

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**

**Zdravotně sociální fakulta**

**Kinezioterapie při onemocnění diabetes mellitus**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Autor: Tereza Chalupská**

**Vedoucí práce: PhDr. Ludmila Brůhová**

**Datum odevzdání práce: 5. května 2010**

## **Kinesiotherapy of diabetes mellitus**

My bachelor thesis is focused on kinesiotherapy in diabetes mellitus with focus on type 2 of the disease. Diabetes mellitus is a chronic whole-life disease leading to high morbidity, disability and mortality.

A patient with high glycaemia level fluctuation and variable inadequate body mass (+ further decompensation indicators) overburdens his/her organism and does not contribute to postponement of occurrence of cardiovascular, neuropathic, nephropathic, retinopathic and other problems. Adequately selected kinesiotherapy help people with diabetes mellitus compensate this disease. The theoretical part deals with diabetes mellitus in general and discusses physical activities focused on diabetes mellitus. The practical parts processes four case reports (women with diabetes mellitus type 2 diagnose) in the form of qualitative research. The first three respondents take regular exercises in groups divided according to physical and mental ability. The fourth respondent does not participate in any physical activity in the groups. Anamneses were found out through semi controlled interviews. Check-up results (dynamic examination of spine, anthropometrical examination, goniometrical examination, examination of shortened muscle groups, examination of weakened muscle groups, hypermobility examination, neurological examination, measurement of heart rate and blood pressure, determination of glucose concentration and HbA1c) were collected by direct observation. The aim of the work was to provide a theoretical outline of kinesiotherapy possibilities in diabetics, to map the forms of physical activities among diabetics and to evaluate efficiency of the individual physical activities of diabetics. Personal interest and active approach to physical activity regime are the main preconditions to successful kinesiotherapy in individuals suffering from diabetes mellitus. In the instance of individual and purely personal goal a suitable form of physical activities can be found for diabetics and thus contribute to compensation of the disease. Issues regarding efficiency of physical activities of diabetics might be dealt with by a specialized work aimed at these problems, where for example observation of lactate level change before and during and after physical activity could be used.

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Kinezioterapie při onemocnění diabetes mellitus vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1988 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích 5. května 2010

podpis studenta

### **Poděkování**

Ráda bych poděkovala probandkám a lektorkám, které se zúčastnily mého výzkumu, za ochotu a čas, který mi věnovaly. Také děkuji společnosti KLT, a.s. za odběr biologického materiálu, stanovení výsledků a poskytnutí místnosti k provádění výzkumu. V neposlední řadě děkuji PhDr. Ludmile Brůhové za vedení mé práce.

## OBSAH

1. SOUČASNÝ STAV .....	9
1.1 Diabetes mellitus obecně .....	9
1.1.1 Výskyt diabetes mellitus podle typu .....	10
1.2 Klasifikace diabetes mellitus .....	10
1.3 Diagnostika a léčba diabetes mellitus .....	14
1.3.1 Diagnostika a léčba diabetes mellitus 1. typu.....	15
1.3.2 Diagnostika a léčba diabetes mellitus 2. typu.....	16
1.4 Kompenzace diabetes mellitus 2. typu .....	18
1.5 Akutní komplikace diabetes mellitus 2. typu.....	21
1.6 Chronické komplikace diabetes mellitus 2. typu .....	23
1.6.1 Chronické specifické komplikace diabetes mellitus 2. typu.....	23
1.6.2 Chronické nespecifické komplikace diabetes mellitus 2. typu .....	26
1.7 Pojmy úzce spjaté s diabetes mellitus.....	27
1.8 Dodatky.....	30
1.9 Fyzická aktivita.....	31
1.9.1 Zdravotní vliv pohybových aktivit diabetiků.....	32
1.9.2 Formy pohybových aktivit diabetiků.....	34
1.9.3 Typy fyzické aktivity .....	36
1.9.4 Kontraindikace pohybové aktivity osob s onemocněním diabetes mellitus .....	38

