a šňjových svalů. Indikační oblastí jsou poúrazové stavy na dolních končetinách, chronické vertebrogenní syndromy, organické mozečkové a vestibulární poruchy a poruchy hlubokého čítí.

Dalším pohybovým programem pro prevenci syndromu diabetické nohy může být cvičení ve vodě, kdy se vodní prostředí využívá pro specifické účinky na organismus. Cvičení ve vodě výrazně umocňuje základní vlivy tepelné, chemické a mechanické. Teplota vody 32- 34°C působí prohrátí svalů i kloubů. Tím se zvyšuje rozsah pohybu, umožňuje snadnější provedení pohybu a umocňuje se také svalová relaxace. Odpor vody umožňuje posílení svalových skupin při sníženém vnímání bolesti. Zároveň dochází ke stimulaci periferního nervového systému, díky množství signálů z vodního prostředí. Vztlak vody ovlivňuje propioceptivní signalizaci a tím i kvalitu a koordinaci pohybů, vodní tlak působí i jako lehká lymfodrenáž. Všechny tyto okolnosti se projevují jako pozitivní faktory pro zařazení cviků ve vodě. ([www.djk.cz](http://www.djk.cz))

## 4 PRAKTICKÁ ČÁST

### 4.1 Metodika výzkumu

Pro výzkum byla použita varianta experiment a komparace. Podstatou experimentu byla aplikace tří metod cvičení na vybranou skupinu diabetiků. Předpokladem bylo, že tyto metody - kondiční cvičení, senzomotorické cvičení a cvičení ve vodní lázni, mohou ovlivnit projevy ischemie a neuropatie na dolních končetinách. Metoda komparace byla použita pro srovnání účinků těchto tří metod.

Výzkum probíhal 12 týdnů, každá z aplikovaných metod cvičení byla aplikována 2 týdny a mezi nimi byly rovněž 2 týdny přestávky. Při zahájení experimentu byly sledované osoby vyšetřeny prostřednictvím řízeného rozhovoru. Před a po aplikaci metody a vyplnili formulář o aktuálním zdravotním stavu, subjektivních obtížích a hodnotily případné změny. Vlastní realizace cvičení byla provedena prostřednictvím skupinové instruktáže, každý respondent poté dostal leták se seznamem cviků, které měl provádět jednou až dvakrát denně.

### 4.2 Použité metody

#### Wyšetření

- **řízený rozhovor:** byl veden individuálně s každým účastníkem, otázky zjišťovaly anamnézu, průběh onemocnění diabetes mellitus, aktuální zdravotní stav, pátrali po přítomnosti rizikových faktorů syndromu diabetické nohy a subjektivní vnímání obtíží, co nemocní dělají sami pro prevenci jakou pozornost jim věnuje ošetřující diabetolog. Osnova řízeného rozhovoru viz. příloha č. 1

- **vyšetření subjektivních obtíží:** respondenti hodnotily přítomnost příznaků v sestaveném formuláři. Před začátkem a po skončení jednotlivých metod označovali projevy, které se vztahují k dolním končetinám a k syndromu diabetické nohy. Hodnotili přítomnost senzitivních projevů jako je snížená citlivost, mravenčení, brnění, bolest, křeče, pálení, pocit chladu, pocit chůze po mechu, zvýšenou únavnost nohou. Potíže, které se u nich vyskytovaly, zakreslovali do tělesného schématu. Dále ke každému projevu přiřadili na číselné škále 0 – 4 hodnotu označující intenzitu obtíží (0- bez problémů, 1 – lehké projevy, 2 – střední intenzita, 3 – silná intenzita, 4 – vysoká intenzita na hranici snesitelnosti). Formulář šetření viz. příloha č. 2

## **Aplikované metody cvičení**

**Kondiční cvičení** - soubor cviků, 10 cviků v poloze leh na zádech koncipovaný jako ranní rozcvička, dalších 10 cviků v poloze sed na židli. Charakter cviků byl zaměřen na zlepšení kloubní pohyblivosti prstů, drobných kloubů nohy a kotníků, aktivizace svalů chodidel a lýtek, zapojení celé dolní končetiny do globálního pohybu a stimulace krevního oběhu v dolních končetinách. Při cvičení měli respondenti dbát na správné pravidelní dýchání nosem, snažit se prodloužit výdech a zásadně nezadržovat dech při déletrvajícím cviku a při izometrických cvičení.

Výběr cviků:

Poloha leh na zádech

- rozhýbat prsty a palce na nohou – skrčit a natáhnout, 8x
- kroužky v kotnících, 8x na každou stranu
- přitáhnout chodidla a propnout, opakování do bolesti (maximum 1 minuta)
- přitáhnout špičky, propnout kolena, stáhnout hýždě, výdrž a povolit, 8x
- propnout špičky, protáhnout jednu nohu do dálky za palcem a povolit, 8x každá strana
- dolní končetiny pokrčené, přitáhnout špičky, zatlačit paty do země, výdrž a povolit, 8x
- dolní končetiny pokrčené, propnout a přitáhnout špičky, 20x
- dolní končetiny pokrčené, skrčit prsty, zatukat palcem do země a povolit, 6x
- dolní končetiny pokrčené, zatlačit malíkové hrany do podložky a povolit, 8x
- dolní končetiny pokrčené, jedna dolní končetina provádí pohyb simulující jízdu na kole, 10x, poté výměna

Poloha sed

- zatlačit prsty do země a povolit, 8x
- nadzvednout prsty, zatlačit záprstí do podložky a povolit
- přitáhnout špičky a propnout, opakování do bolesti (maximum 1 minuta)
- propnout koleno a zakroužit v kotníku, 10x, výměna
- píd'alky vpřed, každá noha 4x
- ruce opřít o kolena, jedna ruka zatlačí do kolena, ploskou nohy zatlačit do země a povolit, 8x, poté výměna
- propnout špičku, palcem obkreslit kruh na zemi, 6x, poté výměna
- dolní končetiny natažené, zvednout jednu dolní končetinu, patu položit na koleno druhé a sjet po bérci až k palci, 4x, poté výměna

- dolní končetiny natažené, chodidla propnuté, roznožit, přitáhnout špičky, propnout a zpět, 10x
- skrčit prsty, spojit paty a prsty a povolit, 8x

**Senzomotorické cvičení** - cílem metodiky je aktivizace propioceptivní a exteroceptivní signalizace z plosky nohy. Drážděním exteroceptorů i propioceptorů se stimuluje funkce periferních nervů. Některé cviky byly vybrány z Freemannovy metodiky s využitím tzv. „malé nohy“, kdy dochází k aktivaci m. quadratus plantae a jsou drážděny receptory v plosce. Další cviky využívají dráždění receptorů stimulačním ježkem (míček s bodlinkami) a mírně nafouknutým overballem.

Soubor cviků:

- provedení „malé nohy“ v sedě: chodidlo se zúží a zkrátí, podložky se dotýká pouze pata, malíková hrana a val pod prsty, nesmí dojít k flexi prstů. Výdrž 10 – 15 sekund, opakování 5x
- provedení „malé nohy“ ve stoji, chodidla rovnoběžně, lehké pokrčení kolen (flexe 20 stupňů), zevní rotace kyčelních kloubů, správné postavení pánve, výdrž 10 – 15 sekund, opakování 5x
- přední půlkrok: výkrok chodidla přes patu, uvědomělé přivíjení malíkové hrany chodidla, prstů, přenesení váhy na kročnou končetinu, trup v prodloužení zadní končetiny a zpět, každá strana 5x
- zadní půlkrok: výkrok vzad, koleno pokrčené, opřít nejdříve prsty, pak malíkovou hranu, pata se přivíjí naposled, propnout koleno, přenesení váhy na zanoženou dolní končetinu, každá strana 5x
- stoj, nadzvednout prsty, uvědomit si třibodovou oporu pata, 1. a 5. metatarzokarpální kloub, výdrž 5 sekund a povolit, opakování 5x
- sed na židli, pod patu chodidla opřít míček s bodlinkami, převalovat míček od paty ke špičce, každé chodidlo 1 minutu
- sed na židli, uchopit míček s bodlinkami mezi chodidly a zatlačit proti sobě, výdrž 5 sekund a povolit, opakování 5x
- sed na židli, pod patu chodidla opřít overball, a převalovat overball od paty ke špičce, každé chodidlo 1 minutu
- sed na židli, uchopit skrčenými prsty overball, zvednout od podložky a povolit, každá strana 8x

- sed na židli, overball položit na nárt jedné nohy, druhá noha se opře o overball shora a zatlačit proti sobě míč, výdrž 5 sekund a povolit, každá strana 5x

**Cvičení ve vodní lázni** - tato metoda mohla být bez problému zařazena vzhledem k letnímu období. Účastníci mohli cvičit i venku, při nepřízní počasí v bazénu, ve vaně, když prováděli osobní hygienu, či v laboru. Teplota vody byla přibližně 30 stupňů. Charakter cviků byl obdobný kondičnímu cvičení, byly zaměřeny na uvolnění hybnosti chodidla a kotníků, posilování svalů dolních končetin, podpoře krevního oběhu a stimulace periferních nervů vzhledem k množství podnětů, které vytváří vodní prostředí. Účastníci měli za úkol po každém cvičení důkladně ošetřit nohy krémem, aby nedocházelo k nežádoucímu vysychání pokožky nohou.

