

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**  
**FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU**  
**KATEDRA ZDRAVOTNÍ TĚLESNÉ VÝCHOVY A TĚLOVÝCHOVNÉHO**  
**LÉKAŘSTVÍ**

## **Pohybová edukace u diabetika II. typu**

**Bakalářská práce**

**Vedoucí bakalářské práce: Doc. PhDr. Blanka Hošková, CSc.**

**Zpracovala: Andrea Červená**

**PRAHA 2006**

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

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jsem přitom jen uvedené prameny a literaturu.

V Praze 14. dubna 2006

*Andrea Červená*  
Andrea Červená

Svoluji k zapůjčení této bakalářské práce ke studijním účelům a zároveň prosím, aby byla řádně vedena evidence vypůjčovatelů, kteří musí pramen převzaté literatury řádně citovat.

Jméno a příjmení

Adresa

Datum vypůjčení

Poznámka

## ABSTRAKT

Název práce: **Pohybová edukace u diabetika II. typu**

Movement education of Type II diabetic

Cíle práce: Cílem práce je předložit přehledné informace, potřebné pro pochopení problematiky tohoto onemocnění. Na základě prostudované literatury vytvořit individuální pohybový program při onemocnění diabetes mellitus II. typ a aplikace tohoto programu na vybraného diabetika. Podle dosažených výsledků pak zhodnotit možnosti pohybové edukace u diabetiků II. typu s vyšším věkem a určitými komplikacemi.

Metody práce: Bude provedeno kazuistické sledování vybrané osoby v průběhu šestitýdenního programu. Pohybový program je vytvořen v souladu s poznatky z prostudované literatury, co se týče doporučovaných pohybových aktivit, intenzity zatížení, četnosti a trvání pohybové aktivity. Použité pohybové aktivity jsou vybrány s respektováním specifických zvláštností, které nemocného limitují. Efektivita pohybového programu se hodnotí podle naměřených výsledků glykémie a na základě subjektivního hodnocení přínosu programu pro nemocného.

Výsledky práce: Osvětlují problematiku onemocnění diabetes mellitus II. typu a zdůrazňují důležitost provádění pohybové edukace pro zlepšení a udržení dobré metabolické kompenzace diabetu. Prokazují, že pohybovou edukaci lze provádět i u komplikovaných případů diabetu druhého typu.

Klíčová slova: Diabetes mellitus II. typ, diabetik, edukace, kvalita života, metabolická kompenzace, pohybová edukace, pohybový program.



# OBSAH

<b>SEZNAM ZKRATEK</b>	7
<b>SEZNAM TABULEK</b>	8
<b>I ÚVOD</b>	9
<b>II HYPOTÉZY PRÁCE</b>	11
<b>III TEORETICKÁ ČÁST</b>	12
<b>1 Onemocnění diabetes mellitus</b>	12
1.1 Fyziologie metabolismu cukrů, glykosregulace	12
1.2 Klasifikace diabetu	13
1.3 Charakteristika onemocnění diabetes mellitus II. typu	14
1.3.1 Epidemiologie	14
1.3.2 Patogeneze	14
1.3.3 Diagnostika	15
1.4 Léčba diabetu	16
1.4.1 Dieta	16
1.4.2 Perorální antidiabetika (PAD)	17
1.4.3 Léčba inzulinem	17
1.5 Komplikace diabetu	19
1.5.1 Akutní komplikace	19
1.5.2 Chronické komplikace	19
1.6 Organizace péče v ČR	21
1.6.1 Standardy péče	21
1.6.2 Organizace a sdružení diabetiků	22
<b>2 Edukace diabetiků</b>	23
2.1 Forma a stupně edukace	24
2.2 Pohybová edukace	26
<b>3 Metabolické účinky fyzické aktivity</b>	28
3.1 Akutní fyzická zátěž	28
3.2 Dlouhodobá fyzická zátěž (trénovanost)	30
3.3 Vhodná fyzická aktivita	31
3.4 Kontraindikace pohybové léčby	32
<b>4 Metodika práce</b>	33
4.1 Cíle práce	33
4.2 Metody práce	33
<b>IV PRAKTICKÁ ČÁST</b>	34
<b>5 Sestavování pohybového programu</b>	34
5.1 Charakteristika sledování	34
5.2 Použité metody	34
5.3.1 Anamnéza	34
5.3.2 Vyšetření	34
5.3.3 Otestování zdatnosti	36
5.3.4 Anketa	36
5.3.5 Aplikované pohybové aktivity	36
<b>6 Aplikace pohybového programu</b>	37
6.1 Podrobná charakteristika sledované osoby	37
6.2 Průběh pohybového programu	40

7	Výsledky	42
8	Diskuze	46
9	Závěr	50
	SEZNAM LITERATURY	51
	SEZNAM PŘÍLOH	52

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

BMI = body mass index

CPM = cévní příhoda mozková

ČDS = Česká diabetologická společnost

DM I. = diabetes mellitus I. typu

DM II = diabetes mellitus II. typu

GP = glykemický profil

ICHDK = ischemická choroba dolních končetin

ICHS = ischemická choroba srdeční

IDDM = inzulin – dependentní diabetes mellitus

NIDDM = non - inzulin - dependentní diabetes mellitus

PAD = perorální antidiabetika

WHR = waist to hip ratio (poměr pas/boky)

## SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1 Hodnoty BMI

Tabulka č. 2 Hodnoty glykémie

Tabulka č. 3 Glykemické profily před započítím pohybového programu

Tabulka č. 4 Shrnutí výsledků

## I 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.

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 především určují kvalitu života. Protože toto onemocnění je v podstatě neléčitelné a provází diabetického pacienta po zbytek života, záleží velmi na jeho osobním přístupu - zda dokáže svou nemoc dokonale poznat a pochopit souvislosti tak, aby mohl ovládat on ji a ne ona jeho. Jenom tak může s nemocí žít bez zásadní újmy na životních radostech. Na tomto principu je založena edukace.

Bylo již prokázáno, že edukace u diabetiků vede k dlouhodobému zlepšení metabolické kompenzace nemoci, poklesu hmotnosti, snížení krevního tlaku, prevenci akutních i chronických komplikací.

Ve své práci bych se chtěla věnovat pohybové edukaci diabetiků II. typu, která je jedním z prostředků zvyšování kvality jejich života a má velký preventivní význam pro pozdní komplikace diabetu. Chtěla bych nashromáždit ty nejdůležitější údaje o problematice diabetu II. typu a zejména pak o možnosti ovlivnění průběhu nemoci prostřednictvím pravidelné pohybové aktivity.

Kladný vliv pohybu na diabetes mellitus je znám již řadu let, problémem spíše zůstává aplikace tohoto poznatku do každodenního života. Vzhledem k tomu, že diabetici II. typu jsou převážně starší osoby s počtem přidružených chorob, jsou možnosti pohybové edukace limitovány celkovým zdravotním stavem a také sníženou motivací k pohybu. Je otázkou, zda je možné provádět i ve vyšším věku určitou pohybovou aktivitu na takové úrovni, aby měla dostatečný účinek na kompenzaci diabetu a zároveň byla zachována radost z pohybu.

Cílem práce je předložit přehledné informace, které jsou potřebné pro pochopení problematiky tohoto onemocnění. Na základě prostudování dostupné literatury vytvořit pohybový program při onemocnění diabetes mellitus II. typ a aplikace tohoto programu na vybraného diabetika. Individuální pohybový program bude zohledňovat přidružené choroby

a vysoký věk sledované osoby. Podle dosažených výsledků zhodnotíme možnosti pohybové edukace u diabetiků II. typu s vyšším věkem a určitými komplikacemi.

## II HYPOTÉZY PRÁCE

**Hypotéza č.1** – Předpokládáme, že na základě pravidelného cvičení dojde ke změnám hodnot glykémie - k poklesu glykémie nalačno. Tato hodnota je považována za jeden z biochemických ukazatelů metabolické kompenzace.

**Hypotéza č.2** – Vlivem zvýšeného energetického výdeje v průběhu pohybového programu můžeme očekávat změnu antropometrických parametrů: redukce hmotnosti, snížení body mass index, zlepšení poměru mezi pasem a boky.

**Hypotéza č.3** – Domníváme se, že po šesti týdnech provádění pravidelné pohybové aktivity dojde ke zlepšení zdatnosti nemocného a k lepší toleranci zátěže.

### III TEORETICKÁ ČÁST

#### 1 Onemocnění diabetes mellitus

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

##### 1.1 Fyziologie metabolismu cukrů, glykoregulace

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 svazech 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 inzulin, který je produkován v B- buňkách Langerhansonových ostrůvků v pankreatu. Jeho sekrece je stimulovaná především koncentrací glukózy v krvi. Funkcí inzulinu je 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 A- buňky Langerhansonových ostrůvků. Další kontraregulační hormony inzulinu jsou adrenalin, tyroxin a kortikoidy.



## 1.2 Klasifikace diabetu

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

Je charakterizován absolutním nedostatkem inzulínu, životní závislostí na jeho exogenním podávání a sklonem ke ketoacidóze. Manifestuje se nejčastěji v dětství a dospívání s maximem výskytu okolo 15. roku, ale může se vyskytnout v kterémkoli věku. V naprosté většině případů je onemocnění důsledkem destrukce beta buněk při autoimunitním zánětu. DM I. vyžaduje celoživotní podávání inzulínu a proto se označuje také jako inzulin-dependentní diabetes mellitus (IDDM).

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

Manifestuje se nejčastěji v dospělosti, obvykle po dosažení 40 let věku. Začátek bývá pozvolný, bez přítomnosti klasických příznaků cukrovky, proto je záchyt často náhodný nebo se nemoc může projevit až komplikacemi. Pro DM II. je typický familiární výskyt. V 60–90 procentech je DM II. spojen s nadváhou. V etiopatogenezi se uplatňuje inzulinová rezistence spolu s poruchou sekrece inzulínu, k níž dochází pravděpodobně jiným mechanismem, než je autoimunitní zánět. Nemocní nejsou životně závislí na podávání exogenního inzulínu, ačkoliv občas vyžadují inzulín k udržení uspokojivé kompenzace cukrovky. Termín non- inzulin- dependentní diabetes mellitus (NIDDM) není tedy synonymem pro DM II. Nověji se řadí NIDDM spolu s poruchou glukózové tolerance, hypertenzí, dyslipoproteinémií hyperurikémií a obezitou k syndromu inzulinové rezistence, který zvyšuje riziko aterosklerózy a tvoří metabolické pozadí těchto klinických jednotek. U značné části nemocných dochází po letech k selhání léčby perorálními antidiabetiky a ke korekci hyperglykémie je nutné zahájit léčbu inzulínem. V těchto případech se užívá diagnóza NIDDM léčený inzulínem. (Bartoš, Pelikánová, 2000)

### SEKUNDÁRNÍ DIABETES

Diabetes mellitus může být součástí řady chorobných stavů, jako je onemocnění pankreatu, hormonální syndromy, nebo také diabetes vyvolaný léky.

### GESTAČNÍ DIABETES

Vzniká v průběhu těhotenství.

### PORUŠENÁ GLUKÓZOVÁ TOLERANCE

Tvoří přechod mezi normální tolerancí glukózy a diabetem, většinou se vyvine v DM II.