1.9.5 Vhodná fyzická aktivita .....	39
1.9.6 Průběh cvičební jednotky diabetiků.....	40
3. METODIKA .....	43
3.1 Rozhovor.....	43
3.2 Přímé pozorování.....	44
3.3 Sekundární analýza dat .....	46
4. VÝSLEDKY .....	47
4.1 Kazuistika 1 .....	47
4.2 Kazuistika 2 .....	55
4.3 Kazuistika 3 .....	63
4.1 Kazuistika 4 .....	70
5. DISKUZE .....	76
6. ZÁVĚR .....	78
7. KLÍČOVÁ SLOVA .....	80
8. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	81
9. PŘÍLOHY .....	86

## Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá kinezioterapií při onemocnění diabetes mellitus 2. typu. Diabetes mellitus je chronické a metabolické onemocnění často doprovázené příslušnými komplikacemi. Náklady na léčbu pacientů s diabetes mellitus každoročně rostou v závislosti na vzrůstajícím počtu nově diagnostikovaných osob. Pozitivními efekty pravidelné pohybové aktivity lze oddálit nástup komplikací a tím i snížit užívání farmak, omezit časté hospitalizace, snížit náklady na pomůcky (např. inzulinové pumpy, invalidní vozíky a kontinuální monitory) atd.

V souvislosti s manifestací diabetes mellitus 2. typu po 40. roce věku je organismus zatížen nejenom samotným onemocněním, ale i jinými příznaky stáří. Působením metabolických odchylek při tomto onemocnění se rozvíjí typické komplikace ve formě ireverzibilních změn. Tyto specifické a nespecifické chronické komplikace nastupují v závislosti na kompenzaci diabetes. Pacient s vysokými výkyvy hladiny glykémie a nestálou nepřiměřenou tělesnou hmotností (a dalšími ukazateli dekompenzace) zatěžuje svůj organismus a nepřispívá tím k oddálení nástupu kardiovaskulárních, neuropatických, nefropatických a retinopatických obtíží. Správně volená strava, dostatečná pohybová aktivita, případně i farmakologická léčba vedou k dobré kompenzaci diabetes mellitus. Diabetická dieta se v mnohém podobá klasické racionální stravě, o literaturu týkající se této problematiky není nouze. Vhodná farmaka zvolí ošetřující lékař diabetolog. Problémy nastávají v otázkách týkajících se fyzické aktivity diabetiků, a to převážně v informovanosti a v oblasti spolupráce multidisciplinárního týmu.

Vypracování bakalářské práce s tematikou diabetes mellitus se zaměřením na 2. typ jsem zvolila z více důvodů. Byla to převážně chuť hlouběji proniknout do této problematiky a potřeba zdůraznit hrozbu šíře rozličných komplikací spojených s tímto onemocněním. Další významný impulz pro sepsání této práce představovala skutečnost, že moji nejbližší příbuzní jsou postiženi 2. typem diabetes mellitus.

Cílem této bakalářské práce je zmapovat formy skupinové pohybové aktivity osob s onemocněním diabetes mellitus s možností praktického využití uvedených cvičebních jednotek. Dokázat příznivý vliv skupinové pohybové aktivity, a to nejen její fyzická pozitiva, ale i pozitiva psychická.



## 1. SOUČASNÝ STAV

### 1.1 Diabetes mellitus obecně

Diabetes mellitus neboli cukrovka je syndrom porušené látkové výměny sacharidů, tuků a bílkovin. Jeho příčinou je absolutní výpadek nebo vážná porucha funkce B-buněk Langerhansových ostrůvků ve slinivce břišní, které produkují hormon inzulín (Pelikánová, 2003 b). Jako zdroj energie poskytující sílu svalům a dalším tkáním se využívá glukóza, kterou tělo přepravuje krví. Inzulín umožní tkáním glukózu z krve absorbovat. Při inzulinové resistenci nemůže glukóza do tkáně vstoupit a stoupá hladina glukózy v krvi (What is diabetes?, <http://www.idf.org/node/1049?unode=3B96844A-C026-2FD3-87E85FD2293F42E9>, 2010). Pokud se tuto poruchu nedaří upravit, tj. nahradit nebo doplnit funkci B-buněk a tím i inzulinu v těle, dochází postupně ke specifickým i nespecifickým orgánovým komplikacím. Důsledkem poškození funkce různých orgánů bývá pokles výkonnosti a zkrácení života (Hornsby a Albright, 2003).