Soubor cviků:

- „šlapání vody“, 1 minuta
- jogging, 1 minuta
- skrčit prsty pod sebe a uvolnit, opakování 8x
- kroužky v kotnících, každá strana 8x
- tleskání chodily pod vodou, 20 sekund, přestávka, 3x za sebou
- pleskání chodidly o hladinu vody, střídavě, 1 minuta
- kroužení bérce, 1 minuta
- propnout špičky, přitažením chodidla vykopnout vodu nad hladinu
- dupání pod vodou, 1 minuta
- píd'alky pod vodou, každá strana 8x

### 4.3 Charakteristika sledovaného souboru

Výzkumný soubor tvořila skupina dvaceti diabetiků, mužů i žen v seniorském věku, u kterých trvá onemocnění déle než 5 let. Jednalo se o osoby navštěvující rekondiční centrum pro diabetiky, kde se věnují pohybovým aktivitám, ale žádné specifické cvičení zaměřené na prevenci syndromu diabetické nohy dosud neprováděli. Podrobné informace o výzkumném souboru byly získány ze vstupního vyšetření, prostřednictvím řízeného rozhovoru..

Z dvaceti osob bylo 13 žen a 7 mužů, ve věkovém rozmezí 60 – 80 let, průměrný věk respondentů byl 70,6 let, u žen to bylo 71,4 let, u mužů 69,2 let.

Trvání onemocnění diabetes mellitus bylo v rozmezí 7 – 30 let, v průměru 16,1 let.

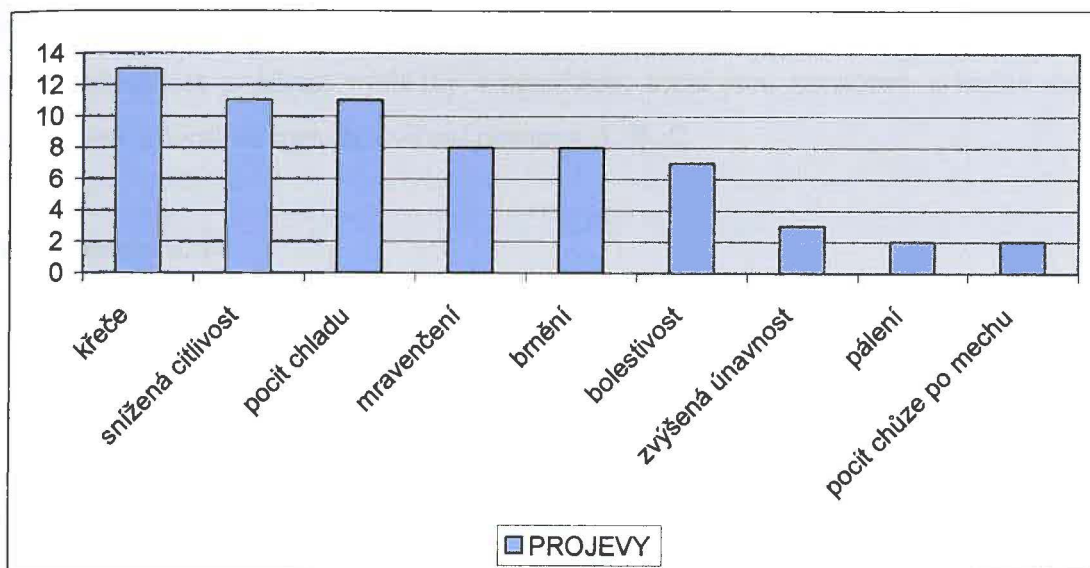
U 17 osob se jednalo o DM II. typu, u 3 osob DM I. Ve skupině bylo 14 osob léčeno perorálními antidiabetiky a dietou, 7 osob inzulinem.

U značného počtu respondentů byly diagnostikovány chronické komplikace diabetu. Diabetická polyneuropatie 8x, retinopatie 2x a nefropatie 1x. Významný byl výskyt dalších přidružených onemocnění. Hypertenze v 10 případech, ischemická choroba srdeční v 8 případech, křečové žíly v 7 případech, ischemická choroba dolních končetin v 6 případech, artrózy nosných kloubů v 5 případech, angina pectoris ve 4 případech, stav po cévní mozkové přídatě ve 3 případech. Nad hranici nadváhy bylo podle hodnoty body mass indexu 12 osob. Ve výzkumném souboru byli 2 kuřáci, žádný z respondentů neuvedl požívání alkoholu častěji než příležitostně.

Rizikové faktory vzniku syndromu diabetické nohy (neuropatie a ischemie), či jejich projevy byly v různé míře zjištěny u velké části osob ze sledované skupiny. Polyneuropatie byla diagnostikována a léčena pouze v 8 případech, přičemž příznaky tohoto onemocnění uvedlo 16 osob. Své obtíže popisovali jako různé bolesti a poruchy povrchové citlivosti. Nejčastější obtíže jako křeče, snížená citlivost, pocit chladu, mravenčení, brnění, bolesti se vyskytovaly v různých kombinacích. Výskyt jednotlivých projevů znázorňuje graf 1. Tyto příznaky lokalizovali sledované osoby do oblasti chodidel a lýtek. Tři respondenti z výzkumného souboru nepocítovali žádné obtíže vztahující se k dolním končetinám.



Graf 1 Výskyt projevů ve sledované skupině



## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Výsledky u jednotlivých respondentů

Pro přehlednost uvádíme výsledky v tabulkách, které jsou označeny u každé sledované osoby pro jednotlivé metody cvičení písmeny A, B, C.

#### Respondent č. 1

Pohlaví: žena

Věk: 74 let

Trvání diabetu: 18 let

Typ: DM II.

Léčba: PAD, dieta, pohybová léčba

Další onemocnění: ICHS, AP, ICH DK, hypertenze, polyneuropatie, křečové žíly

Subjektivní vnímání obtíží: snížená citlivost na ploskách chodidel, mravenčení, noční křeče

Lokalizace obtíží: plosky nohou, lýtka

Tabulka A Výsledky kondičního cvičení

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Snížená citlivost	1	1	0
Mravenčení	1	1	0
Noční křeče	3	2	+

Tabulka B Výsledky senzomotorické stimulace

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Snížená citlivost	1	0	+
Mravenčení	1	1	0
Noční křeče	3	2	+

Tabulka C Výsledky cvičení ve vodní lázni

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Snížená citlivost	1	1	0
Mravenčení	1	1	0
Noční křeče	3	2	+

## Respondent č. 2

Pohlaví: žena

Věk: 60 let

Trvání diabetu: 15 let

Typ: DM I.

Léčba: inzulin

Další onemocnění: hypertenze, artróza, polyneuropatie

Subjektivní vnímání obtíží: pálení, snížená citlivost, chlad, brnění, klidové bolesti, noční bolesti

Lokalizace obtíží: plosky nohou, prsty, lýtka

Tabulka A Metoda kondičního cvičení

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Pálení	2	2	0
Snížená citlivost	2	1	+
Chlad	1	1	0
Brnění	3	3	0
Klidové bolesti	3	2	+
Noční bolesti	2	1	+

Tabulka B Metoda senzomotorické stimulace

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Pálení	2	2	0
Snížená citlivost	2	1	+
Chlad	1	1	0
Brnění	3	2	0
Klidové bolesti	3	2	+
Noční bolesti	2	1	+

Tabulka C Metoda cvičení ve vodní lázni

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Pálení	2	2	0
Snížená citlivost	2	1	+
Chlad	1	1	0
Brnění	3	2	+
Klidové bolesti	3	2	+
Noční bolesti	2	1	+

### Respondent č. 3

Pohlaví: žena

Věk: 80 let

Trvání diabetu: 30 let

Typ: DM II.