## 1.3 Charakteristika onemocnění diabetes mellitus II. typu

### 1.3.1 Epidemiologie

Diabetes mellitus II. typu se vyskytuje v různé četnosti u všech ras a národů a tvoří přibližně 85-90 procent tohoto onemocnění. Nejnižší prevalence je u Eskymáků, nejvyšší u vědecky opakovaně prověřovaných Indiánů kmene Pima v Arizoně (Bartoš, Pelikánová, 2000). V Evropě je nejnižší prevalence ve skandinávských zemích, naopak nejvyšší prevalence se uvádí v jižní Evropě. V České republice se podle odhadů v současnosti léčí na diabetes až 700 tisíc lidí, ale přesný přehled neexistuje. Podle Ústavu zdravotnických informací a statistiky v ČR činil v roce 1998 počet diabetiků na 609 tisíc, z toho 91,4 procent tvoří DM II. typu.

Zvýšené riziko výskytu je u osob, které mají pozitivní rodinou anamnézu, osoby s poruchou glukózové tolerance, obézní lidé, osoby s hypertenzí, dyslipoproteinemií. (Neuwirt, 1992)

### 1.3.2 Patogeneze

Podle Bartoše, Pelikánové (2000) je diabetes mellitus II. typu podmíněn nerovnováhou mezi sekrecí a účinkem inzulínu v metabolismu glukózy. Není jasné, zda je primární porucha sekrece inzulínu nebo inzulínová rezistence. Inzulínová rezistence je porucha na úrovni cílové tkáně - 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.

Příčiny inzulínové rezistence mohou být primární, pravděpodobně dědičné nebo sekundární vlivem hormonálních a metabolických příčin. K prohlubování inzulínové rezistence může docházet vlivem přejídání, obezity, psychického stresu, nedostatečné pohybové aktivity a kouření. (Škrha, 1995)

Klener (2001) poukazuje na to, že většina nemocných s DM II. má tělesnou nadváhu nebo obezitu. Vzestup body mass index (BMI) koreluje pozitivně s DM II. Zvláštním přídatným rizikem je vzestup poměru pas/boky (WHR), který signalizuje centrální ukládání tuku do břišní dutiny (androidní typ obezity). Inzulínová rezistence spolu s obezitou vyžadují přemrštěnou sekreci inzulínu a tím dochází k postupnému vyčerpání B- buněk. Zároveň je u této skupiny vysoké riziko vzniku kardiovaskulárních nemocí a předčasné mortality.

U DM II. bez obezity je zřejmě primární příčina hyperglykémie v nedostatečné sekreci inzulínu.

DM II. je spojen s řadou metabolických odchylek, kromě inzulínové rezistence a hyperinzulinismu je to hypertenze, dyslipoproteinemie (zvýšení LDL, snížení HDL), obezita. Sdružení těchto chorob se nazývá Raevenův syndrom nebo také metabolický syndrom X a je spojen s vysokým rizikem aterosklerózy a vznikem dalších komplikací.

### **1.3.3 Diagnostika**

U pacientů bez klinických příznaků se diabetes diagnostikuje většinou náhodně na základě screeningového vyšetření glykémie, či na základě typických chronických příznaků, kterými jsou únava, hubnutí, polyurie a žízeň. Další klinické příznaky mohou plynout již z komplikací. Pokud není diagnóza jednoznačná z hodnot náhodné glykémie (vyšší než 10 mmol/l v žilní krvi), či glykémie nalačno (6,7 mmol/l v žilní krvi), provádí se orální glukózový toleranční test. Manifestace DM II. bývá spíše nenápadná a toto onemocnění může probíhat i léta skrytě. (Kahn, 1998)

## 1.4 Léčba diabetu

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 nejvyšší možné kvality života, o dosažení optimální metabolické kompenzace a snaží se oddálit komplikace diabetu.

Metabolická kompenzace se hodnotí jednak podle klinických ukazatelů – subjektivní obtíže a podle biochemických ukazatelů – průměrné hodnoty glykémie a glykemický profil, ketolátky v moči, glykosurie a glykovaný hemoglobin. Glykovaný hemoglobin je v poslední době považován za jeden z nejdůležitějších ukazatelů, protože má přímý vztah ke vzniku dlouhodobých komplikací. Umožňuje posoudit dlouhodobější kompenzaci z období 4-6 týdnů před stanovením. U DM II. neléčených inzulinem by se měl stanovovat alespoň dvakrát za rok a u nemocných léčených inzulinem jednou za 2-3 měsíce (Bartoš, Pelikánová, 2000).

Ve strategii léčby DM II. doporučují:

- zahájit léčbu 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 (PAD)
- při nedostatečné kompenzaci PAD je indikováno podávání inzulinu

### 1.4.1 Dieta

Dieta má v léčbě diabetu má dvojí charakter: terapeutický a preventivní. Díky terapeutickému charakteru je udržována látková výměna aktuálně v rovnováze, především je pak díky stanovené toleranci sacharidů určen takový jejich příjem, který nevede ke zvýšení hladiny glykémie. Diabetická dieta je zásadním opatřením pro dosažení normoglykémie. Preventivní aspekt diety má zabránit (či oddálit) vzniku diabetických komplikací, které jsou spojeny s vysokými hladinami glykémie (diabetická nefropatie a retinopatie), jednak 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). U osob s obezitou by se měla volit dieta s nižším energetickým obsahem, než je výdej (cca 800 kcal až 1000kcal). Jídla je vhodné rozdělit do pěti porcí, což vede k postupnému vstřebávání živin a menší závislosti na vyplavení inzulínu.

Co se týče složení potravy, sacharidy by měly tvořit 55-60 procent energie (Anděl, 2000), přičemž se nedoporučují mono- a disacharidy, ale spíše komplexní sacharidy (jsou obsaženy v bramborách, mouce, rýži). Přibližně 30 procent (Podroužková, 1994) energetického příjmu kryjí tuky, vhodnější jsou spíše nenasycené mastné kyseliny rostlinného původu a doporučený denní příjem cholesterolu by neměl přesáhnout 300mg (1 vaječný žloutek). Zbytek potravy tvoří bílkoviny. Anděl (2000) nepodporuje příjem vyšší než 0,9 až 1,1 g na 1 kg tělesné váhy na osobu a den, vyšší příjem totiž 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), naopak 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 a o kolik dojde ke vzestupu glykémie po požití určitých glycidů.

#### **1.4.2 Perorální antidiabetika (PAD)**

Perorální antidiabetika jsou látky s hypoglykemizujícím účinkem. PAD se rozděluje do tří skupin (Klener, 2001):

- deriváty sulfonylurey, svým účinkem zvyšují inzulínovou sekreci a snižují periferní rezistenci na inzulín
- biguanidy, snižují resorpci sacharidů v tenkém střevě a jaterní glukoneogenezi a snižují inzulínovou rezistenci
- inhibitory trávení škrobu, pro zpomalení trávení škrobů

#### **1.4.3 Léčba inzulínem**

K léčbě inzulínem DM II. se většinou přistupuje při selhání PAD, nebo také při alergii na PAD, či při akutním stresu organismu (operace, úraz, infekce). Indikací k převodu

na inzulin je také hodnota glykémie na lačno vyšší než 7,8 mmol/l a postprandiální glykémie vyšší než 11 mmol/l. V současné době jsou v léčbě k dispozici inzuliny získané ze zvířecích pankreatů (vepřové, hovězí) a lidské (humánní). (Kahn, 1998). Dále se inzulin dělí podle délky působení na krátce působící a s prodlouženou dobou účinku (depotní).

Podávání inzulinu se liší podle stupně onemocnění. Nemocný by měl být schopný přizpůsobit dávkování inzulinu příjmu potravy a fyzické aktivitě na základě selfmonitoringu. Při selfmonitoringu (= sebesledování) jsou pacienti vedeni k tomu, aby jednou za týden provedli takzvaný velký glykemický profil, kdy hodnoty glykémie jsou měřeny jednu hodinu před jídlem a po každém velkém jídle a dále v 22, 1 a 4 hod ráno. Kromě toho si měří glykémie náhodně a vždy, kdy pocítí potřebu měření, např. při pocitu hypoglykémie, hyperglykémie, větší únavy, horečky, před sportem, či cvičení, někdy také v průběhu tělesné aktivity. (Klener, 2001)

## 1.5 Komplikace diabetu

### 1.5.1 Akutní komplikace

#### HYPOGLYKÉMIE

Hypoglykémie znamená pokles hladiny glykémie pod fyziologickou mez. Hranice hypoglykémie se většinou uvádí hodnota 3,3 mmol/l v kapilární plazmě. Nejčastější příčiny jsou chyby v režimu léčby: omylem podaná vyšší dávka inzulínu, vynechání jídla, zvýšená a prodloužená fyzická námaha, může vzniknout i při nadměrném požití alkoholu. Při provádění déletrvajících, nebo namáhavé pohybové aktivity je vhodnou prevencí hypoglykémie dodání 10g sacharidů.

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.

#### HYPERGLYKÉMIE

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

Léčba tohoto typu kómatu vyžaduje vždy hospitalizaci a přes adekvátní léčbu, která zahrnuje rehydrataci a úpravu glykémie inzulínem, je zde vysoká úmrtnost.

### 1.5.2 Chronické komplikace

Po letech trvání diabetu dochází k ireverzibilním změnám postihující v organismu různé tkáně, z nichž nejzávažnější abnormality se vyskytují v pojivu. 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

Diabetická retinopatie – jedná se o postižení cév sítnice, které se rozvíjí většinou po 8-10 letech trvání diabetu. Může docházet buď k tečkovitým krvácením a otokům sítnice, nebo k novotvorbě cév a fibrózní tkáně. Komplexnější poruchou je například katarakta.

Diabetická nefropatie – tato komplikace se nejčastěji vyskytuje po 15 letech trvání nemoci (Bartoš, Bouček, 1996). Příčinou je postižení bazální membrány glomerulů, což vede k postupné ztrátě funkce ledvin. Riziko vzniku u DM II. zvyšuje přítomnost arteriální hypertenze (Škrha, 1995).

Diabetická neuropatie – projevuje se 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 parestzie dolních končetin.

#### MAKROANGIOPATIE

Postižení velkých cév při diabetu je projevem akcelerované aterosklerózy, která nastupuje dříve a zpravidla ve větším rozsahu než u zdravé populace (Škrha, 1996). Makroangiopatie zahrnuje ischemickou chorobu srdeční (ICHS), ischemickou chorobu dolních končetin (ICHDK) a cévní příhody mozkové (CPM) a další syndromy.

Diabetická noha – syndrom diabetické nohy se vyskytuje u 15-25 procent diabetiků (Janovská, 2000). Jde o závažnou komplikaci diabetu, protože cévní postižení je dolních končetin může být příčinou amputací. Tento pojem se používá při různém postižení nohou diabetika. Mohou to být infekce, vředy, destrukce hlubokých tkání, neurologické postižení. Většinou bývá postižení smíšené.

Arteriální hypertenze – diabetes mellitus je provázen dvojnásobným až trojnásobným rizikem vzniku arteriální hypertenze (Perušicová, 1996). Na vzniku se podílí více faktorů, mezi hlavní patří obezita. Arteriální hypertenze má navíc přímý vztah ke vzniku diabetické nefropatie.