Podle odhadů Mezinárodní federace diabetes více než 245 milionů lidí na celém světě trpí diabetes. Do roku 2030 se předpokládá nárůst na 380 milionů a každý rok přibude dalších 7 milionů pacientů s tímto syndromem (What is diabetes?, <http://www.idf.org/node/1049?unode=3B96844A-C026-2FD3-87E85FD2293F42E9>, 2010). Česká data tento nárůst spolehlivě kopírují. Od roku 1972 do roku 1990 se počet nemocných zdvojnásobil na 550 000 a dnes je diabetes diagnostikován přibližně u 800 000 pacientů (Anděl et. al., 2009).

### **1.1.1 Výskyt diabetes mellitus podle typu**

Skupina diabetických onemocnění je velmi rozmanitá. Nejčastější a nejrozšířenější je diabetes 2. typu (nezávislý na inzulínu), který postihuje zejména osoby středního a staršího věku. Méně častý, ale závažný je diabetes 1. typu (závislý na inzulínu). Monitoruje se také výskyt sekundárního diabetes a poruchy glukózové tolerance (Srb, 2009). Počty léčených pacientů a jejich rozdělení v procentech podle jednotlivých typů diabetes jsou uvedeny v příloze (tab. 1).

### **1.2 Klasifikace diabetes mellitus**

Podle kritérií WHO (Mezinárodní zdravotnická organizace) z roku 1999 se diabetes dělí následovně:

I. Diabetes mellitus 1. typu:

- a) imunitně podmíněný,
- b) idiopatický.

II. Diabetes mellitus 2. typu.

III. Ostatní specifické typy diabetes:

- a) genetické defekty funkce beta-buněk - tzv. MODY a defekty DNA,
- b) genetické defekty účinku inzulínu,
- c) onemocnění zevně sekretorické části pankreatu - záněty, úrazy, nádory a další onemocnění pankreatu,
- d) onemocnění žláz s vnitřní sekrecí,
- e) diabetes indukovaný léky a chemikáliemi,
- f) infekce - např. cytomegalovirové infekce apod.,
- g) vzácné formy imunitně podmíněného diabetes - např. protilátky proti receptorům na inzulín,
- h) jiné genetické syndromy občas provázené diabetes - např. Downův syndrom, Turnerův syndrom.

IV. Gestační diabetes mellitus (Jirkovská a Pelikánová, 2003).

### ***Diabetes mellitus 1. typu***

Diabetes mellitus 1. typu je autoimunitní, chronické, progresivní onemocnění. Klinicky se onemocnění manifestuje ve chvíli, kdy je zničeno přibližně 80% buněk Langerhansových ostrůvků, tedy buněk produkujících inzulín. Postupně tento stav vede k absolutní inzulínové nedostatečnosti (insuficienci), která způsobí ztrátu schopnosti využít glukózu jako základní zdroj energie (Vávrová, 2002). Tento typ onemocnění postihuje osoby s určitou genetickou predispozicí (gen HLA-DR forma DR3 a DR4, HLA-DQ)

a klinický obraz nemoci závisí na agresivitě autoimunitního procesu. U 85-90% nemocných se nachází určité protilátky, které se dají určit už v preklinickém stádiu choroby, např. protilátky proti dekarboxyláze kyseliny glutamové, proti inzulínu a proinzulínu či proti buňkám Langerhansových ostrůvků. Jako zpouštěcí mechanismus, který navodí autoimunitní proces, je uváděna infekce nebo styk s jiným exogenním či endogenním agens. Diabetes mellitus 1. typu je také často přidružen k jiným autoimunitním onemocněním. Proto je třeba si včas uvědomit určitou souvislost s např. perniciózní anémií, celiakií, Addisonovou chorobou či Hashimittovou tyreoiditidou. Idiopatický diabetes mellitus typu 1 je neznámé etiologie a vyskytuje se především v Africe a Asii. U nemocných nejsou známky autoimunity ani vazby na HLA.