Léčba: PAD, dieta

Další onemocnění: hypertenze, polyneuropatie, stav po cévní mozkové příhodě

Subjektivní vnímání obtíží: pálení, křeče, chlad, noční bolesti

Lokalizace obtíží: chodidla, nártý, lýtka

Tabulka A Metoda kondičního cvičení

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Pálení	3	2	+
Křeče	2	1	+
Chlad	2	2	0
Noční bolesti	2	1	+

Tabulka B Metoda senzomotorické stimulace:

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Pálení	3	3	0
Křeče	2	1	+
Chlad	2	2	0
Noční bolesti	2	1	+

Tabulka C Metoda cvičení ve vodní lázni

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Pálení	3	2	+
Křeče	2	1	+
Chlad	2	2	0
Noční bolesti	2	1	+

**Respondent č. 4**

Pohlaví: žena

Věk: 71 let

Trvání diabetu: 11 let

Typ: DM II.

Léčba: inzulin

Další onemocnění: neuvádí

Subjektivní vnímání obtíží: brnění, bolesti a křeče v noci

Lokalizace obtíží: prsty

Tabulka A Metoda kondičního cvičení

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Brnění	1	1	0
Bolesti	2	1	+
Křeče v noci	2	2	0

Tabulka B Metoda senzomotorické stimulace

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Brnění	1	1	0
Bolesti	2	1	+
Křeče v noci	2	2	0

Tabulka C Metoda cvičení ve vodní lázni

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Brnění	1	0	+
Bolesti	2	1	+
Křeče v noci	2	1	+



### Respondent č. 5

Pohlaví: žena

Věk: 72 let

Trvání diabetu: 22 let

Typ: DM I.

Léčba: inzulin

Další onemocnění: artróza, křečové žíly

Subjektivní vnímání obtíží: snížená citlivost, pocit chladu, křeče

Lokalizace obtíží: chodidla

Tabulka A Metoda kondičního cvičení

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Snížená citlivost	1	0	+
Chlad	1	1	0
Křeče	1	0	+

Tabulka B Metoda senzomotorické stimulace

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Snížená citlivost	1	0	+
Chlad	1	1	0
Křeče	1	0	+

Tabulka C Metoda cvičení ve vodní lázni

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Snížená citlivost	1	0	+
Chlad	1	1	0
Křeče	1	1	+

### Respondent č. 6

Pohlaví: žena

Věk: 78 let

Trvání diabetu: 20 let

Typ: DM II.

Léčba: inzulin

Další onemocnění: ischemická choroba srdeční, ischemická choroba dolních končetin, polyneuropatie, křečové žíly

Subjektivní vnímání obtíží: mravenčení, pocit chůze po mechu, snížená citlivost, pocit chladu

Lokalizace obtíží: chodidla, nártý, bérce

Tabulka A Metoda kondičního cvičení

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Mravenčení	2	2	0
Chůze po mechu	2	2	0
Snížená citlivost	3	2	+
Chlad	2	1	+

Tabulka B Metoda senzomotorické stimulace

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Mravenčení	2	1	+
Chůze po mechu	2	1	+
Snížená citlivost	3	2	+
Chlad	2	1	+

Tabulka C Metoda cvičení ve vodní lázni

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Mravenčení	2	1	+
Chůze po mechu	2	1	+
Snížená citlivost	3	2	+
Chlad	2	1	+

**Respondent č. 7**

Pohlaví: žena

Věk: 64 let

Trvání diabetu: 8 let

Typ: DM II.

Léčba: PAD, dieta

Další onemocnění: stav po cévní mozkové příhodě

Subjektivní vnímání obtíží: pocit chladu

Lokalizace obtíží: chodidla, prsty

Tabulka A Metoda kondičního cvičení

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Chlad	1	1	0

Tabulka B Metoda senzomotorické stimulace

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Chlad	1	1	0

Tabulka C Metoda cvičení ve vodní lázni

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Chlad	1	1	0

### Respondent č. 8

Pohlaví: žena

Věk: 68 let

Trvání diabetu: 20 let

Typ: DM II.

Léčba: PAD, dieta

Další onemocnění: ischemická choroba srdeční, ischemická choroba dolních končetin, polyneuropatie, křečové žíly, artróza

Subjektivní vnímání obtíží: mravenčení, pocit chůze po mechu, snížená citlivost, pocit chladu

Lokalizace obtíží: chodidla, lýtka

Tabulka A Metoda kondičního cvičení

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Mravenčení	2	1	+
Chůze po mechu	1	1	0
Snížená citlivost	2	2	0
Pocit chladu	2	1	+

Tabulka B Metoda senzomotorické stimulace

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Mravenčení	2	1	+
Chůze po mechu	1	0	+
Snížená citlivost	2	2	0
Pocit chladu	2	2	+

Tabulka C Metoda cvičení ve vodní lázni

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po začátku	Změny
Mravenčení	2	1	+
Chůze po mechu	1	1	0
Snížená citlivost	2	2	0
Pocit chladu	2	1	+

### Respondent č. 9

Pohlaví: žena

Věk: 63 let

Trvání diabetu: 5 let

Typ: DM II.

Léčba: PAD, dieta

Další onemocnění: hypertenze, artróza

Subjektivní vnímání obtíží: brnění, mravenčení, křeče, klidové a noční bolesti, únavnost  
nohou

Lokalizace obtíží: lýtka, nártý, plosky nohou

Tabulka A Metoda kondičního cvičení

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Brnění	1	1	0
Mravenčení	1	1	0
Křeče	3	2	+
Klidové bolesti	2	2	0
Noční bolesti	2	1	+
Únavnost	3	2	+

Tabulka B Metoda senzomotorické stimulace

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Brnění	1	1	0
Mravenčení	1	1	0
Křeče	3	3	0
Klidové bolesti	2	2	0
Noční bolesti	2	1	+
Únavnost	3	3	0

Tabulka C Metoda cvičení ve vodní lázni

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Brnění	1	1	0
Mravenčení	1	0	+
Křeče	3	2	+
Klidové bolesti	2	2	0
Noční bolesti	2	1	+
Únavnost	3	2	+



### Respondent č. 10

Pohlaví: žena

Věk: 72 let

Trvání diabetu: 19 let

Typ: DM I.

Léčba: inzulin

Další onemocnění: hypertenze, hyperthyreóza

Subjektivní vnímání obtíží: žádné nepocítuje

Lokalizace obtíží: neudává

Tabulka A Metoda kondičního cvičení

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Obtíže	0	0	0

Tabulka B Metoda senzomotorické stimulace

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Obtíže	0	0	0

Tabulka C Metoda cvičení ve vodní lázni

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Obtíže	0	0	0

### Respondent č. 11

Pohlaví: žena

Věk: 76 let

Trvání diabetu: 30 let

Typ: DM II.

Léčba: inzulin

Další onemocnění: ischemická choroba srdeční, angina pectoris, polyneuropatie, křečové žíly, osteoporóza, artróza nosných kloubů

Subjektivní vnímání obtíží: brnění, mravenčení, snížená citlivost, křeče

Lokalizace obtíží: prsty, chodidla, nártý, lýtka

Tabulka A Metoda kondičního cvičení

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Brnění	2	2	0
Mravenčení	2	2	0
Snížená citlivost	3	2	+
Křeče	3	2	+

Tabulka B Metoda senzomotorické stimulace

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Brnění	2	1	+
Mravenčení	2	1	+
Snížená citlivost	3	2	+
Křeče	3	2	+

Tabulka C Metoda cvičení ve vodní lázni

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Brnění	2	1	+
Mravenčení	2	1	+
Snížená citlivost	3	2	+
Křeče	3	2	+

**Respondent č. 12**

Pohlaví: žena

Věk: 78 let

Trvání diabetu: 8 let

Typ: DM II.

Léčba: PAD, dieta

Další onemocnění: hypertenze, ateroskleróza, stav po cévní mozkové příhodě

Subjektivní vnímání obtíží: křeče, pocit chladu, zvýšená únavnost nohou

Lokalizace obtíží: lýtka, zadní strana stehen

Tabulka A Metoda kondičního cvičení

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Křeče	2	1	+
Pocit chladu	1	1	0
Únavnost	2	2	0

Tabulka B Metoda senzomotorické stimulace

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Křeče	2	2	0
Pocit chladu	1	1	0
Únavnost	2	2	0

Tabulka C Metoda cvičení ve vodní lázni

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Křeče	2	1	+
Pocit chladu	1	1	0
Únavnost	2	1	+

### Respondent č. 13

Pohlaví: žena

Věk: 72 let

Trvání diabetu: 12 let

Typ: DM II.