## 1.6 Organizace péče v ČR

Péče o diabetiky probíhá podle strategie vypracované Českou diabetologickou společností (ČDS). Podle doporučení ČDS diabetes vyžaduje průběžnou dietní a medikamentózní léčbu doplněnou o edukaci s cílem prevence akutních komplikací a snížení rizika dlouhodobých komplikací (Janovská, 2000). Závažnost této choroby vyžaduje včasnou diagnostiku, adekvátní léčbu a cílené vyhledávání pozdních projevů onemocnění.

Pro neustálé zkvalitňování péče jsou vydávány tzv. standardy péče. Tyto materiály spolu s doporučeními jsou chápány jako návod podle kterého by se mělo postupovat a měly by odrážet aktuální poznatky v diabetologii.

### 1.6.1 Přehled standardů ( podle Janovské, 2000)

- 1) Standardy péče o diabetickou nohu (prevence, diagnostika, léčba, specializovaná centra)
- 2) Edukace diabetika. Pediatrický dodatek ( fáze, náplň edukace)
- 3) Standardy péče o diabetes mellitus II. typu:
  - vyhledávání a diagnostika diabetu (glykémie nalačno)
  - vyšetření při zjištění diagnózy diabetu II. typu (anamnéza, fyzikální vyšetření, laboratorní vyšetření)
  - stanovení léčebného plánu (nefarmakologická léčba, farmakologická léčba, edukace)
  - průběžná standardní léčba (náplň vyšetření)
  - prevence pozdních projevů diabetu II. typu
  - evidence diabetiků
  - kvalifikační předpoklady péče o pacienty s diabetem II. typu (diabetolog, internista, praktický lékař)
  - zajištění týmové spolupráce
- 4) Standardy péče při diabetické nefropatii
- 5) Doporučený postup pro intenzifikovanou léčbu inzulinem u nemocných diabetes mellitus I. typu
- 6) Standardy péče o diabetes mellitus I. typu

## 7) Standardy dietní léčby diabetiků

### 1.6.2 Organizace a sdružení diabetiků

#### ČESKÁ DIABETOLOGICKÁ SPOLEČNOST (ČDS)

Je samostatnou součástí české lékařské společnosti J. E. Purkyně. Sdružuje vysokoškolsky vzdělané odborníky podílející se na péči o diabetiky. Má samostatnou sekci diabetologických sester. ČDS je odborným garantem péče o diabetes v naší republice, konstituuje Národní diabetologický program, vypracovává standardy péče o diabetiky. (Perušicová, 1998)

#### SVAZ DIABETIKŮ V ČR

Sdružuje především dospělé diabetiky II. typu v České Republice a je rozdělen na více než 160 územních organizací. Ve své činnosti se zaměřuje na zdravotní výchovu diabetiků, pořádání rekondičních pobytů a rehabilitačních cvičení, konzultační a poradenskou činnost, vyrábí edukační materiály. O své činnosti informuje každý měsíc prostřednictvím časopisu Informace o svazu diabetiků ČR. Dále vydává jednou za dva měsíce časopis Dia život, který pomáhá diabetikům orientovat se v novinkách v diabetologii.

#### SVAZ POSTIŽENÝCH CIVILIZAČNÍMI CHOROBAMI V ČR

Jedná se o humanitárně zaměřenou organizaci, která sdružuje zdravotně postižené občany a osoby, které o ně pečují. Hlavním úkolem je péče o specifické potřeby zdravotně postižených občanů a hájení jejich práv, usiluje o rovnoprávné postavení a plnou integritu zdravotně postižených do společnosti.

## 2 Edukace diabetiků

Edukace se v poslední době dostává na přední místo v léčbě diabetu, protože dokáže zásadně ovlivňovat výsledky ostatních léčebných postupů.

Pod pojmem edukace se rozumí proces vzdělání či výchovy, předávání informací, výuku nových návyků, stereotypů, 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.- Kvapil, 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.

Saintvincentská deklarace z roku 1989 doporučuje pro provádění optimální edukace zajistit na každých 200 000 obyvatel edukační tým zahrnující diabetologa, 2 edukační diabetologické sestry, dietní edukační sestru, speciální pedikérka, dále žádoucí je spolupráce s fyzioterapeutem, psychologem. Největší část zajišťují edukační sestry, které by měly mít znalosti nejen z oboru diabetologie, ale také z didaktiky, psychologie, sociologie. (Janovská, 2000)

V současnosti se klade velký důraz na tzv. biopsychosociální model nemoci, který chápe nemoc jako stav, který zasahuje do všech oblastí lidského života a proto by se měl na léčbě účastnit multidisciplinární tým, který by měl všechny roviny života, do kterých nemoc zasáhne, obsáhnout a řešit. Pro účinnou edukaci je důležité, aby zdravotnický personál nepřístupoval k nemocnému direktivně a autoritativně, ale aby edukace probíhala formou dialogu.

## 2.1 Forma a stupně edukace

Edukace může probíhat individuálně nebo skupinově, podle toho v jaké fázi se nemocný nachází. Realizace edukačních programů se může provádět ambulantně, v době hospitalizace, formou návštěv v rodinách, při rekondici, v lázních, či telefonicky.

Náplň edukačních programů byla definována Světovou zdravotnickou organizací a probíhá v souladu s doporučením České diabetologické společnosti pro edukaci diabetiků.

Základní edukace - se základní edukací začíná většinou již lékař při stanovení diagnózy. Její náplň je pomoci nemocnému vyrovnat se s chorobou a poskytnout minimální nutné znalosti. Nemocný by se měl dozvědět cíle léčby, příznaky komplikací a jak na ně reagovat. Měl by se seznámit s léčbou, se změnou životního stylu – to znamená s dietními opatřeními, o významu fyzické aktivity a s technikou selfmonitoringu. Při základní edukaci je vhodnější individuální přístup.

Specializovaná komplexní edukace - specializovaná komplexní edukace má rozdílnou náplň u diabetiků léčených inzulímem a u diabetiků léčených perorálními antidiabetiky.

Jirkovská (1996) uvádí u diabetiků léčených inzulímem tato hlavní témata:

- samostatná kontrola kompenzace diabetu a vedení vlastních záznamů
- problematika inzulínové léčby
- úpravy léčebného režimu podle aktuálního stavu glykémie
- prevence, rozpoznání a řešení akutních komplikací
- prevence pozdních komplikací a přidružených onemocnění
- psychosociální problémy onemocnění
- význam a aktivity laických sdružení diabetiků

Jedním z nejzákladnějších cílů specializované edukace u diabetiků léčených inzulímem je interpretace glykemického profilu. Glykemický profil ukazuje nemocnému úroveň kompenzace a umožňuje samostatnou kontrolu diabetu. Ta by ovšem neměla spočívat v úpravě dávek inzulínových jednotek, ale spíše v úpravě léčebného režimu (pohyb, dieta). Co se týče úpravy inzulínových dávek, Klener (2000) doporučuje měnit dávky pouze tehdy, když naměřené hodnoty jsou příliš vysoké (např. přes 20 mmol/l) či příliš nízké (např.

pod 3, 5 mmol/l). Pokud jsou hodnoty glykémie vyšší či nižší, než je norma, ale v mezích glykemií uvedených dříve, dávka inzulínu se raději nemění a spíše se počká do dalšího dne, kdy se ve stejnou hodinu měření opakuje. Dojde-li k opakování výsledku, pak se teprve upraví dávka. Upravovat inzulín na základě aktuální glykémie, nehrozí-li nebezpečí těžké metabolické dekompenzace, vede často k ovlivňování glykemií v nesprávné období, což se může objevit a často také projeví ještě výraznější dekompenzací metabolismu pacienta.

U diabetiků neléčených inzulínem jsou témata obdobná, ale klade větší důraz na změnu životního stylu:

- samostatná kontrola kompenzace diabetu a vedení vlastních záznamů,
- podstata diabetu II. typu, inzulínová rezistence a její ovlivnění,
- akutní komplikace,
- pozdní komplikace, především prevence diabetické nohy,
- dietní zásady a stravovací návyky,
- význam pohybové aktivity,
- rizikové faktory aterosklerózy a kardiovaskulárních onemocnění, hypertenze, vliv kouření,
- psychosociální problémy onemocnění,
- význam a aktivity laických sdružení diabetiků.

U specializované edukace je zvláště vhodná skupinová forma, kdy si nemocní mohou navzájem sdělit své zkušenosti, prakticky vyzkoušet modelové situace a diskutovat o nich, u starších diabetiků je také významným přínosem sociální kontakt.

Cílená reedukace - opakování edukace je žádoucí pro utvrzení poznatků a doplňování nových informací, pro přizpůsobení vývoji onemocnění. Cílená reedukace se většinou provádí na rekondičních pobytech, kde jsou dobré podmínky k utvrzení nových poznatků dovedností.

## 2.2 Pohybová edukace

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

Podroužková (1994) uvádí, že kompenzovaný diabetik se chová při zátěži jako zdravý člověk a lépe metabolizuje základní živiny. Pohyb a svalová práce příznivě ovlivňují citlivost k inzulinu, zvyšuje se počet periferních receptorů, snižuje se koncentrace lipidů v krvi a také se příznivě ovlivňuje metabolismus cholesterolu.

Podle Bartoše, Pelikánové (1996) je potřeba význam fyzické aktivity posuzovat diferencovaně, ačkoliv fyzickou aktivitu také řadí k základním pilířům léčby diabetu. Prospěch fyzické aktivity záleží na tom, zda se diabetik léčí nebo neléčí inzulinem, jak je schopen provádět selfmonitoring a úpravy léčebného režimu, zohledňuje také věk nemocného a přítomnost komplikací. Pozitivní přínos fyzické aktivity je snazší prokázat u diabetiků neléčených inzulinem, protože většinou nejsou ohroženi hypoglykemií a dekompenzací diabetu. Velice účinná je fyzická aktivita v primární prevenci diabetu 2. typu, kdy může oddálit nebo i zcela zabránit nutnosti zahájit léčbu inzulinem. Nejlepší výsledky pohybové aktivity lze sledovat u NIDDM lehčího stupně, kteří mají glykémii nalačno nižší než 11 mmol/l.

U diabetiků léčených inzulinem nebo vyššími dávkami PAD závisí efekt fyzické aktivity na jejich edukaci a na schopnosti přispůsobit celý léčebný režim cvičení.

Kromě příznivého ovlivňování metabolické kompenzace při diabetu, má fyzická aktivita důležitou roli v prevenci civilizačních nemocí, které s diabetem souvisí (obezita, inzulinová rezistence, dyslipidémie). Fyzická aktivita také příznivě ovlivňuje kardiovaskulární systém, pohybový aparát a psychický stav. Na druhé straně je třeba vždy individuálně posoudit možná rizika fyzické aktivity, jako je těžká hypoglykémie s dekompenzací diabetu, případně zhoršení komplikací diabetu. U diabetiků II. typu je nevýhodou, že se jedná o nemocné vyšší věkové kategorie a při pohybové aktivitě je třeba brát v potaz přidružená onemocnění. Přesto mohou provádět pohybovou aktivitu podle možností organismu a mít ze cvičení prospěch.