1. typem diabetes může člověk onemocnět v kterémkoli věku, ovšem většinou se začíná klinicky projevovat v dětství a dospívání. Onemocnění 1. typem diabetes mellitus v dospělosti se označuje termínem LADA (Pelikánová, 2003 b).

### ***Diabetes mellitus 2. typu***

Diabetes 2. typu je chronické a metabolické onemocnění s relativním nedostatkem inzulínu. Rozvoj onemocnění s sebou přináší specifické pozdní komplikace (Rybka, 2009). Onemocnění se manifestuje obvykle po 40. roce věku. Postižení nejsou životně závislí na aplikaci exogenního inzulínu a nemají sklon ke ketoacidóze. Začátek onemocnění bývá pozvolný, může být i bez přítomnosti klasických příznaků cukrovky. Záchyt je proto mnohdy náhodný. Průběh časného i pozdního stádia je velice nenápadný a někdy se diabetes mellitus 2. typu zjistí až při rozvoji diabetických komplikací (Pelikánová, 2003 b).

K onemocnění 2. typem diabetes mellitus nedochází autoimunitním mechanismem jako u 1. typu, nýbrž zde se uplatňuje inzulínová rezistence spolu s poruchou sekrece inzulínu. Proces zřejmě nevede k úplné destrukci B-buněk, i když v některých případech je nutné korigovat hyperglykémii aplikací inzulínu (Pelikánová, 2003 b).

Jedinci s diabetes 2. typu jsou považováni za osoby s relativním nedostatkem inzulínu, protože mohou mít zvýšené, snížené nebo normální hladiny inzulínu, ale přesto se projevuje hyperglykémie. Tkáňová periferní inzulínová rezistence a vadná sekrece inzulínu mají společné rysy. S inzulínovou resistencí glukóza nemůže snadno vstoupit do inzulín-senzitivní tkáně (především svalové a tukové tkáně) a stoupá hladina glukózy v krvi. Zvýšení hladiny glukózy v krvi způsobuje, že beta-buňky pankreatu ve snaze udržet normální hladinu glukózy v krvi vylučují více inzulínu. Tento dodatečně vyloučený inzulín je neefektivní při snižování hladiny glukózy v krvi a může dále přispívat k inzulínové resistenci. U některých osob může dojít v průběhu času k vyčerpání beta-buněk a snížení sekrece inzulínu (Hornsby a Albright, 2003). Podle Svačiny (2003) vznik diabetes 2. typu, kromě porušené sekrece inzulínu a jeho působení v cílových tkáních, ovlivňují dědičné vlohly až ze 100 %, pokud se jedná o potomka, jehož oba rodiče jsou postiženi diabetes 2. typu. Tatáž studie uvádí, že při dnešním životním stylu se obecné riziko pohybuje mezi 20 a 25% . Vedle vrozených dispozic velmi ovlivňují jeho vznik obezita, malá fyzická aktivita a duševní stresy (Jirkovská a Pelikánová, 2003).

S 2. typem diabetes mellitus se v odborné literatuře často zmiňuje metabolický syndrom a tzv. syndrom X, jemuž se věnuje kapitola 1.4.

Shrnutí rizikových faktorů vzniku diabetes mellitus 2. typu:

- nadváha a obezita (BMI nad 27 kg/m<sup>2</sup>) (Rybka (2007) uvádí BMI nad 25 kg/m<sup>2</sup>),
- diabetes mellitus u přímých příbuzných,
- u žen porod plodu nad 4,5 kg či gestační diabetes,
- hypertenze (TK nad 140/90 mmHg),
- hyperlipidémie,
- přítomná PGT při předchozím vyšetření,
- osoba starší 45 let (Bělobrádková a Brázdová, 2006).

Anděl (2001 c) uvádí další dva faktory:

- kardiovaskulární onemocnění,
- symptomy podezřelé z možnosti diagnostiky diabetes mellitus.

### ***MODY***

MODY patří do specifických typů diabetes. Je jediným jasně dědičným autozomálně dominantním onemocněním s časným začátkem a bez přímé závislosti na inzulinu více jak po dobu dvou let od začátku diabetes mellitus tohoto typu (Průchová, 2001).