Léčba: PAD, dieta

Další onemocnění: hypertenze, polyneuropatie, ischemická choroba dolních končetin

Subjektivní vnímání obtíží: brnění, noční bolesti, křeče

Lokalizace obtíží: kotníky, lýtka

Tabulka A Metoda kondičního cvičení

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Brnění	1	1	0
Noční bolesti	2	1	+
Křeče	2	1	+

Tabulka B Metoda senzomotorické stimulace

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Brnění	1	0	+
Noční bolesti	2	1	+
Křeče	2	1	+

Tabulka C Metoda cvičení ve vodní lázni

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Brnění	1	1	0
Noční bolesti	2	0	+
Křeče	2	1	+

**Respondent č. 14**

Pohlaví: muž

Věk: 61 let

Trvání diabetu: 5 let

Typ: DM II.

Léčba: PAD, dieta

Další onemocnění: neudává

Subjektivní vnímání obtíží: snížená citlivost, křeče

Lokalizace obtíží: prsty

Tabulka A Metoda kondičního cvičení

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Snížená citlivost	2	2	0
Křeče	1	1	0

Tabulka B Metoda senzomotorické stimulace

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Snížená citlivost	2	1	+
Křeče	1	1	0

Tabulka C Metoda cvičení ve vodní lázni

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Snížená citlivost	2	1	+
Křeče	2	1	+

### Respondent č. 15

Pohlaví: muž

Věk: 62 let

Trvání diabetu: 7 let

Typ: DM II.

Léčba: PAD, dieta

Další onemocnění: neudává

Subjektivní vnímání obtíží: bez obtíží

Lokalizace obtíží: neudává

Tabulka A Metoda kondičního cvičení

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Obtíže	0	0	0

Tabulka B Metoda senzomotorické stimulace

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Obtíže	0	0	0

Tabulka C Metoda cvičení ve vodní lázni

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Obtíže	0	0	0

### Respondent č. 16

Pohlaví: muž

Věk: 74 let

Trvání diabetu: 30 let

Typ: DM II.

Léčba: inzulin

Další onemocnění: ischemická choroba srdeční, hypertenze, polyneuropatie

Subjektivní vnímání obtíží: snížená citlivost, křeče, pocit chladu

Lokalizace obtíží: plosky nohou

Tabulka A Metoda kondičního cvičení

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Snížená citlivost	1	1	0
Křeče	2	1	+
Pocit chladu	2	1	+

Tabulka B Metoda senzomotorické stimulace

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Snížená citlivost	1	1	0
Křeče	2	3	-
Pocit chladu	2	2	0

Tabulka C Metoda cvičení ve vodní lázni

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Snížená citlivost	1	1	0
Křeče	2	3	-
Pocit chladu	2	2	0



### Respondent č. 17

Pohlaví: muž

Věk: 65 let

Trvání diabetu: 10 let

Typ: DM II.

Léčba: PAD, dieta

Další onemocnění: neudává

Subjektivní vnímání obtíží: brnění, mravenčení, křeče, snížená citlivost

Lokalizace obtíží: lýtka

Tabulka A Metoda kondičního cvičení

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Brnění	2	2	0
Mravenčení	2	1	+
Křeče	3	2	+
Snížená citlivost	2	2	0

Tabulka B Metoda senzomotorické stimulace

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Brnění	2	1	+
Mravenčení	2	1	+
Křeče	3	3	0
Snížená citlivost	2	2	0

Tabulka C Metoda cvičení ve vodní lázni

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Brnění	2	1	+
Mravenčení	2	1	+
Křeče	3	2	+
Snížená citlivost	2	1	+

### Respondent č. 18

Pohlaví: muž

Věk: 76 let

Trvání diabetu: 11 let

Typ: DM II.

Léčba: PAD, dieta

Další onemocnění: ischemická choroba srdeční, angina pectoris, ischemická choroba dolních končetin, křečové žíly, hyperthyreosa

Subjektivní vnímání obtíží: bolesti v noci, pocit chladu, mravenčení, brnění

Lokalizace obtíží: nártý, paty

Tabulka A Metoda kondičního cvičení

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Noční bolesti	2	2	0
Pocit chladu	1	1	0
Mravenčení	3	3	0
Brnění	2	2	0

Tabulka B Metoda senzomotorické stimulace

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Noční bolesti	2	2	0
Pocit chladu	1	0	+
Mravenčení	3	2	+
Brnění	2	2	0

Tabulka C Metoda cvičení ve vodní lázni

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Noční bolesti	2	1	+
Pocit chladu	1	1	0
Mravenčení	3	2	+
Brnění	2	2	0

### Respondent č. 19

Pohlaví: muž

Věk: 77 let

Trvání diabetu: 27 let

Typ: DM II.

Léčba: inzulin

Další onemocnění: ischemická choroba srdeční, angina pectoris, hypertenze, polyneuropatie, ischemická choroba dolních končetin, diabetická retinopatie

Subjektivní vnímání obtíží: brnění, mravenčení, snížená citlivost, křeče, pocit chladu, zvýšená únavnost, bolesti klidové, noční i při chůzi

Lokalizace obtíží: prsty, plosky, paty, nártý, lýtka

Tabulka A Metoda kondičního cvičení

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Brnění	2	2	0
Mravenčení	3	2	+
Snížená citlivost	3	2	+
Křeče	2	2	0
Pocit chladu	2	2	0
Únavnost	1	1	0
Klidové bolesti	2	2	0
Noční bolesti	2	1	+
Bolesti při chůzi	3	2	+

Tabulka B Metoda senzomotorické stimulace

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Brnění	2	2	0
Mravenčení	3	2	+
Snížená citlivost	3	2	+
Křeče	2	2	0
Pocit chladu	2	2	0
Únavnost	1	2	-
Klidové bolesti	2	2	0
Noční bolesti	2	1	+
Bolesti při chůzi	3	3	0

Tabulka C Metoda cvičení ve vodní lázni

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Brnění	2	1	+
Mravenčení	3	2	+
Snížená citlivost	3	2	+
Křeče	2	1	+
Pocit chladu	2	2	0
Únavnost	1	1	0
Klidové bolesti	2	2	0
Noční bolesti	2	1	+
Bolesti při chůzi	3	2	+

## Respondent č. 20

Pohlaví: muž

Věk: 69 let

Trvání diabetu: 14 let

Typ: DM II.

Léčba: PAD, dieta

Další onemocnění: ischemická choroba srdeční, hypertenze, křečové žíly

Subjektivní vnímání obtíží: snížená citlivost, křeče, pocit chladu

Lokalizace obtíží: plosky, nártý, lýtka

Tabulka A Metoda kondičního cvičení

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Snížená citlivost	2	1	+
Křeče	3	2	+
Pocit chladu	1	1	0

Tabulka A Metoda senzomotorické stimulace

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Snížená citlivost	2	1	+
Křeče	3	3	0
Pocit chladu	1	1	0

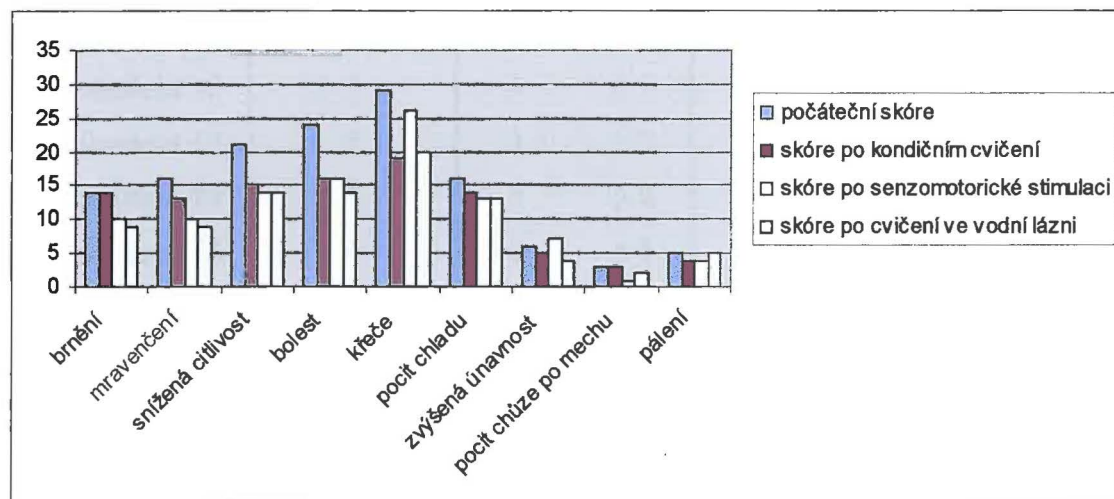
Tabulka C Metoda cvičení ve vodní lázni

OBTÍŽE	Hodnocení před začátkem	Hodnocení po skončení	Změny
Snížená citlivost	2	1	+
Křeče	3	2	+
Pocit chladu	1	1	0