Pohybová edukace se soustředí na pozitivní motivaci diabetiků, snaží se přesvědčit nemocné, aby začlenili pohyb do denního režimu a přijali ho za nedílnou součást léčby. Diabetici by se měli naučit zásady pohybové aktivity, jak často ji provádět, jak dlouho a co je pro ně

vhodné. V rámci pohybové edukace by se měl diabetik léčený inzulinem naučit monitorovat glykémii v průběhu fyzické aktivity a přizpůsobovat léčebný režim aktuálním potřebám organismu. Pohybová edukace v našich podmínkách je zajišťována fyzioterapeuty nebo školenými diabetologickými sestrami. Může probíhat ambulantně, v rámci rekondičních pobytů nebo v lázních.

### 3 Metabolické účinky fyzické aktivity

Metabolické účinky fyzické aktivity se liší podle toho, zda se jedná o akutní zátěž či dlouhodobou fyzickou aktivitu. Zatímco při akutní zátěži jsou metabolické produkty analogické katabolické reakci, při dlouhodobé fyzické aktivitě dochází především ke snižování inzulínové rezistence s řadou příznivých účinků. (Bartoš, Pelikánová, 2000)

#### 3.1 Akutní fyzická zátěž

Akutní fyzická zátěž je provázána vzestupem energetické potřeby v pracujícím svalu, kterou se organismus snaží hradit z vlastních energetických zdrojů (jaterní a svalový glykogen, triacylglyceroly tukové tkáně). Stoupá jaterní produkce glukózy a tím je stimulován odsun glukózy do svalových buněk, podmíněný zvýšeným prokvením pracujícího svalu a přímou, na inzulínu nezávislou aktivací přenašečů glukózy.

V prvních minutách cvičení je hlavním energetickým zdrojem glukóza ze svalového glykogenu, později glukóza tvořená v játrech, kde dochází k odbourávání jaterního glykogenu a glukoneogenezi. S délkou trvání fyzické zátěže roste podíl glukoneogeneze, jejímiž prekurzory jsou alanin, laktát, pyruvát a glycerol. Dalším energetickým zdrojem jsou volné mastné kyseliny uvolňované z tukové tkáně. (Bartoš, Pelikánová, 2000)

Při intenzivní zátěži trvající 2-3 hodiny může dojít i u nediabetiků k hypoglykémii, pokud nedoplňují energii. Požijí-li před cvičením větší množství sacharidů, může dojít k hypoglykémii i dříve. Hormonální reakcí na akutní fyzickou zátěž, která umožňuje mobilizaci vlastních energetických zdrojů, je pokles inzulínu v plazmě a vzestup kontraregulačních hormonů. To znamená, že diabetici mohou reagovat na fyzickou zátěž zcela odlišně. Diabetici léčení inzulínem nemají schopnost přiměřeně snížit při fyzické zátěži hladinu plazmatického inzulínu, proto je zásadní nutností přispůsobit dávkování exogenního inzulínu a dietní režim cvičení. Účinek cvičení závisí také na předchozí kompenzaci diabetu.

Vlivem fyzické zátěže mohou podle Pelikánové (2000) nastat u IDDM 3 situace:

- 1) Optimální reakcí na fyzickou zátěž je normoglykémie při přiměřené inzulémii.
- 2) Při větší utilizaci glukózy (než je její produkce) vzniká hypoglykémie. Ta se může projevit během cvičení, bezprostředně po něm, ale i za několik hodin. Příčinou této situace je nejčastěji vysoká koncentrace inulinu (nedostatečně snížená dávka inzulínu, nebo cvičení



v době maximálního účinku inzulínu), ale také jeho rychlejší absorpce a lepší účinek. Roli hraje i nedostatečný přísun sacharidů před cvičením vzhledem k intenzitě tělesné zátěže. Kontraregulační hormony nestačí vyrovnat nadměrný odsun glukózy zvýšením její tvorby, která je navíc blokována vyšší koncentrací inzulínu.

3) Při špatné kompenzaci diabetu s hyperglykemií v důsledku nedostatečných dávek inzulínu převyšuje produkce glukózy nad její utilizací. Fyzická aktivita ještě více zesiluje katabolický stav a hyperglykémii a může dojít až ke ketoacidóze. Příčinou je působení kontraregulačních hormonů při fyzické aktivitě.

Nemocní s NIDDM jsou charakterizováni inzulínovou rezistencí a často i hyperinzulinémií na lačno. Na fyzickou zátěž jsou obvykle schopni reagovat snížením sekrece inzulínu. Na rozdíl od IDDM proto nebývají při fyzické aktivitě ohroženi hypoglykemií nebo dalším vzestupem glykémie s ketoacidózou. Hypoglykémie se však mohou vyskytnout u nemocných léčených PAD nebo inzulínem.

Po dostatečně intenzivním cvičením, vedoucím k depleci glykogenu, se zvyšuje periferní i jaterní senzitivita na inzulín až za 12-16 hodin po cvičení. Příčinou je nejspíše zvýšení neoxidativního ukládání glukózy do zásob. Proto může být po cvičení odpoledne či večer nižší i ranní glykémie. (Bartoš, Pelikánová, 2000)

### 3. 2 Dlouhodobá fyzická zátěž (trénovanost)

Při soustavném tréninku klesá již po 4-6 týdnech inzulínová rezistence proporcionálně se vzestupem maximální kyslíkové spotřeby, která je mírou trénovanosti. Snižuje se koncentrace plazmatického inzulínu, což vede k poklesu až normalizaci celé řady nepříznivých metabolických důsledků hyperinzulinismu, které zvyšují riziko aterosklerózy. Tento příznivý účinek však může mizet již několika dnech přerušení pravidelného cvičení.

Snížení inzulínové rezistence je výraznější při aerobním cvičení (intervalový trénink) než při posilovacím cvičení (zátěžový trénink), které zvyšuje využití glukózy zvětšením svalové hmoty. U nemocných s NIDDM má dlouhodobé zvýšení fyzické aktivity výrazně pozitivní účinek, protože zlepšuje kompenzaci cukrovky a působí antiaterogenně.

Fyzická aktivita zlepšuje u NIDDM glukózovou toleranci, snižuje ranní hyperglykémie, snižuje bazální i stimulované koncentrace inzulínu u obézních hyperinzulinemických diabetiků a zvyšuje zbytkovou sekreci u NIDDM se sníženou koncentrací inzulínu.

Také nemocní IDDM mívají inzulínovou rezistenci. Proto i jim prospívá dlouhodobé cvičení, které je provázeno snížením celkové denní dávky inzulínu. Sporný je efekt dlouhodobého tréninku na kompenzaci diabetu, který závisí na schopnosti předcházet hypoglykemiím a adekvátně upravovat dávky potravy i inzulínu. Nejčastější chybou je nedostatečné snížení dávky inzulínu před cvičením a neadekvátní zvýšení sacharidů v dietě před cvičením nebo při hypoglykémii. (Bartoš, Pelikánová, 2000)

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

### 3.3 Vhodná fyzická aktivita

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 procent maximální zátěže. Podle tepové frekvence lze 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 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.

### 3.4 Kontraindikace pohybové léčby

Obecně platí, že fyzická aktivita je kontraindikována, pokud hrozí zhoršení komplikací diabetu, nebo pokud dochází po cvičení k výskytu obtížně zvládnutelných hypoglykemií.

#### **Absolutní kontraindikace**

- proliferativní retinopatie (zvýšené nebezpečí krvácení do sítnice, zejména při silových izometrických cvičení)
- infarkt myokardu v posledních šestitýdnech, nestabilní angina pectoris, těžké intermitentní klaudikace, těžší hypertenze
- diabetická nefropatie ve stádiu selhávání lednin
- ketonurie
- autonomní neuropatie se symptomatickou posturální hypotenzí (nebezpečí synkop a arytmií)
- těžká periferní neuropatie s necitlivýma nohama

#### **Relativní kontraindikace**

- špatná kompenzace diabetu u IDDM cca 15mmol/l
- těžké, nebo častá hypoglykémie v léčbě
- neschopnost, či nemožnost upravovat léčebný režim

## **4 Metodika práce**

### **4.1 Cíle práce**

Cílem práce je předložit přehledné informace, potřebné pro pochopení problematiky tohoto onemocnění. Na základě prostudované literatury chceme vytvořit individuální pohybový program při onemocnění diabetes mellitus II. typu a aplikovat tento program na vybraného diabetika. Podle dosažených výsledků pak zhodnotit možnosti pohybové edukace u diabetiků II. typu s vyšším věkem a určitými komplikacemi.

### **4.2 Metody práce**

Kazuistické zpracování pohybové edukace u diabetika II. typu, s vyšším věkem a přidruženými nemocemi. Po vstupním vyšetření sestavíme individuální pohybový program s respektováním specifických zvláštností, které limitují nemocného v provádění pohybové aktivity. Kromě vybraných způsobů cvičení, které by měly vést ke zlepšení metabolické kompenzace, směřuje snaha k začlenění pohybové aktivity do běžného denního programu a ke zvýšení energetického výdeje. Podle zjištěného zdravotního stavu, úrovně zdatnosti, podle schopností daného jedince se vytvoří individuální šesti týdenní plán a bude se sledovat vliv pohybové aktivity na metabolickou kompenzaci nemocného.

## **IV PRAKTICKÁ ČÁST**

### **5 Sestavování pohybového programu**

#### **5.1 Charakteristika sledování**

Pro kazuistické sledování jsem si vybrala diabetika II. typu ve věku 75 let, u kterého byla tato nemoc diagnostikována již před třídvaceti lety. V průběhu onemocnění došlo u této osoby k rozvoji několika komplikací a po selhání perorálních antidiabetik se před třemi lety přešlo na léčbu inzulinem. Ačkoliv literatura uvádí nejlepší výsledky pohybové aktivity u diabetiků neléčených inzulinem s lehčím stupněm onemocnění, budeme se přesto zabývat nemocným vyššího věku, který se léčí inzulinem a u kterého již došlo k rozvoji komplikací. Ve vstupním vyšetření zjistím anamnézu, zdravotní stav, antropometrické parametry, zdatnost, před započítím programu požádám o souhlas ošetřujícího lékaře.

Při hodnocení výzkumu se budu řídit hodnotami glykemií na lačno a glykemickými profily. Za nejpřesnější parametr kompenzace se vedle hodnot glykemií počítá glykovaný hemoglobin, ale v našich podmínkách není měření tohoto parametru dostupné. Od diabetika si vyžádám hodnoty glykemií z období čtyř týdnů před započítím cvičení. Následně budu sbírat každodenní hodnoty glykemie na lačno a glykemické profily a sledovat případné změny, které nastanou po započítím stanoveného pohybového programu. Dále se budou sledovat případné komplikace jako jsou hypoglykemie.

#### **5.2 Použité metody**

##### **5.2.1 Anamnéza**

– odebrání osobní anamnézy, rodinné anamnézy, farmakologické anamnézy, pracovní a sociální anamnézy prostřednictvím rozhovoru.

##### **5.2.2 Vyšetření**

Antropometrické měření

- změření tělesné hmotnosti na nášlapné váze (kg)
- změření tělesné výšky (cm)

- změření obvodu boku a pasu krejčovským metrem k určení poměru pas/boky (m), v literatuře označováno WHR. Doporučené hodnoty jsou u žen 0,70- 0,90 a u mužů 0,8- 1,00. Vyšší hodnoty svědčí pro centrální typ obezity. (Klener, 2001).
- určení hodnoty body mass index (BMI), výpočtem poměru tělesné hmotnosti k výšce. BMI se používá k posouzení míry obezity. Normy BMI (Kahn, 1998) viz tabulka č. 1.