### ***Gestační diabetes mellitus***

Obdobně jako u ostatních typů diabetes nejsou přesně známy příčiny tohoto onemocnění. Jedním z faktorů mohou být hormony, které během těhotenství produkuje placenta.

Tyto hormony zapříčiňují inzulinovou resistenci. Dalším faktorem jsou dědičné dispozice (Cryer a Childs, 1998). Gestační diabetes se objevuje během těhotenství asi u 5-8% těhotných (Andělová, 2009, osobní sdělení). Obvyklé období projevu je mezi 24. a 28. týdnem. Po porodu by příznaky onemocnění měly mizet. Pokud přetrvávají, může jít o první manifestaci diabetes 2. typu. Uváděny jsou i případy manifestace 1. typu v období těhotenství (Andělová, 2001).

### ***Porucha glukózové tolerance PGT***

Jedná se o přechodnou fázi mezi normální glukózovou tolerancí a diabetes (Zamrazil, 1997). PGT vymezují hodnoty glykémie  $\geq 7,8$  a  $< 11,1$  mmol/l, naměřené OGTT po 2. hodině (KLT, <http://klt.cz/view.php?cisloclanku=2007020003>, 2010).

## **1.3 Diagnostika a léčba diabetes mellitus**

### ***Klinický obraz diabetického syndromu***

Obvyklé příznaky:

- pocit žízně, oschlé sliznice,
- polyurie,
- polydipsie,
- únava, malátnost,
- nechutenství,
- přechodné poruchy vidění a vědomí.

Další příznaky:

- recidivující urogenitální a dermoinfekce,
- kazivost chrupu a časná paretentóza,
- stenokardie,
- klaudikace,
- porucha potence,
- a další projevy v závislosti na akutních a chronických komplikacích (Pelikánová, 2003 a).

U diabetes 1. typu se vyskytuje ketoacidóza. Díky nedostatku inzulínu nejsou strávené cukry využity, tělo je nuceno získávat energii z tuků a bílkovin. Rozpadem těchto náhradních energetických zdrojů vznikají mastné kyseliny, které se dále mění na ketolátky. Nadbytek ketolátek organismus vylučuje močí. Projevem využívání tuků a bílkovin namísto cukrů je hubnutí, prohloubené dýchání, spavost, únava až apatie (Bělobrádková a Brázdová, 2006).

### **1.3.1 Diagnostika a léčba diabetes mellitus 1. typu**

#### ***Diagnostika***

Pokud biochemická laboratoř při preventivních testech či testech jiné povahy osobě stanoví glykémii v kapilární krvi nad 7,0 mmol/l nebo v žilní plazmě nad 7,8 mmol/l, je třeba na tuto osobu pohlížet jako na potencionálního pacienta s onemocněním diabetes mellitus a podrobit ho dalším testům. O diagnóze diabetes 1. typu rozhodne:

- výskyt klinických symptomů provázených náhodnou glykémií v plazmě vyšší než 11,1 mmol/l,
- nález hladiny glukózy vyšší než 7,0 mmol/l po osmihodinovém lačnění i bez přítomnosti klinických symptomů,
- nález glykémie v žilní plazmě za 2 hodiny při oGTT vyšší nebo rovné 11,1 mmol/l (Standardy péče o diabetes mellitus 1. typu, <[http://www.diab.cz/modules/Standardy/dm1\\_2007.pdf](http://www.diab.cz/modules/Standardy/dm1_2007.pdf), 2007).

#### ***Léčba***

K podchycení tohoto onemocnění dochází nejčastěji v ambulantních zařízeních, jmenovitě v ordinaci praktického lékaře. Ke správné diagnostice a úspěšné léčbě je zapotřebí spolupráce praktického lékaře a diabetologické ambulance, kde působí lékař diabetolog, diabetologická sestra a dietní sestra. Dále pak především spolupráce s biochemickými laboratořemi a se specialisty jiných oborů (neurologie, chirurgie, ortopedie, dermatologie, oftalmologie, nefrologie, gynekologie či angiologie) v závislosti na možných komplikacích. O dětské pacienty se starají pediatrii specialisté.