## 5. 2 Souhrn výsledků

Respondenti před začátkem a po skončení jednotlivých metod označovali projevy, které se vztahují k dolním končetinám a k syndromu diabetické nohy. Hodnotili přítomnost senzitivních projevů jako je snížená citlivost, mravenčení, brnění, bolest, křeče, pálení, pocit chladu, pocit chůze po mechu, zvýšenou únavnost nohou. Potíže, které se u nich vyskytovaly, zakreslovali do tělesného schématu. Dále ke každému projevu přiřadili na číselné škále 0 – 4 hodnotu označující intenzitu obtíží (0- bez problémů, 1 – lehké projevy, 2 – střední intenzita, 3 – silná intenzita, 4 – vysoká intenzita na hranici snesitelnosti). Tímto způsobem před začátkem aplikace cvičebních metod označily všichni respondenti celkem 73 obtíží, které po sečtení bodů na škále intenzity dosáhli skóre 136. Po aplikaci každé metody bylo toto šetření zopakováno. Skóre jednotlivých obtíží na počátku a změny po aplikaci jednotlivých metod cvičení zobrazuje graf 2.

Graf 2 Skóre jednotlivých obtíží



Celkové skóre intenzity obtíží u jednotlivých respondentů a jejich změny jsou zobrazeny v tabulce 4.



Tabulka 4 Souhrn výsledků jednotlivých metod

Skóre	Před zahájením	Po aplikaci kondičního cvičení		Po aplikaci senzomotorické stimulace		Po aplikaci cvičení ve vodní lázni	
		Skóre	Změna	Skóre	Změna	Skóre	Změna
Respondent 1	5	4	Δ 1	3	Δ 2	4	Δ 1
Respondent 2	12	9	Δ 3	9	Δ 3	8	Δ 4
Respondent 3	9	6	Δ 3	7	Δ 2	6	Δ 3
Respondent 4	5	4	Δ 1	4	Δ 1	3	Δ 2
Respondent 5	3	1	Δ 2	1	Δ 2	1	Δ 2
Respondent 6	9	7	Δ 2	5	Δ 4	5	Δ 4
Respondent 7	1	0	Δ 1	0	Δ 0	0	Δ 0
Respondent 8	7	5	Δ 2	4	Δ 2	5	Δ 2
Respondent 9	12	9	Δ 3	11	Δ 4	8	Δ 4
Respondent 10	0	0	Δ 0	0	Δ 0	0	Δ 0
Respondent 11	10	8	Δ 2	6	Δ 4	6	Δ 4
Respondent 12	5	4	Δ 1	5	Δ 2	3	Δ 2
Respondent 13	5	3	Δ 2	2	Δ 3	2	Δ 3
Respondent 14	3	3	Δ 0	2	Δ 2	1	Δ 2
Respondent 15	0	0	Δ 0	0	Δ 0	0	Δ 0
Respondent 16	5	3	Δ 2	6	Δ -1	6	Δ -1
Respondent 17	9	7	Δ 2	7	Δ 4	5	Δ 4
Respondent 18	8	8	Δ 0	6	Δ 2	6	Δ 2
Respondent 19	20	16	Δ 4	17	Δ 6	14	Δ 6
Respondent 20	6	4	Δ 2	5	Δ 2	4	Δ 2
<b>Výsledky</b>	<b>136</b>	<b>104</b>	<b>Δ 32</b>	<b>103</b>	<b>Δ 33</b>	<b>89</b>	<b>Δ 47</b>

## 6 DISKUZE

V úvodu této práce byla vyslovena otázka, zda je možné prostřednictvím pohybových aktivit, které jsou zaměřené na zlepšení cévního zásobení a stimulaci periferního nervstva na dolních končetinách, ovlivnit projevy rizikových faktorů syndromu diabetické nohy a zmírnit tak subjektivní obtíže nemocných s diabetem.

Z prostudované literatury vyplývá, že syndrom diabetické nohy je jednou z nejzávažnějších komplikací diabetu. Jeho léčba je komplikovaná, velice nákladná a v rozvinuté formě vede až k amputaci končetiny, čímž nemocného trvale invalidizuje. V nejhorších případech může tato komplikace skončit úmrtím a proto se v současnosti klade velký důraz na prevenci vzniku tohoto syndromu.

Světová zdravotnická organizace definuje syndrom diabetické nohy nejen jako ulceraci, ale také jako destrukci hlubokých tkání spojenou s neuropatií, angiopatií a infekcí. Diabetická neuropatie a angiopatie se rozvíjí s délkou trvání diabetu a vedou na dolních končetinách k řadě změn, které pak představují rizikové faktory vzniku syndromu diabetické nohy. Pokud na takto změněný terén nasedá infekce či drobné trauma, je diabetik velice ohrožen ulcerací (rána naruší celou vrstvu kůže) a gangrénou (nekróza kůže a přilehlých struktur). Projevy neuropatie a angiopatie navíc způsobují diabetikům nepříjemné obtíže, které je limitují v běžném životě. Proto se má práce orientovala na ovlivnění těchto faktorů prostřednictvím pohybových programů.

Pro zodpovězení vědecké otázky byl proveden experiment. Podstatou experimentu byla aplikace tří metod cvičení na vybranou skupinu diabetiků. Výzkumný soubor tvořila skupina 20 osob, muži i ženy ve věku 60 – 80 let, u nichž trvá onemocnění déle než 5 let. Z údajů získaných vstupním vyšetřením bylo patrné, že výskyt chronických komplikací u respondentů koresponduje s epidemiologickými údaji, které předkládá literatura (Perušičová 2001, Rybka 2008, Škrha 1996, Tošenovský, Edmonds et al. 2004, Vícha 1996).

Diabetická neuropatie, především distální symetrická polyneuropatie, je nejčastější chronickou komplikací diabetu a podle aktuálních poznatků je hlavním patogenetickým faktorem k rozvoji syndromu diabetické nohy. Údaje o výskytu se však u různých autorů liší podle stanovených kritérií. Odhaduje se, že po deseti letech trvání se vyskytuje u 40 - 90 %. V 5 - 10 % je dokonce přítomná již při diagnostice diabetu. Ve výzkumném souboru se příznaky polyneuropatie vyskytovali u 16 osob z 20, což činí 80 %, přičemž

polyneuropatie byla diagnostikována a léčena pouze u 8 osob. Projevy diabetické neuropatie se liší podle druhu postiženého periferního neuronu. Nemocní si stěžují na silné bolesti, poruchy citlivosti a svalovou slabost. Při distální symetrické polyneuropatii jsou postiženy převážně senzitivní vlákna, příznaky mohou být pozitivní jako bolesti, brnění, svědění, pálení a negativní neboli výpadové, snížené vnímání čítí. Respondenti ve výzkumném souboru uváděli tyto obtíže: křeče 13x, snížená citlivost 11x, pocit chladu 11x, mravenčení 8x, brnění 8x, bolesti 7x. Tyto příznaky lokalizovali sledované osoby do oblasti chodidel a lýtek. Je diskutabilní, nakolik křeče v dolních končetinách souvisejí s polyneuropatií, protože tento příznak spadá do obrazu dalších onemocnění, které respondenti uváděli. Klidové křeče a noční křeče jako příznak diabetické neuropatie popisují Rušavý (1998) a Tošenovský, Edmonds et al (2004), další autoři tento příznak neuvádějí. U sledovaných osob mohou křeče pravděpodobně souviset i s vývojem periferní končetinové ischémie a s dalším z rizikových faktorů syndromu diabetické nohy, kterým je angiopatie. V literatuře bývá rozlišována na mikroangiopatii (je podkladem pro vznik retinopatie, neuropatie a nefropatie) a makroangiopatie. Makroangiopatie je projevem akcelerované aterosklerózy, která u diabetika nastupuje dříve a ve větším rozsahu než u nediabetika. Tento fakt již jednoznačně prokázaly četné epidemiologické studie. Manifestací makroangiopatie je ischemická choroba srdeční, ischemická choroba dolních končetin a cévní mozkové příhody. Výskyt ischemické choroby srdeční je u mužů diabetiků 2x častější než u nediabetiků a u žen dokonce 4x častější než u nediabetiček (Rybka, 2008). Rybka uvádí prevalenci ischemické choroby srdeční v běžné populaci 2–4 %, u diabetiků je to více než 50 %. Ve výzkumném souboru bylo 8 osob s ischemickou chorobou srdeční, což činí 40 %. Ischemická choroba dolních končetin byla ve výzkumném souboru zastoupena v 6 případech. Rušavý (1998) uvádí výskyt ischemické choroby dolních končetin u pacientů s diabetem 7x častější než u nediabetiků a rozvoj kritické končetinové ischémie během 6 let od začátku obtíží. Typickým projevem ischemické choroby dolních končetin jsou intermitentní klaudikační bolesti, což jsou kruté křečové bolesti objevující se při chůzi. V pokročilejších stádiích nastupují i klidové bolesti. U diabetiků s neuropatií, kde převládá výpadková složka, nemusí být tyto bolesti vyjádřeny. Lze konstatovat, že obtíže, které respondenti uváděli, se promítaly do obrazu neuropatie i angiopatie, protože i tyto dva rizikové faktory se vzájemně prolínají. Základním předpokladem prevence vůbec všech komplikací je optimální metabolická kompenzace diabetu, jelikož v etiopatogenezi chronických komplikací se uplatňuje