Tabulka č. 1 Hodnoty BMI

Hodnoty BMI	Muži	Ženy
normální hodnoty	20,0-24,9	19,0-23,9
mírná obezita	25,0-29,9	24,0-28,9
středně těžká obezita	30,0-39,9	29,0-38,9
těžká obezita	40,0 a více	39,0 a více

#### Vyšetření aspektů

- zhodnocení postury, somatotypu.

#### Vyšetření pomocí přístrojů

- měření hodnot glykemií pomocí glukometru One Touch Easy, pro zhodnocení kompenzace diabetu. Perušicová (1996) uvádí hladinu glykémie v kapilární krvi jako jeden z ukazatelů metabolické kompenzace, uváděné hodnoty viz tabulka č. 2

Tabulka č.2 Hodnoty glykémie

Glykémie(mmol/l)	Dobré	Přijatelné	Uspokojivé
Nalačno	4-6	6-7	7
1-2 hod po jídle	5-7,5	7,5-9	9

- měření krevního tlaku (norma je 120/80, hypertenze od 140/90, hypotenze od 90/60) a tepové frekvence (dospělí 70/min) digitálním přístrojem DB Preasure
- využití pedometru Sylva pro změření vzdáleností při testu zdatnosti chůzí

### 5.2.3 Otestování zdatnosti

- pro otestování zdatnosti jsme zvolili test chůze na 2 kilometry. Chytráčková (2002) považuje tento test za vhodný ukazatel kardiorespirační zdatnosti u starších osob. Měří se čas zdolání vzdálenosti 2 kilometrů a sleduje se tepová frekvence po skončení testu. Test bude proveden před započítáním pohybového programu a po skončení a porovnááme výsledky.

### 5.2.4 Anketa

- v anketě se zaměříme na životní styl, zda a jakým způsobem byl již nemocný edukován, do jaké míry patří pohyb do jeho běžného života, zda se věnuje cvičení a jaké aktivity rád provádí, jak je schopen přizpůsobovat léčebný režim denním aktivitám.

### 5.2.5 Aplikované pohybové aktivity

- skupinová cvičební jednotka – jednou týdně, 45 minut. Dynamická cvičební jednotka kondičního charakteru, postupné zapojování velkých svalových skupin do globálních pohybů, posilování, využití různého náčiní (tyčky, míče, pružné tahy, lehké činky), cviky pro prevenci pozdních komplikací (např. diabetická noha). Účel: energetická utilizace živin, zvýšení zdatnosti, udržování aktivní tělesné hmoty a kloubní pohyblivosti, sociální kontakt.

- chůze – procházky svižnou chůzí trávající alespoň 30 minut, alespoň 3krát týdně. Účel: energetický výdej, trénovanost.

- cvičení na velkých míčích – individuální cvičení pod dohledem. Labilní plocha nutí organismus neustále reagovat na měnící se poměry svalovou kontrakcí, elasticita míče umožňuje odlehčit namáhané klouby, zapojují se velké skupiny svalů i při provádění nenáročných cviků, výhodou je i relaxace a přirozená mobilizace páteře. Účel: navození správného držení těla, energetický výdej, uvolnění.

- diabetická gymnastika nohou – každodenní cvičení zaměřené na dolní končetiny pro zlepšení prokrvení a citlivosti chodidel.

- hra na pohyb – spočívá ve zvýšení fyzické aktivity v běžném životě. To znamená omezit používání hromadných dopravních prostředků, chůze po schodech namísto ježdění výtahem, domácí práce, záliby, nakupování atd.



## 6 Aplikace pohybového programu

### 6.1 Podrobná charakteristika sledované osoby

Muž, 75 let

#### **Anamnéza :**

Rodinná anamnéza: otec zemřel v 52 letech na infarkt myokardu, matka zemřela v 96 letech stářím

Pracovní anamnéza: důchodce, dříve úředník

Sociální anamnéza: vdovec, žije sám v panelákovém bytě

Osobní anamnéza: zlomenina předloktí v mládí, stav po cévní příhodě mozkové (2000) přetrvává lehká paréza pravé horní končetiny, operace katarakty (2003)

Nynější onemocnění: diabetes mellitus II. typu léčený inzulinem (23let), ischemická choroba srdeční, ischemická choroba dolních končetin, hypertenze, polyneuropatie, gonartróza

Farmakologická anamnéza: Humulin R 22-23-24, Humulon N 20, Ekofor 850 0-0-1,5, Hypres 1-0-0,5, Ramil 5 0-1-0, Dioxin 0,125 1-0-0, Lokren 20 1-0-0, Anopyrin 400 0-0,5-0, Agapurin 400 1-0-1, Lipanor 100 0-0-1.

Abuzus: kuřák (maximálně 6 cigaret denně, před cévní příhodě mozkové až 20 denně)

#### **Antropometrické parametry:**

Tělesná výška: 182 cm

Tělesná hmotnost: 95,3 kg

BMI: 29,4

WHR: 1,1

#### **Postura:**

Mírná obezita androidního typu, celkově snížená svalová hmota.

Příčně ploché nohy, zkrácení flexorů kolenních kloubů a zvýšená varozita, pánev v normě, zakřivení páteře - oploštění bederní lordózy, zvýšená hrudní kyfóza přechází až na horní úsek krční páteře, vyhlazení krční lordózy, držení hlavy v předsmu, výrazně ochablá břišní stěna. Pohyblivost segmentů těla je přiměřená věku, při únavě vázne jemná motorika pravé horní končetiny.

**Test zdatnosti:**

Nemocný zdolal vzdálenost 2 kilometrů za 31 minut a 6 sekund. Tepová frekvence činila 89 tepů za minutu.

**Zhodnocení životního stylu:**

Nemocný je plně soběstačný, schopný sebeobsluhy.

Po celý život aktivně sportoval, věnoval cyklistice, turistice a lyžování – až do roku 2000, kdy ho postihla CPM. Následně byl dvakrát rehabilitován v lázních pro monoparézu PHK a jednou pro diabetickou polyneuropatii.

Kromě brnění v nohou nemá žádné subjektivní potíže, při zvýšené fyzické námaze někdy pociťuje bolest na prsou (zejména v chladném počasí), při dlouhotrvající chůzi do kopce pociťuje bolesti v DK.

Je členem Svazu diabetiků a pravidelně jezdí dvakrát do roka na rekondiční pobyty, dochází na edukační semináře. Přestože je nemocný teoreticky edukován, nedodrжуje vždy všechna doporučení – nepřinutí se k fyzické aktivitě a dopouští se dietních chyb. Není si vědom podstatných omezení kvůli svému onemocnění, inzulinovou léčbu a léčebný režim je schopen přizpůsobit.

Jedná se dlouhodobě neaktivního jedince. Obvyklý denní režim – ráno snídaně, poté nákup, úklid, dopoledne poslech rádia, oběd, odpolední spánek, četba novin, chystání večere, sledování televize, občas se schází s přáteli. K pohybovým aktivitám se musí donutit, zejména v období zimy nemá co dělat, od jara až do podzimu se stěhuje na rekreační chatu a chodí častěji na procházky.

Koníčky: vaření, sledování sportovních přenosů, společenské události všeho druhu (svatby, pohřby).

**Metabolická kompenzace diabetu:**

Podle dodaných údajů glykemických hodnot z období čtyř týdnů před započítím pohybového programu, nemocný často nedosahuje uspokojivé úrovně kompenzace uváděné v literatuře. Nutno dodat, že u takto pokročilého věku nelze prakticky trvat na uváděných hodnotách. Perušicová (1996) uvádí, že glykémie nalačno během života stoupá o 0,05 mmol/l za každých deset let. Tento jev je zřejmě způsoben úbytkem svalové hmoty, fyzickou inaktivitou a nesprávnou dietou. Proto bychom měli být po sedmdesátém roce věku při hodnocení metabolické kompenzace shovívavější.

Ošetřujícím diabetologem byly určeny žádoucí hodnoty glykémie nalačno 8 mmol/l, hodinu po jídle 10 mmol/l. Tyto hodnoty splňuje s obtížemi. V období čtyř týdnů před započtím pohybového programu byla průměrná ranní glykémie na lačno 9,4 mmol/l, problémem jsou zejména občasné výkyvy nad 11,0 mmol/l (celkem 6 krát, s maximem 13,6 mmol/l) způsobené zřejmě dietními chybami. Glykemické profily za období předcházející pohybovému programu jsou uvedeny v tabulce č.3.

Tabulka č. 3 Glykemické profily před započtím pohybového programu

GP	Snídaně		Oběd		Večeře1		Večeře2		Průměr
	1 před	1 h po	1 před	1 h po	1 před	1 h po	1 před	1 h po	
4 týdny	9,8	8,1	8,2	11,9	7,8	8,4	7,8	8,8	8,9
3 týdny	10,4	12,2	7,7	8,6	7,5	9,1	8,2	9,0	9,1
2 týdny	8,6	9,7	7,6	10,1	8,4	10,0	9,3	8,9	9,1
1 týden	9,1	9,7	7,1	11,3	7,3	8,8	8,1	8,9	8,8

## 6.2 Průběh pohybového programu

Získané informace o životním stylu a interpretace glykemického profilu napovídají, že je třeba zvýšit fyzickou aktivitu zejména v odpoledních hodinách. Proto jsme zařadili aktivity na tuto denní dobu. Do pohybového programu byla vybrána cílené cvičení pod dohledem a procházky svižnou chůzí. Nemocný byl poučen, jak přizpůsobit léčebný režim fyzické aktivitě, jak zvládat hypoglykémii.

Při sestavování se muselo vzít v úvahu, že nemocný je léčen inzulínem, tudíž se pohybová edukace řídí zásadami jako kdyby se jednalo o IDDM. To znamená, že nemocný dostane před zahájením programu srozumitelné informace o účincích cvičení a možných komplikací a musí být schopen jim předcházet a připraven je řešit. Měl by cvičit mimo dobu maximálního účinku inzulínu a jeho poslední dávku aplikovat mimo oblast nejvíce zapojovaných svalů, v prevenci hypoglykémie doplnit zásobu glycidů podle plánované doby a intenzity cvičení. V neposlední řadě předcházet dehydrataci a demineralizaci dostatečným pitím vhodných nápojů.

Dále se musí respektovat hypertenze (151/82), což znamená, že je nevhodné při cvičební jednotce příliš přetěžovat horní končetiny a naopak spíše soustředit práci na dolní končetiny, nekládat ve větší míře namáhavé silové prvky. Je vhodné dát důraz na správný dechový rytmus, aby nedocházelo k zadržování dechu. Ve cvičebních jednotkách bude kladen také důraz na zpevnění svalového korzetu kolenních kloubů, kvůli gonartróze. Za zásadní považují také preventivní cvičení zacílené proti vzniku syndromu diabetické nohy.

### 1. týden

V prvním týdnu se zařadila dvakrát individuální cvičební jednotka trvající přibližně 20- 25minut, mírnější zátěže, v polohách v leže na zádech, na boku, v sedě. Nemocný se naučil sestavu cviků pro prevenci syndromu diabetické nohy, které si provádí samostatně každý den. Sestava cviků viz příloha č. 1

Dále tři odpolední vycházky v délce trvání 20 minut, intervalově vytrvalostního charakteru – střídání svižnější chůze s pomalejší.