K problematice diagnostiky a léčby diabetes se tedy přistupuje multidisciplinárně (Standardy péče o diabetes mellitus 1. typu, [http://www.diab.cz/modules/Standardy/dm1\\_2007.pdf](http://www.diab.cz/modules/Standardy/dm1_2007.pdf), 2007).

Léčebný plán je stanoven individuálně. Cílem je dosažení optimální kompenzace diabetes s nutností zvážit a přihlížet k bio-psycho-sociálním potřebám pacienta (věk, přítomnost komplikací a přidružených chorob, sociální situace, zaměstnání, fyzická aktivita a osobnost nemocného). Terapeutický plán zahrnuje:

- podrobnou, individuální konzultaci ohledně dietního režimu,
- poučení o důležitosti změny životního stylu a potřebné poučení,
- náležitá edukace nejen pacienta, ale i členů rodiny a blízkých,
- vytyčení léčebných cílů a edukace selfmonitoringu,
- farmakologickou terapii a léčbu dalších přidružených onemocnění,
- psychosociální péči (Standardy péče o diabetes mellitus 1. typu, [http://www.diab.cz/modules/Standardy/dm1\\_2007.pdf](http://www.diab.cz/modules/Standardy/dm1_2007.pdf), 2007).

### **1.3.2 Diagnostika a léčba diabetes mellitus 2. typu**

#### ***Diagnostika***

O diagnóze diabetes 2. typu svědčí:

- výskyt klinických symptomů provázených náhodnou glykemií v plazmě vyšší než 11,1 mmol/l a glykémie nalačno vyšší než 7,0 mmol/l (stačí jedno stanovení),
- nález hladiny glukózy vyšší než 7,0 mmol/l po osmihodinovém lačnění i bez přítomnosti klinických symptomů (nutnost ověřit výsledek alespoň dvakrát),
- nález glykémie v žilní plazmě za 2 hodiny při oGTT vyšší nebo rovné 11,0 mmol/l (Standardy péče o diabetes mellitus 2. typu, [http://www.diab.cz/modules/Standardy/dm2\\_2009.pdf](http://www.diab.cz/modules/Standardy/dm2_2009.pdf), 2009).



## *Léčba*

Jako u diabetes 1. typu probíhá screening a diagnostika diabetes 2. typu na ambulantní úrovni. Předpokladem včasné diagnostiky a účinné terapie je vzájemná spolupráce praktických lékařů s diabetology a s dalšími lékaři specialisty. Dále je důležitá dostupnost diabetologických ordinací a biochemických laboratoří. Samozřejmostí je informovanost a přizpůsobení se lékařů novelizovaným zásadám péče o diabetiky (Standardy péče o diabetes mellitus 2. typu, [http://www.diab.cz/modules/Standardy/dm\\_2\\_2009.pdf](http://www.diab.cz/modules/Standardy/dm_2_2009.pdf), 2009).

V kapitole 1.3.1 je zhruba nastíněna léčba, v základu se to samé týká i diabetes 2. typu. Pro úplnost informací o diabetes 2. typu doplním tři body léčebného plánu diabetes 2. typu.

### *Nefarmakologická léčba*

Životosprávná opatření nově vzniklého diabetes mellitus jsou základním přístupem k léčbě. Nízkoenergetická dieta spolu se zvýšenou fyzickou aktivitou by měly po aplikaci alespoň osmi týdnů pozitivně ovlivnit inzulínovou resistenci (ve smyslu zmírnění klinických projevů a snížení biochemických odchylek, které zvyšují riziko aterosklerózy) a vést ke snížení hmotnosti (Anděl a Trešlová, 2001). Vzhledem k výskytu obezity u 80% pacientů s diabetes 2. typu je snížení hmotnosti prvotní a žádoucí. Proto je lépe předčasně nedoporučovat léčbu PAD či inzulínu, jelikož jejich podávání znesnadňuje redukci tělesné hmotnosti (Pelikánová, 2003 a).