především chronická hyperglykémie. U syndromu diabetické nohy je kromě metabolické kompenzace, která spadá do péče zdravotnického týmu, důležitá také edukace ohrožených diabetiků v podiatrických centrech. Diabetici by měli znát zásady péče o diabetické nohy, dodržovat režimová opatření, pečlivě prohlížet chodidla a důkladně si nechávat ošetřit i zdánlivě bezvýznamné kožní defekty. Samozřejmostí by mělo být nošení diabetické obuvi a návštěvy vyškolených pedikérek. Tyto doporučení lze nalézt v každé příručce pro diabetiky i odborné literatuře, proto byly překvapivé výsledky vstupního vyšetření respondentů (řízený rozhovor). Vyšlo najevo, že pouze 6 osobám z výzkumného souboru prohlíží při návštěvě diabetolog pravidelně nohy. Vzhledem k faktu, že polyneuropatii mělo ve výzkumném souboru diagnostikovanou 8 osob, ale obtíže udávalo 16 osob, je toto zjištění poněkud zarážející. Oproti tomu přístup samotných nemocných je aktivní. 8 osob si denně prohlíží chodidla, 9 osob prohlídku provádí 2 – 3x týdně, 4 osoby používají speciální krémy a provádí si masáž chodidel. Diabetickou obuv nosí 12 osob, pedikérku pravidelně navštěvuje 11 osob. Ve výzkumném souboru byly 2 osoby kuřáci a nikdo z respondentů neuvedl užívání alkoholických nápojů častěji než příležitostně. Tyto údaje svědčí o poměrně velké míře participace respondentů na svém zdraví, což dokládá i fakt, že navštěvují pravidelně každý týden rekondiční cvičení. Ve výzkumném souboru se vyskytovali výjimečně spolupracující a motivovaní diabetici. Lze tedy předpokládat, že pohybový program plnili svědomitě a to se odrazilo i do výsledků experimentu.

Z výsledků experimentu je patrné, že všechny metody měly určitý pozitivní vliv na subjektivní vnímání obtíží nemocných. To bylo zřejmé z rozdílu hodnocení stavu před jednotlivými metodami a po jejich skončení. Jelikož vnímání subjektivních obtíží je u každého jedince individuální a tudíž i obtížně změřitelné, zvolila jsem pro objektivizaci zákres obtíží do tělesného schématu a ohodnocení na škále 0 – 4. Tím u každého respondenta vznikla číselná hodnota, ve které se odrážela přítomnost a intenzita jednotlivých obtíží. Konečné skóre 136 vzniklo součtem hodnot všech respondentů. Po aplikaci každé metody bylo vyšetření zopakováno.

Po skončení kondičního cvičení, se toto skóre snížilo o hodnotu 32, což znamená, že došlo u výzkumného souboru ke zlepšení o 23,52 %. Kondiční cvičení bylo zaměřeno na zlepšení kloubní pohyblivosti drobných kloubů nohy a aktivizaci svalů dolních končetin. Z fyziologických poznatků je známo, že svalová práce zvyšuje průtok krve svalem a zapojení svalů na dolních končetinách stimuluje krevní oběh. Hromádková (2002) doporučuje intervalový trénink kontrakce svalů pro zlepšení průtoku v tepnách

dolních končetin, kde poté nastává hyperémie. Normalizací kloubní pohyblivosti se redukuje další z rizikových faktorů syndromu diabetické nohy (Rybka, 2007). Z tohoto důvodu jsem do souboru cviků zařadila opakovaně cviky k aktivaci lýtkových svalů a cviky k mobilizaci drobných kloubů nohy. Pozitivní změny udávalo 15 osob, 5 osob nezaznamenalo žádný efekt. U respondentů došlo ke zlepšení jednotlivých příznaků. Křeče o 34,48 %, bolesti o 33,33 %, snížená citlivost o 28,57 %, mravenčení o 18,75 %, zvýšená únavnost o 16,66% a pocit chladu o 12,50 %. Žádný z respondentů neudal ovlivnění brnění a pocit chůze po mechu. U žádné z osob nedošlo ke zhoršení stavu.

Výsledek metody senzomotorické stimulace byl obdobný jako u kondičního cvičení. Skóre se po skončení snížilo o hodnotu 33, zlepšení tak činilo 24,56 %. V oboru fyzioterapie se tato metoda původně používala po traumatických stavech hlezenních kloubů a postupně se její využití rozšířilo i na neurologické diagnózy. Ve studiích bylo prokázáno, že toto cvičení ovlivňuje u diabetiků stabilitu stoje a chůze, protože stimuluje signalizaci z receptorů v plosce. Ve sledovaném souboru udávalo pozitivní změny 16 osob, 4 osoby nepocitovaly žádnou změnu. Zlepšení nastalo u mravenčení o 37,50%, u bolesti o 33,33%, u brnění o 28,57 %, u snížené citlivosti o 28,57 %, u pocitu chladu o 18,75 %, u křečí o 10,34 %. U žádného z respondentů se při této metodě nepodařilo ovlivnit příznak zvýšené únavnosti. U 4 osob nenastali žádné změny. U jednoho respondenta nastalo zhoršení příznaku křeče. Důvodem mohlo být zapojování svalů v dlouhodobějším útlumu, což může způsobit přetížení svalu. Toto cvičení respondenti uváděli jako nejméně příjemné a ačkoliv chápali popis cviků, bylo pro ně obtížné tyto cviky zvládnout.

U metody cvičení ve vodní lázni byl zaznamenán nejvýraznější pokles intenzity obtíží o 47 bodů. Celkové zlepšení tak činilo 34,56 %. Pozitivní změny udávalo 17 osob, 3 osoby nepocitovali žádné změny. Zlepšení bylo patrné u všech hodnocených příznaků. Mravenčení o 43,76 %, brnění o 37,50 %, snížená citlivost o 33,33 %, bolest o 41,66 %, křeče o 31,06 %, pocit chladu o 18,75 %, zvýšená únavnost o 33,33 %, pocit chůze po mechu o 33,33 %. Pozitivní účinky vodního prostředí jsou známé odedávna, voda uvolňuje klouby i svaly, pohyb je snadněji proveditelný a přitom se zapojí více svalů, stimuluje se krevní oběh a pohyby vody vznikající při cvičení představují velké množství stimulů pro receptory v ploskách. Respondenti uváděli, že toto cvičení jim bylo nejpříjemnější, ačkoliv vyžadovalo určitou přípravu oproti předchozím metodám. Cvičení ve vodní lázni bylo možné zařadit bez problému i vzhledem k letnímu období, respondenti tak mohli využít cvičení venku, v přírodě. Oproti ostatním metodám ho však provozovali

jednou denně. Přesto byly účinky nejvýraznější. Po cvičení měli respondenti za úkol ošetřit kůži nohou krémem, aby nedocházelo k vysoušení a nežádoucímu poškození pokožky. To je donutilo věnovat svým nohám další pozornost a péči, což se mohlo rovněž promítnout do výsledků metody.