Ani jednou nedošlo k výskytu hypoglykémie.

## **2. týden**

V druhém týdnu bylo přidáno skupinové cvičení, které zajišťuje svaz diabetiků. Tato cvičební jednotka trvala 45 minut, s vyšší intenzitou, ve všech polohách a zahrnující cvičení na velkém míči. Modelová cvičební jednotka viz. příloha č. 2

Opět nemocný cvičil dvakrát individuálně, cvičební jednotky 25-35 minut.

Dvakrát samostatná procházka svižnou chůzí se střídavým tempem dle subjektivního pocitu. Hypoglykémie se vyskytla pouze jednou- 2 hodiny po skupinovém cvičení, nemocný zvládl bez problémů.

## **3. týden**

Pohybový program probíhal podle stejného schématu- jednou skupinové cvičení, dvakrát individuální cvičení, dvakrát procházka. Zvyšování intenzity se dosahovalo postupným zapojováním větších svalových skupin do globálních pohybů, zvyšováním tempa, častějším střídáním poloh. Cvičební jednotka trvá přibližně 30 minut.

## **4. týden**

Průběh beze změn. Cvičební jednotka má stejný charakter jako v předchozím týdnu, dalšího zvyšování fyzické zátěže nemocný zatím není schopen. Současná stavba cvičební jednotky viz. Příloha č. 3

Nemocný z vlastní iniciativy přidává a prodlužuje procházky.

Vyšší výskyt hypoglykemií v průběhu dopoledne při provádění „jarního úklidu“.

## **5. týden**

Pohybový program pokračuje podle v souladu s plánem. Nemocný vyvíjí větší iniciativu a snaží se kromě zařazených aktivit přidávat další. Poprvé dokázal vyjít tři poschodí bez problémů, aniž by se musel zastavit a odpočívat kvůli zadýchání.

## **6. týden**

V posledním týdnu pohybového programu prováděl nemocný svou pohybovou edukaci samostatně, kromě skupinového cvičení pořádaného Svazem Diabetiků. Cvičil několikrát samostatně, ačkoliv přiznával, že ne tak intenzivně a kratší dobu než pod vedením, ale zato častěji, někdy i dvakrát denně. Dvakrát se vydal na procházku jen kvůli „chození“ a jednou vyrazil také na delší pěší výlet.

## 7 Výsledky

V průběhu pohybového programu byly každý den sledovány hodnoty glykémie po ránu nalačno, každý týden si nemocný zaznamenal glykemický profil, jednou týdně byl také změřen krevní tlak, tělesná hmotnost. V případě výskytu hypoglykémie si nemocný zaznamenal dobu a okolnosti vzniku. Byl zopakován test zdatnosti.

### Výsledky 1. týden

Glykémie nalačno, 7 měření každý den ráno (mmol/l)

- 8,9
- 7,8
- 8,6
- 8,2
- 8,5
- 9,1
- 8,2

Glykemický profil (GP) měřený 5. den prvního týdne (mmol/l)

- 8,5 – 9,6 – 7,5 – 9,9 – 7,2 – 10,0 – 9,0 – 10,1

Výskyt hypoglykémie

- 0

Tělesná hmotnost, zjišťovaná 5. den ráno (kg)

- 95,3

Krevní tlak, zjišťován 5. den ráno (torr)

- 146/ 80

### Výsledky 2. týden

Glykémie nalačno, 7 měření každý den ráno

- 9,1
- 7,6
- 7,8
- 8,9
- 8,1
- 9,2

- 10,1

Glykemický profil, měřený 4. den druhého týdne

- 8,9 – 9,1 – 7,9 – 8,9 – 7,9 – 10,5 – 8,0 – 8,7

Výskyt hypoglykémie

- jednou pokles glykémie na hodnotu 4,8 cca 2 hodiny po skupinovém cvičení

Tělesná hmotnost, měřený 4. den

- 94,9

Krevní tlak, měřený 4. den

- 154/86

### **Výsledky 3. týden**

Glykémie nalačno, 7 měření každý den ráno

- 7,6

- 8,2

- 7,8

- 9,4

- 8,1

- 7,9

- 6,8

Glykemický profil, měřený 4. den

- 9,4 – 13,1 – 7,3 – 8,2 – 7,1 – 9,9 – 8,0 – 8,3

Výskyt hypoglykémie

- celkem třikrát, v průběhu druhého dne dopoledne pokles glykémie na 5,2 a k večeru pokles na 4,8, v průběhu třetího dne poklesla glykémie 5,6

Tělesná hmotnost, měřená 4. den

- 95,1

Krevní tlak, měřený 4. den

- 139/85

### **Výsledky 4. týden**

Glykémie nalačno

- 9,0

- 8,2

- 7,8
- 7,9
- 8,2
- 8,6
- 7,3

Glykemický profil, měřený 5. den

- 8,2 – 10,4 – 9,7 – 11,1 – 7,5 – 8,8 – 8,2 – 9,0

Výskyt hypoglykémie

- 0

Tělesná hmotnost, měřená 5. den

- 95,8

Krevní tlak, měřený 5. den

- 154/87

### Výsledky 5. týden

Glykémie nalačno, 7 měření

- 7,6
- 7,8
- 10,1
- 7,5
- 8,3
- 8,2
- 6,7

Glykemický profil, měřený 4. den

- 7,5 – 9,3 – 6,8 – 8,9 – 7,3 – 8,8 – 8,2 – 9,1

Výskyt hypoglykémie

- dvakrát pokles glykémie v době před obědem na 5,5 mmol/l první den a na 5,2 mmol/l druhý den

Tělesná hmotnost, měřená 4. den

- 94,7

Krevní tlak

- 141/77



## Výsledky 6. týden

### Glykémie nalačno

- 8,9
- 7,6
- 6,8
- 7,8
- 8,1
- 8,3
- 7,1

### Glykemický profil, měřený 5. den

- 8,1 – 8,9 – 7,2 – 9,7 – 6,4 – 9,0 – 8,2 – 8,9

### Výskyt hypoglykémie

- 0

### Tělesná hmotnost, měřená 5. den

- 94,5

### Krevní tlak, měřený 5. den

- 148/81

Tabulka č. 4 Shrnutí výsledků

	Průměrná ranní glykémie	Průměr GP	Výskyt hypoglykemií	Tělesná hmotnost	Krevní tlak
1. týden	8,5	9,0	0	95,3	146/80
2. týden	8,7	8,8	1x	94,9	154/86
3. týden	8,0	8,9	3x	95,1	139/85
4. týden	8,2	9,2	0	95,8	154/78
5. týden	8,1	8,2	2x	94,7	141/77
6. týden	7,8	7,4	0	94,5	148/88

Opakovaný test zdatnosti chůzí na 2 kilometry:

Sledovaný zdolal vzdálenost za 29 minut a 19 sekund, tepová frekvence 81 tepů za minutu.

## 8 Diskuze

V praktické části práce jsem se snažila ukázat, že pohybovou edukaci lze provádět s efektem i u komplikovanějších případů diabetes mellitus II. typu. Prostudovaná literatura považuje pohybovou léčbu za jeden z pilířů léčby diabetu, ale také poukazuje na to, že pohybová aktivita má největší význam a nejlepší výsledky u lehčího stupně onemocnění, zejména pak u diabetiků, kteří nepotřebují vysoké dávky perorálních antidiabetik a nepotřebují pro udržení dobré kompenzace léčbu inzulinem. V ostatních případech je třeba posoudit celkový zdravotní stav a schopnost nemocného přizpůsobit léčebný režim fyzické aktivitě, je třeba také zvážit riziko vzniku metabolické dekompenzace.

Pro kazuistické sledování jsem si vybrala diabetika II. typu léčeného inzulinem, který je zároveň léčen pro ischemickou chorobu srdeční, ischemickou chorobu dolních končetin, hypertenzi, diabetickou polyneuropatii a gonartrózu. Byl vytvořen individuální pohybový program, který zohledňoval tyto přidružené choroby a vysoký věk sledované osoby.

Výsledky sledování dokazují pozitivní vliv pohybové edukace na metabolickou kompenzaci nemocného. Tyto výsledky nelze zevšeobecňovat, protože se jedná o individuální pohybový program, který byl sestaven pro daného jedince. Lze předpokládat, že při déletrvajícím programu by byly výsledky výraznější.

### Hypotéza č. 1

Hypotéza č. 1 se potvrdila. Předpokládali jsme, že na základě pravidelného cvičení dojde ke změnám hodnot glykémie - k poklesu glykémie nalačno.

Tato hodnota je podle literatury (Bartoš, Pelikánová, 2000, Perušicová, 1996, Kahn, 1998) považována za jeden z biochemických ukazatelů metabolické kompenzace. V našich podmínkách sledování je tento parametr nejlépe dostupný.

Hodnoty glykemií informují o aktuální hladině krevního cukru a mají tendenci během dne kolísat, čím více je tedy měření, tím se zvyšuje úroveň kontroly glukózy. Americký autor Kahn (1998) doporučuje pro optimální kontrolu 4-5 měření denně. Klener (2001) považuje za dostatečné každodenní měření glykémie ráno před snídaní a kdykoliv během dne, pokud se nemocný necítí dobře a jednou za týden by se měl změřit glykemický profil.

Při intenzifikované léčbě diabetu, kdy si nemocný píchá inzulin čtyřikrát denně, by určitě bylo vhodnější řešení dle Kahna- Studie Kontrola diabetu a diabetické komplikace z roku 1993 dokázala, že dobrá kontrola glykémie může zpomalit průběh mnoha diabetických

komplikací jako jsou retinopatie, neuropatie, nefropatie a kardiovaskulární komplikace. Zejména pro důchodce je ale problémem vysoká spoluúčast na hrazení měřících proužků. Proto jsme zvolili úspornější variantu měření.

Do pohybového programu bylo zařazeno cílené cvičení a chůze. Podle doporučení z literatury jsme zvolili optimální zátěž, která zajistí pozitivní metabolickou odezvu organismu, přičemž nemocného nezatěžuje nad jeho možnosti a zároveň nezhoršuje další komplikace. Podle možností nemocného se postupně zintenzivňoval pohybový program – prodlužovala se doba, zvyšovala četnost a úroveň zátěže.

Nemocný se věnoval pohybové aktivitě zpočátku pětkrát týdně, v časovém trvání přibližně 20 minut, intenzita zatížení se pohybovala na úrovni 55 procent maximální zátěže (220 – 75 = 145) to znamená tepovou frekvenci cca 80. Intenzitu zatížení nemocný toleroval dobře a proto se mohla postupně zvyšovat, řídili jsme se palpací na arteria radialis a subjektivním pocitem nemocného.

U nemocného došlo k poklesu hodnot glykémie nalačno. Oproti čtyřtýdennímu období před započítím programu, kdy byla průměrná ranní glykémie 9,4 mmol/l a šestkrát vystoupila glykémie dokonce nad 11 mmol/l (maximální hodnota 13,4 mmol/l), poklesla tato hodnota na průměr 8,2 mmol/l. Nejvyšší zaznamenaná hodnota ranní glykémie v průběhu pohybového programu byla 10,1 mmol/l.

Průměrná hodnota ranní glykémie na lačno se po šesti týdnech provádění pohybového programu snížila o 1,2 mmol/l. Také při sledování vývoje glykemického profilu můžeme konstatovat, že výkyvy během dne nejsou natolik výrazné oproti předcházejícím obdobím.