V prostudované literatuře se autoři shodují na tom, že k ovlivnění vzniku chronických komplikací diabetu, je zapotřebí především optimální metabolická kompenzace diabetu, protože tyto komplikace vznikají na podkladě metabolických změn spojených s hyperglykemií. Bohužel není možné u všech nemocných uspokojivé kompenzace onemocnění dosáhnout, jednak velmi záleží na osobním přístupu diabetika, jak je schopen dodržovat režimová opatření a jednak s délkou trvání onemocnění dochází postupně k progresi. Zvyšování glykémie je do jisté míry i fyziologickým jevem. Perušičová (1996) uvádí, že hodnota glykémie během života stoupá o 0,05 za každých 10 let, důvodem je úbytek svalové hmoty, fyzická inaktivita a horší stravování se zvyšujícím se věkem. Pro prevenci syndromu diabetické nohy je zásadní screeningové vyhledávání ohrožených osob, sledování jejich stavu a náležitá péče o nohy. Ohrožené osoby jsou diabetici, u kterých je přítomná distální symetrická polyneuropatie a periferní ischemie. Diabetická neuropatie je i v dnešní době velkým medicínským problémem. Strategie léčby nebyla ještě jednoznačně stanovena a výsledky klinických studií o účinnosti u různých preparátů nejsou zcela přesvědčivé. Využívají se inhibitory ACE, které podle Boultona (1999) působí preventivně ve vývoji vaskulárních komplikací a další léčba neuropatie je víceméně symptomatická a soustředí se na ovlivnění bolesti. V dostupné literatuře jsem nenalezla žádné zmínky o možnostech ovlivnění rizikových faktorů prostřednictvím pohybu. Pouze Perušičová (2001) zmiňuje význam preventivního cvičení pro ovlivnění plantárního tlaku a sníženou kloubní pohyblivost. Hromádková (2002) a Rybka (2007) doporučují intervalový svalový trénink pro ovlivnění ischemie.

Zvolené metody cvičení byly vybrány podle účinku na prokrvení a citlivost dolních končetin, i když dosud nebyly publikovány srovnatelné studie o jejich využití při projevech na dolních končetinách diabetika a proto byla jejich aplikace experimentem. Výsledky prokazují efekt této léčby u poměrně malé skupiny diabetiků a v krátkém období. Výsledky a závěry, které byly získány z výzkumu platí pouze pro vybraný soubor, nikoliv obecně pro celou populaci diabetiků. Přesto naznačují určité možnosti pohybových programů a další zkoumání v tomto směru by mohlo pro diabetiky přínosem.

## 7 ZÁVĚR

Tato práce se zabývala prevencí syndromu diabetické nohy a ovlivněním rizikových faktorů vzniku této chronické komplikace diabetu prostřednictvím pohybových programů. Na skupinu diabetiků ohroženou vznikem syndromu diabetické nohy byly aplikovány tři metody cvičení, které se snažili ovlivnit neuropatii a angiopatii. Předpokládala jsem, že cvičení zaměřené na zlepšení cévního zásobení a citlivosti na dolních končetinách může ovlivnit projevy těchto hlavních patogenních faktorů a zmírnit tak subjektivní obtíže nemocných.

Výsledky prokázaly určitý pozitivní vliv na subjektivní potíže nemocných u všech použitých metod – kondičního cvičení, senzomotorické stimulace a cvičení ve vodní lázni. Po následném porovnání výsledků jednotlivých metod cvičení je zřejmé, že největší efekt měla metoda cvičení ve vodní lázni, kdy ve sledované skupině došlo ke zmírnění obtíží o 34,56 %.

## 8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. ANDĚL, M. *Diabetes mellitus a poruchy metabolismu lipidů*. 1. vyd. Praha: Galén, 2000. 57 s. ISBN 80-7262-050-9
2. AMBLER, Z. Diabetická polyneuropatie. In Rušavý, Z. et al. *Diabetická noha* 1. vyd. Praha: Galén, 1998. ISBN 80-85824-73-6
3. BARTOŠ, V. – PELIKÁNOVÁ, T. *Praktická diabetologie*. 3. vyd. Praha: Maxdorf, 2000. 479 s. ISBN 80-95912-69-4
4. BOUČEK, P. Diabetická neuropatie. In Tošenovský, P., Edmonds E. et al. *Moderní léčba syndromu diabetické nohy*. 1. vyd. Praha: Galén, 2004. ISBN 80-7262-261-7
5. BOULTON, AMJ. *Current and emerging treatment for the diabetic neuropathies*. *Diabet Rev.*, 1999, 7, s. 379- 386.
6. EMONDS, M., FOSTER, A. *Managign the diabetic foot*. Oxford: Blackwell Scince, 2000.
7. GUTH, A. *Vyšetrovacie a liečebné metodiky pre fyzioterapeutov*. 1. vyd. Bratislava: Liečreh, 1995. ISBN 80-96-7383-0-5
8. HROMÁDKOVÁ, J. *Fyzioterapie*. 1. vyd. Jinočany: HandH, 2002. 428 s. ISBN 80-86022-45-5
9. CHYTRÁČKOVÁ, J. *Unifittest (6-60)*. Praha: Čihák- Tisk, 2002
10. JANDA, V., VÁVROVÁ, M. Senzomotorická stimulace. *Rehabilitácia*. 25 (3) s. 14-34
11. JANOVSKÁ, A. *Pomocník diabetologa 2000*. 1. vyd. Běstviný: Geum, 2000. ISBN 80-8256-10-3
12. JIRKOVSKÁ, A. *Jak kontrolovat a léčit diabetes*. 1. vyd. Praha: Panax, 1998. 200s.
13. JIRKOVSKÁ, A. Standardy léčby pacientů se syndromem diabetické nohy. In Tošenovský, P., Edmonds E. et al. *Moderní léčba syndromu diabetické nohy*. 1. vyd. Praha: Galén, 2004. ISBN 80-7262-261-7
14. JIRKOVSKÁ, A. Aktuální problematika syndromu diabetické nohy. In Perušičová, J. *Trendy soudobé diabetologie*. Svazek 5. Praha: Galén, 2001.
15. KAHN, R. *Podrobný rádce pro nemocné s diabetem*. 1. vyd. Praha: Pragma, 1998. 309s. ISBN 80-7205-638-7



16. KLENER, J. et al. *Vnitřní lékařství*. 2. vyd. Praha: Galén, 2001. ISBN 80-7262-101-7
17. MÁČEK, M. *Klinický význam tělesné zátěže v prevenci a léčení metabolického syndromu*. 1. vyd. Brno: MSBS, 1995. 106 s.
18. NEUWIRT, K. *Epidemiology of diabetes mellitus in Prague*. 1. vyd. Praha: Kvarta, 1992. 150 s. ISBN 80-85570-07-6
19. PERUŠICOVÁ, J. *Diabetes mellitus 2. typu*. 1. vyd. Praha: Galén, 1996. 127 s. ISBN 80-85824-33-7
20. PERUŠICOVÁ, J. *Trendy soudobé diabetologie, svazek 2*. 1. vyd. Praha: Galén, 1998. ISBN 80-7262-003-7
21. PERUŠICOVÁ, J. *Trendy soudobé diabetologie, svazek 3*. 1. vyd. Praha: Galén, 1998. ISBN 80-7262-036-3
22. PODROUŽKOVÁ, B. *Diabetes mellitus pro lékaře v primární praxi*. 1. vyd. Brno: IULF, 1994, 94 s.
23. RUŠAVÝ, Z. et al. *Diabetická noha*. 1. vyd. Praha: Galén, 1998. ISBN 80-85824-73-6
24. RYBKA, J. *Diabetes mellitus – komplikace a přidružená onemocnění*. 1. vyd. Havlíčkův Brod, 2007. ISBN 978-80-247-1671-8
25. *Syndrom diabetické nohy: Mezinárodní konsenzus vypracovaný skupinou pro syndrom diabetické nohy*. Praha : Galén, 2000.
26. SVAČINA, Š. *Obezita a diabetes*. 1. vyd. Praha: Maxdorf, 2000, 307 s.
27. SVAČINA, Š. , OWEN, K. *Syndrom inzulínové rezistence*. 1. vyd. Praha: Triton, 2003. 85 s. ISBN 80-7254-353-9
28. SVAČINOVÁ, H. *Role pohybové léčby a tělesné zdatnosti v prevenci a léčbě metabolického syndromu*. 1. vyd. Brno, 2005. 92s.
29. ŠKRHA, J. *Inzulínová rezistence a hyperlipoproteinemie*. 1. vyd. Praha: Galén, 1995. 109 s.
30. TOŠENOVSKÝ, P., EDMONDS E. et al. *Moderní léčba syndromu diabetické nohy*. 1. vyd. Praha: Galén, 2004. ISBN 80-7262-261-7
31. VÍCHA, T. *Diabetes – minulost, přítomnost, budoucnost*. 2. vyd. Praha: Mascom, 1996.
32. VLKOVÁ, Z. *Rady diabetikům I.-IV.* 1. vyd. Praha: SPV, 1998.

33. VONDROVÁ, H., SZANTÓ, J. *Cukrovka a poruchy nervového systému*. 1. vyd. Havlíčkův Brod, Grada, 1999. ISBN 80- 7169-364-2

**Další zdroje:**

34. *Cvičení ve vodě*. Přístup: <http://www.djk.cz>  
35. *Ústav zdravotnických informací a statistik ČR*. Přístup: <http://www.uzis.cz>  
36. *Diabetic neuropathy*. Přístup: <http://care.diabetesjournals.org/>  
37. *Excercise and diabetes*. Přístup: <http://www.diabetesnet.com>

## **9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK**

DM I. = diabetes mellitus I. typu

DM II. = diabetes mellitus II. Typu

ÚZIS = Ústav zdravotnických informací a statistiky

WHO = World health organization (Světová zdravotnická organizace)

## 10 SEZNAM TABULEK A GRAFŮ

Tabulka 1 Wagnerova klasifikace syndromu diabetické nohy

Tabulka 2 S(AD)SAD klasifikace

Tabulka 3 Stratifikace pacientů podle stupně rizika diabetické nohy

Tabulka 4 Souhrn výsledků jednotlivých metod

Graf 1 Výskyt projevů ve sledované skupině

Graf 2 Skóre jednotlivých obtíží

## **11 PŘÍLOHY**

Příloha 1 Osnova řízeného rozhovoru pro vstupní vyšetření respondentů

Příloha 2 Formulář šetření pro zjištění subjektivních obtíží

## **Příloha 1 Osnova řízeného rozhovoru pro vstupní vyšetření respondentů**

Anamnestické údaje:

1. Pohlaví
2. Věk
3. Váha, výška
4. Onemocnění diabetes mellitus – zjištění typu, délky onemocnění, způsobu nynější léčby
5. Přítomnost přidružených onemocnění – cílené pátrání po onemocnění kardiovaskulárního aparátu (ischemická choroba srdeční, angina pectoris, ischemická choroba dolních končetin, hypertenze, stav po cévní mozkové příhodě), přítomnosti chronických komplikací diabetu (neuropatie, retinopatie, nefropatie) a dalších onemocnění
6. Kouření, alkohol

Zjištění životního stylu:

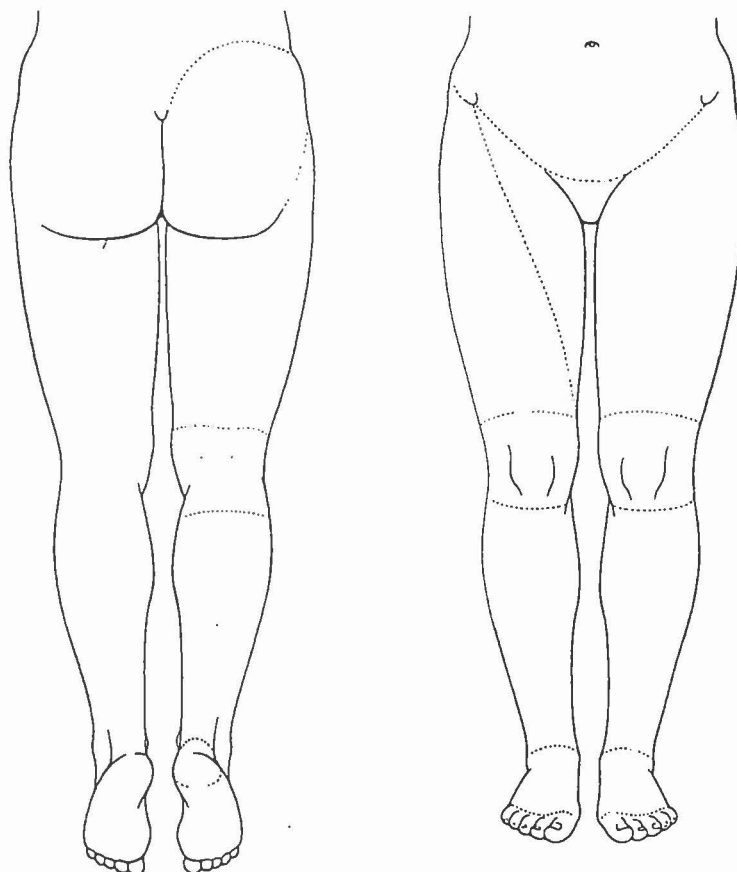
7. Pohybové aktivity – provozování sportů, aktivit, četnost, pravidelnost, intenzita, pohyb v denním režimu
8. Léčebný režim – dodržování diety, doporučení, návštěva edukačních přednášek
9. Péče o nohy – prohlížení chodidel, používání krémů, provádění masáží, používání speciální preventivní obuvi, lékařská péče (prohlídky nohou), využívání pedikérské péče
10. Kvalita života – ovlivnění kvality života onemocněním diabetes, obtíže a omezení v souvislosti s dolními končetinami

## Příloha 2 Formulář šetření pro zjištění subjektivních obtíží

1. Z následujících příznaků označte ty, které se u Vás na dolních končetinách vyskytují:

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> brnění             | <input type="checkbox"/> mravenčení           | <input type="checkbox"/> pálení           |
| <input type="checkbox"/> klidové bolesti    | <input type="checkbox"/> bolesti při chůzi    | <input type="checkbox"/> bolesti v noci   |
| <input type="checkbox"/> snížení citlivosti | <input type="checkbox"/> pocit chůze po mechu | <input type="checkbox"/> pocit chladu     |
| <input type="checkbox"/> křeče              | <input type="checkbox"/> zvýšená únavnost     | <input type="checkbox"/> ochabování svalů |

2. Na následujícím obrázku prosím znázorníte co nejpřesněji místa, kde pociťujete nějaké problémy:



3. Příznaky, které jste označili výše, ohodnoťte podle intenzity na stupnici 0 – 4.  
(0 – bez problémů, 1 – občasné potíže mírné intenzity, 2 – časté potíže střední intenzity, 3 – téměř trvalé pocíťování silných obtíží, 4 – trvalé, těžko snesitelné obtíže)

BRNĚNÍ	0	1	2	3	4
MRAVENČENÍ	0	1	2	3	4
PÁLENÍ	0	1	2	3	4
KLIDOVÉ BOLESTI	0	1	2	3	4
BOLESTI PŘI CHŮZI	0	1	2	3	4
BOLESTI V NOCI	0	1	2	3	4
SNÍŽENÍ CITLIVOSTI	0	1	2	3	4
POCIT CHŮZE PO MECHU	0	1	2	3	4
POCIT CHLADU	0	1	2	3	4
KŘEČE	0	1	2	3	4
ZVÝŠENÁ ÚNAVNOST	0	1	2	3	4
OCHABOVÁNÍ SVALŮ	0	1	2	3	4





UNIVERZITA KARLOVA  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU  
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6 – Veleslavín  
tel. (02) 2017 1111  
<http://www.ftvs.cuni.cz/>

## Žádost o vyjádření etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, doktorské, diplomové (bakalářské) práce, zahrnující lidské účastníky

**Název:** Prevence syndromu diabetické nohy

**Forma projektu:** diplomová práce

**Autor/ hlavní řešitel/**

Bc. Andrea Červená

**Školitel (v případě studentské práce)**

Doc. PhDr. Blanka Hošková, CSc.

**Popis projektu:** Hlavním cílem projektu je praktická aplikace tří metod cvičení, které mohou ovlivnit rizikové faktory vzniku syndromu diabetické nohy a porovnat efektivitu jednotlivých metod (kondiční cvičení, senzomotorické cvičení a cvičení ve vodní lázni).

**Zajištění bezpečnosti pro posouzení odborníky:** Autorka projektu je fyzioterapeutka a provádí rekondiční cvičení pro diabetiky

**Etické aspekty výzkumu:** Výzkumný vzorek tvoří svéprávné osoby starší 18 let. Každá osoba účastnící se projektu bude předem informována o provedení a záměru projektu a o tom, že všechna zjištěná data nebudou publikována individuálně a budou anonymní.

**Informovaný souhlas (přiložen)**

V Praze dne 7.8.2008

Podpis autora.....

## Vyjádření etické komise UK FTVS

**Složení komise:** doc.MUDr.Staša Bartůňková, CSc  
Prof.Ing.Václav Bunc, CSc.  
Prof.PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc  
Doc.MUDr.Jan Heller, CSc.

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: ..... 0158/2008

dne: ..... 7.8.2008

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a neshledala žádné rozpory s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnici pro provádění biomedicínského výzkumu, zahrnujícího lidské účastníky.

**Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.**



.....  
podpis předsedy EK