Bylo tedy dosaženo zlepšení parametru metabolické kompenzace, v souladu s literaturou.

Jirkovská (1998) uvádí, že po čtyřech až šesti týdnech provádění pohybové léčby se zlepšuje citlivost tkání na inzulin.

Bartoš, Pelikánová (2000) ve svých studiích poukazují na fakt, že po dostatečně intenzivním cvičením odpoledne či večer mohou být nižší i ranní glykémie, protože se zvyšuje periferní i jaterní senzitivita na inzulin až za 12-16 hodin po cvičení. Za příčinu se považuje zvýšení neoxidativního ukládání glukózy do zásob.

Perušicová (1996) ve svém výzkumu sleduje skupinu 22 diabetiků II. typu ve věku 60 – 73 let, u kterých došlo vlivem pravidelné pohybové aktivity ke zlepšení metabolické kompenzace a u 11 osob mohla být po čtyřech měsících snížena farmakologická léčba až třetinu, ve 2 případech mohla být dokonce zcela vynechána.

## Hypotéza č. 2

Hypotéza č. 2 se nepotvrdila. Předpokládali jsme změnu antropometrických parametrů vlivem zvýšeného energetického výdeje při provádění pohybových aktivit.

Sledovaná osoba spadala při BMI 29,4 do kategorie mírná obezita.

Nadváha a obezita jsou rizikové faktory vzniku diabetes mellitus II. typu, Klener (2001) uvádí, že až 90 procent onemocnění je spjato s nadváhou. Obezita androidního typu je navíc vysoce riziková pro kardiovaskulární komplikace.

Četné epidemiologické studie dospělých i dětí vedou k všeobecně přijímanému závěru, že obezita může být jedním z nejvýznamnějších rizikových faktorů ovlivňujících vznik kardiovaskulárních onemocnění, zejména je-li spojena s diabetes mellitus II. typu. Vazba těchto dvou onemocnění je velice úzká. Současné studie ukazují významné propojení obezity, diabetes mellitus II. typu, hyperlipoproteinemie a hypertenze. Výskyt těchto patologií se nazývá matabolický syndrom, nebo také syndrom X.

Perušicová (1996) ve své studii uvádí, že již pouhé snížení nadváhy pozitivně ovlivní metabolickou kompenzaci diabetika.

Fyzická aktivita při obezitě pozitivně ovlivňuje energetickou bilanci, zlepšuje poměr mezi tukem a aktivní tělesnou hmotou. (Svačina, 2000)

Během průběhu šestitýdenního pohybového programu přesto nedošlo k předpokládaným změnám. Došlo pouze k nepatrným změnám. Počáteční tělesná hmotnost 95,3 kg poklesla o 0,7 kg na 94,7 kg. BMI se mírně snížil z 29,4 na 29,2. Poměr WHR se vůbec nezměnil.

Pro významnější úpravu těchto hodnot by zřejmě bylo potřeba delší trvání pohybového programu a kombinace pohybového programu s redukční dietou. Poměr WHR je podle některých studií do jisté míry ovlivněn i geneticky, takže tuto hodnotu lze jen těžko ovlivnit.

Jak uvádí Anděl (1999) cvičení samotné bez sníženého příjmu energie vede jen vzácně k významnému úbytku hmotnosti. Zasahování do jídelníčku sledované osoby se ovšem jeví jako velice problematické, často dělá dietní chyby, které si sice uvědomuje, ale má slabší vůli a sebekázeň. Navíc měnit v takto pokročilém věku stravovací návyky se nejeví příliš reálné. V pokročilejším věku si jedinci hůře připravují jídlo, mívají horší chrup, hůře vstřebávají živiny a nesnášejí některé jídla (byť racionální). V tomto případě bychom neměli trvat na snížení tělesné hmotnosti, ale spíše zdůraznit potřebu udržení stávající hmotnosti, nejen pro kompenzaci, ale také pro udržení dobrého stavu pohybového aparátu.

### Hypotéza č. 3

Hypotéza č. 3 se nám potvrdila. Předpokládali jsme, že po šesti týdnech provádění pravidelné fyzické aktivity dojde ke zlepšení zdatnosti nemocného a ke zlepšení tolerance zátěže.

Tělesná zdatnost je definována jako schopnost optimální reakce na tělesnou činnost a na spolupůsobící vlivy vnějšího prostředí. Stupeň tělesné zdatnosti je určen dalšími komponentami: morfologickou, svalovou, metabolickou, kardiorespirační, psychickou a motorickou. (Svačinová, 2005)

Ve studiích zkoumajících vztah tělesné zdatnosti a zdraví se tento pojem někdy ztotožňuje s pojmem kardiorespirační zdatnost. Ta ukazuje na aerobní kapacitu organismu, která vyjadřuje schopnost kardiovaskulárního a respiračního systému zásobovat pracující svaly kyslíkem a živinami během fyzické zátěže.

Kardiorespirační zdatnost se fyziologicky snižuje s věkem, záleží i na řadě dalších faktorů. Kladný vliv pohybové aktivity na zlepšení zdatnosti je projevem adaptačních změn organismu. (Máček, 1995)

Před započítím pohybového programu jsme si zdatnost nemocného otestovali prostřednictvím testu chůze na 2 km. Tento test Chytráčková (2002) považuje za vhodný ukazatel kardiorespirační zdatnosti u starších osob, zejména v terénu. Měří se čas zdolání vzdálenosti 2 kilometrů a sleduje se tepová frekvence po skončení testu. Ve standartizovaných tabulkách jsou uvedeny žádoucí výsledky pouze pro osoby do věku šedesáti let. Naším záměrem ale nebylo sledovanou osobu tímto testem zařadit do určité kategorie, snaha směřovala spíše k vytvoření si určité představy o zdatnosti nemocného a k získání poměřitelných výsledků.

Před započítím pohybového programu zdolala sledovaná osoba vzdálenost za 31 minut a 6 sekund, změřená tepová frekvence byla 89 tepů za minutu. Po skončení pohybového programu se nemocný zlepšil na 29 minut a 19 sekund, tepová frekvence byla změřena 81 tepů za minutu. Z tohoto výsledku můžeme usuzovat na zlepšení výkonosti nemocného a ekonomičtější práci kardiovaskulárního systému.

Nemocný také subjektivně uvádí, že se cítí lépe a je schopen tolerovat vyšší zátěž. Při cvičení se mu lépe dýchá a nepocítuje ho tak namáhavé jako v prvním týdnu pohybového programu. Tyto změny si uvědomuje i v každodenním životě. Pocítuje jako úspěch, že dokáže zdat bez problémů chůzi po schodech, nebo že dokáže popoběhnout k autobusu bez bolesti na hrudi.

## 9 Závěr

V této práci jsme se zabývali pohybovou edukací při onemocnění diabetes mellitus II. typu. Byla prozkoumána problematika tohoto onemocnění, poté byl sestaven šestitýdenní pohybový program pro osobu se specifickými potřebami a sledovali jsme vliv pohybové aktivity na nemocného.

Dokázali jsme, že pohybovou edukaci lze s efektem provádět i u nemocného vysokého věku s rozvojem komplikací, pokud je sestavený individuálně a s respektuje omezení organismu. Byl prokázán kladný vliv pohybového programu na metabolickou kompenzaci nemocného a na zdatnost organismu.

V průběhu pohybového programu došlo u sledované osoby:

- ke snížení průměru ranních glykemií nalačno o 1,2 mmol/l
- k lepší toleranci fyzické zátěže
- proti očekávání nedošlo k podstatné úpravě hmotnosti

## 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. BARTOŠ, V. – PELIKÁNOVÁ, T. *Praktická diabetologie*. 3. vyd. Praha: Maxdorf, 2000. 479 s. ISBN 80-95912-69-4
3. DOBEŠ, M., DOBEŠOVÁ, P. *Cvičíme na velkém míči*. 5. vyd. Havířov: Domiga, 1998. ISBN 80-90 2222-0-X
4. HROMÁDKOVÁ, J. *Fyzioterapie*. 1. vyd. Jinočany: HandH, 2002. 428 s. ISBN 80-86022-45-5
5. CHYTRÁČKOVÁ, J. *Unifittest (6-60)*. Praha: Čihák- Tisk, 2002
6. JANOVSÁ, A. *Pomocník diabetologa 2000*. 1. vyd. Běstvin: Geum, 2000. ISBN 80-8256-10-3
7. JIRKOVSKÁ, A. *Jak kontrolovat a léčit diabetes*. 1. vyd. Praha: Panax, 1998. 200s.
8. KAHN, R. *Podrobný rádce pro nemocné s diabetem*. 1. vyd. Praha: Pragma, 1998. 309s. ISBN 80-7205-638-7
9. KLENER, J. et al. *Vnitřní lékařství*. 2. vyd. Praha: Galén, 2001. ISBN 80-7262-101-7
10. MÁČEK, M. *Klinický význam tělesné zátěže v prevenci a léčbě metabolického syndromu*. 1. vyd. Brno: MSBS, 1995. 106 s.
11. NEUWIRT, K. *Epidemiology of diabetes mellitus in Prague*. 1. vyd. Praha: Kvarta, 1992. 150 s. ISBN 80-85570-07-6
12. PERUŠICOVÁ, J. *Diabetes mellitus 2. typu*. 1. vyd. Praha: Galén, 1996. 127 s. ISBN 80-85824-33-7
13. PERUŠICOVÁ, J. *Trendy soudobé diabetologie, svazek 2*. 1. vyd. Praha: Galén, 1998. ISBN 80-7262-003-7
14. PERUŠICOVÁ, J. *Trendy soudobé diabetologie, svazek 3*. 1. vyd. Praha: Galén, 1998. ISBN 80-7262-036-3
15. PODROUŽKOVÁ, B. *Diabetes mellitus pro lékaře v primární praxi*. 1. vyd. Brno: IULF, 1994, 94 s.
16. SVAČINA, M. *Obezita a diabetes*. 1. vyd. Praha: Maxdorf, 2000, 307 s.
17. SVAČINOVÁ, H. *Role pohybové léčby a tělesné zdatnosti v prevenci a léčbě metabolického syndromu*. 1. vyd. Brno, 2005. 92s.
18. ŠKRHA, J. *Inzulinová rezistence a hyperlipoproteinemie*. 1. vyd. Praha: Galén, 1995. 109 s.
19. VLKOVÁ, Z. *Rady diabetikům I.-IV.* 1. vyd. Praha: SPV, 1998.

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 Cviky zaměřené na prevenci vzniku diabetické nohy

Příloha č. 2 Příklad skupinového cvičení

Příloha č. 3 Příklad individuální cvičební jednotky



**Příloha č. 1**

**Cviky zaměřené na prevenci vzniku diabetické nohy**



- zvedání pat



- přitahování špiček



- „přídalky“



- krčení prstů



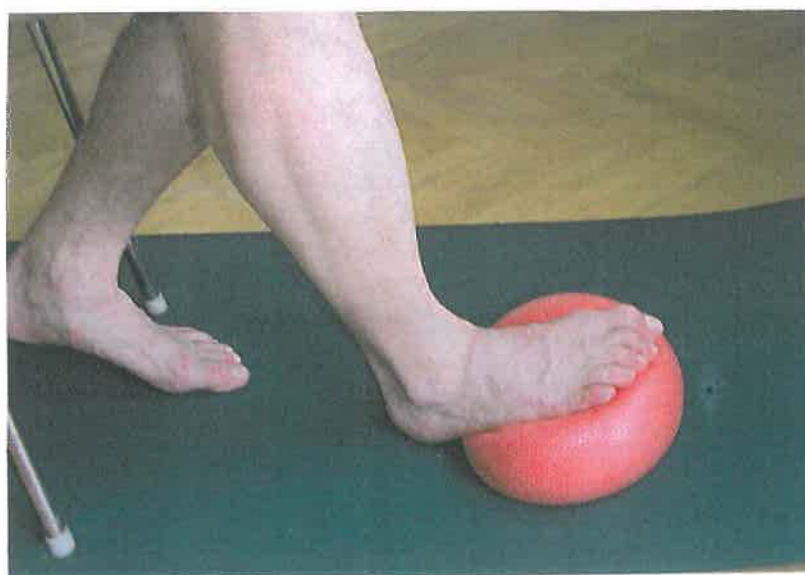
- přednožit DK a přitáhnout chodidlo



- přednožit DK a kroužky v kotníkách



- paty, špičky střídatě od sebe a k sobě



- mačkání overbalu špičkou



- mačkání overballu pod patou



- stlačení overballu mezi kotníky

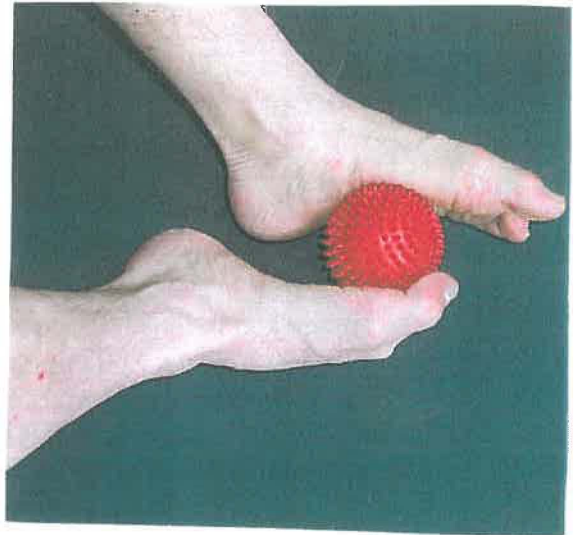


- zvedání overballu prsty





- sevření ježka mezi chodidla



- masírování ježkem mezi chodidly



- ježdění po ježkem po hřbetu nohy



- masírování plosky ježkem

## Příloha č. 2

### Cvičební jednotka s velkým míčem

Správný sed na míči- základem je správná velikost míče. Úroveň kyčelních kloubů musí být o něco výše než kolenních kloubů, pánev je překlopena vpřed, hrudník je napřímen, ramena jsou lehce tažena vzad, hlava je v prodloužení páteře.

1. Poloha v sedu na míči
  - klopení pánve s nádechem vpřed a s napřímením hrudníku, s výdechem vzad s klesáním hrudníku, 6x
  - pohyb pánve střídavě vpravo a vlevo, 8x
  - kroužení pánví střídavě vpravo a vlevo, 4x
  - s nádechem vzpažit HK, s výdechem zpět, výměna, 6x
  - pohupování nahoru a dolů, nejdříve ruce volně podél těla, poté v bok, s upažením, se vzpažením, 6x
  - sed roznožný, pohupování, 16x
  - široký sed roznožný, ruce v bok, střídavě přenášet váhu z jedné DK na druhou, 8x
  - sed roznožný, pokrčit přednožmo DK a napnout, přitáhnout špičku, zpět, vyměnit, 8x
  - sed roznožný, upažit, se zhoupnutím roznožit DKK a zpět, 10 x
  - sed roznožný, tři malá zhoupnutí a stažením hýždí do stoje a zpět, 6x
  - sed, upažit, kroužky v zápěstí, loktech, v ramenou, 4x
  - sed snožný, ruce na stehna, s nádechem roznožit a upažit povýš, s výdechem zpět, 8x
2. Stoj vedle míče
  - zvednout DK obloukem přes míč a zpět, výměna, 8x
  - širší stoj rozkročný, uchopit míč před sebe, přenést váhu na jednu DK, pokrčit ji a zpět, výměna, 8x
  - ruce v bok, jednu DK pokrčit na míč, propnout koleno a přitáhnout chodidlo, zpět, 8x a vyměnit DK
  - uchopit míč nad hlavu, s nádechem mírný úklon, s výdechem zpět, vyměnit, 8x
  - stoj na jedné DK, míč držíme před tělem a přetáčíme ho strany na stranu, 4x a vyměnit
3. Poloha v lehu na míči (vzpor klečmo, míč pod břichem)
  - nádech do břicha, zatlačit břichem do míče, výdech uvolnit, 8x
  - s nádechem zanožit nataženou DK, s výdechem zpět, výměna, 8x
  - opřít se o špičky natažených DKK a střídavě vzpažovat HK, 8x
  - ze dřepu, míč před tělem, se válíme po míči dopředu, rukama se dotknout podložky a zpět, 6x
  - ze vzporu ležmo na míči ručkujeme rukama vpřed, až se stehna dostanou na míč, zpět, 6x
  - s nádechem HK do upažení, podívat se za ní a zpět, výměna, 6x
4. Leh na zádech
  - DKK položeny na míči, s nádechem přitáhnout koleno jedné DK k břichu a zpět, výměna, 8x
  - DKK položeny na míči, s nádechem přednožit DK a přitáhnout chodidlo, s výdechem položit, výměna, 8x

- DKK položeny na míči, ruce na stehna, nádech, s výdechem suneme ruce vzhůru po stehnech, s nádechem zpět, 10x
- DKK položeny na míči, nádech, s výdechem přetočit obě DKK na stranu a s výdechem zpět, výměna stran, 6x
- DKK položeny na míči, zvedáme pánev, 8x
- DKK pokrčit roznožmo, míč mezi kolena, nádech, s výdechem stisknout míč mezi kolena, s nádechem uvolnit, 8x
- leh na zádech, pokrčené DKK na podložce, držíme míč před tělem, s nádechem vzpažit, s výdechem zpět, 8x
- stejná poloha, s nádechem předpažit, s výdechem zpět

#### 5. Leh na míči na zádech

- ze sedu pokrčmo suneme záda po míči až do lehu a pomalu zpět, 4x
- leh na míči, pánev opřena o míč, zvednout paty od podložky a položit, 4x
- leh na míči, vzpažit jednu HK vytáhnout se za ní s nádechem, s výdechem zpět a vyměnit, 4x
- leh na míči, spojit předpažené HKK, s nádechem rozpažit, s výdechem zpět, 6x
- leh na míči DKK pokrčené, s nádechem natáhnout DK, s výdechem zpět, výměna, 6x.

### Příloha č. 3

#### Příklad individuální cvičební jednotky ve 4. týdnu (cca 35 minut)

1. Poloha v leže na zádech
  - s nádechem vzpažit, s výdechem zpět, 8x
  - nádech upažit, výdech zpět, 8x
  - kroužky v kotníkách, 8x do obou směrů
  - střídavě přitahovat špičky
  - nádech, s výdechem přitáhnout obě chodidla, propnout kolena a stáhnout hýždě, s výdechem uvolnit, 8x
  - s nádechem skrčit jednu dolní končetinu (DK), s výdechem vrátit zpět, výměna, 8x
  - nádech skrčit DK, výdech propnout ke stropu, nádech skrčit, výdech položit, výměna, 8x
  - nádech unožit, výdech zpět, vyměnit DK, 8x
  - jedna DK skrčená, druhá provádí pohyb jako při jízdě na kole, 8x a vyměnit DK, poté to samé s pohybem pozpátku
  - pokrčit obě dolní končetiny (DKK), nádech, s výdechem stáhnout hýždě a zvednout pánev ke stropu, nahoře nádech, s výdechem položit, 10x
  - DKK pokrčené, dlaně na břicho, s nádechem vyklenout břišní stěnu vzhůru, s výdechem zatlačit pupík proti podložce, 8x
  - DKK pokrčené, horní končetiny (HKK) opřené o malíkovou hranu, nádech, s výdechem zatlačit hlavu, HKK celou plochou do podložky, s nádechem uvolnit, 4x
  - DKK pokrčené, HKK upažit, s nádechem položit DKK na jednu stranu a zároveň otočit hlavu na druhou stranu, s výdechem zpět
2. Poloha v leže na boku
  - s nádechem unožit horní DK a zároveň upažit horní HK, s výdechem zpět, 8x
  - s nádechem skrčit přednožmo horní DK, s výdechem do zanožení, 6x
  - obě DKK pokrčené, s nádechem vytočit koleno horní DK ke stropu, s výdechem vtočit zpět, 6x
  - s nádechem zanožit horní DK a předpažit horní HK, s výdechem zpět, 8x
3. Poloha vzpor klečmo
  - nádech, s výdechem stáhnout hýždě, s nádechem povolit, 8x
  - s nádechem vzpažit HK, s výdechem zpět a vystřídat, 8x
  - s nádechem zanožit DK, výdech zpět, 8x
  - s nádechem vzpažit HK a zároveň zanožit protilehlou DK, výdech zpět, výměna, 4x
  - s nádechem lehce prohnout záda, s výdechem vyhrbit, 8x
4. Sed na podložce
  - střídavě přitahovat špičky, 10x
  - skrčit DK a uchopit ji pod kolenem, propnout a zakroužit chodidlem, 6x, vyměnit,
  - skrčmo roznožit DKK, s nádechem natáhnout DKK a přitáhnout špičky, s výdechem zpět, 8x
  - s nádechem přednožit DK, s výdechem zpět, vyměnit, 6x
  - sed roznožný, s nádechem upažit HK a podívat se za ní, s výdechem zpět, výměna, 6x
  - turecký sed, s nádechem maximálně napřímít, s výdechem uvolnit, 4x
  - turecký sed, HKK skrčit upažmo, s nádechem vzpažit, s výdechem zpět, 6x



## 5. Stoj

- jednu HK předpažit a druhou zapažit, s podřepem vyměnit, 8x
- ruce v bok, jednu DK s podřepem položit vpřed na patu a zpět, vyměnit, 8x
- HKK upažit, střídavě úkroky stranou s podřepem, 8x
- ruce v bok, střídavě zanožit DK, 8x
- s nádechem vzpažit, mírný výpon, s výdechem zapažit a podřep,
- mírné výpady vpřed – s nádechem výkrok s podřepem, s výdechem zpět, vyměnit, 8x
- ruce v bok, kroužení pánví, 8x a vyměnit strany
- ruce v bok, skrčit přednožmo DK, výdrž, zpět, vyměnit, 8x

## 6. Sed na židli

- nádech, s výdechem uvolněný předklon, 4x
- ruce v týl, s nádechem lokty co nejvíce od sebe, s výdechem lehký předklon a lokty k sobě, 4x
- ruce v týl, s nádechem rotace trupu do strany, s výdechem zpět, vyměnit, 4x
- s nádechem vzpažit a úklon přes hlavu, s výdechem zpět, 4x
- skrčit DK a položit patu na druhou DK, sjet patou po hraně bércové kosti, vyměnit, 4x
- chodidla u sebe, nádech, s výdechem volně pustit kolena do stran.