### *Léčba PAD*

Pokud se nedaří diabetes kompenzovat úpravou životosprávy, přistupuje se k léčbě perorálními antidiabetiky. S nástupem farmakologické léčby však nelze upustit od dodržování diabetické diety a snižování tělesné hmotnosti. Léčba PAD je účinná jen v určitém časově omezeném období průběhu onemocnění. Užíváním PAD se uplatňují následující přístupy: ovlivnění sekrece inzulínu, snížení inzulínové resistance, zpomalení vstřebávání glukózy ze střeva, zásah do intermediálního metabolismu

a ovlivnění dalších projevů inzulínové resistance (Sechser, 2003). Mezi nejpoužívanější PAD patří akarbóza, metformin a deriváty sulfonylurey (Anděl a Trešlová, 2001).

#### *Léčba podáváním inzulínu či kombinace inzulínu a PAD*

Teprve není-li možné dosáhnout uspokojivé kompenzace jen pomocí PAD, je indikováno podávání inzulínu (případně kombinace podávání inzulínu a PAD) (Pelikánová, 2003 a). Při indikaci jakékoli farmakologické léčby diabetes se bere v úvahu nejen stav kompenzace diabetes, hodnoty vlastní sekrece inzulínu a ostatní přidružená onemocnění či komplikace diabetes, ale je nutné se ohlížet i na věk, sociální zázemí, dovednosti a spolupráci nemocného (Bělobrádková a Brázdová, 2006).

### **1.4 Kompenzace diabetes mellitus 2. typu**

Při léčbě diabetes jsou voleny komplexní přístupy. Základním požadavkem je normalizace glykémie (tab. 2). Stejně nezbytné je, v závislosti na ohrožení nemocných typickými komplikacemi, dosáhnout vhodných hodnot krevního tlaku (tab. 3), normalizovat hladiny plazmatických lipidů, snížit úroveň inzulínové resistance a optimální kompenzace dalších projevů metabolického syndromu (Pelikánová, 2003 a). Samozřejmostí je sledování ostatních přidružených onemocnění a neustálý individuální bio-psycho-sociální přístup k pacientům. Dále je potřeba nezanedbávat edukační program a nároky na pacienta zvyšovat postupně a důsledně.

Dobrou kompenzací diabetes se rozumí individuální zvládnutí *cílů léčby diabetes*:

- nepřítomnost hyperglykémie a hypoglykémie,
- přiměřené hodnoty glykémie a normální hladina glykovaného hemoglobinu \*,
- nepřítomnost acetonu v moči (při snižování hmotnosti se ale malé množství acetonu v moči vyskytuje),
- nepřítomnost cukru v moči,
- stálá a přiměřená tělesná hmotnost; normální hladina krevních tuků,
- přijatelné hodnoty krevního tlaku,

- nepřítomnost mikroalbuminurie (známka poškození ledvin při nedostatečné kompenzaci diabetes),
- přiměřené dávky inzulínu a PAD (Jirkovská a Kožnarová, 2003).

\* glykovaný hemoglobin - HbA<sub>1c</sub>

Je jedním z ukazatelů dlouhodobé kompenzace diabetes. HbA<sub>1c</sub> se udává v procentech podle norem IFCC a nemusí se nabírat nalačno. Glykovaný hemoglobin vzniká vazbou glukózy na hemoglobin (barvivo erytrocytů) a je průběžným obrazem hodnot glykemií za posledních 6 až 8 týdnů (nejedná se však o průměrnou hodnotu naměřených glykemií) (Jirkovská a Kožnarová, 2003).

### ***Metabolický syndrom***

Metabolický syndrom se v odborné literatuře označuje také termínem syndrom inzulínové resistance, Reavenův syndrom, „smrtící kvartet“, syndrom X či syndrom X plus. Syndrom zahrnuje řadu rizikových faktorů, metabolických poruch a jejich klinických projevů, které se přímo či nepřímo podílejí na vzniku aterosklerózy (Anděl, 2001 b). Metabolický syndrom se vyvíjí v čase u osob nedodržujících životosprávu a částečně má vliv i genetická predispozice (Rybka, 2007). Svačina odkazuje na nejnovější definici Evropské a Americké diabetologické společnosti z roku 2005. Zde je přítomnost abdominální obezity (u mužů nad 94 cm a u žen nad 80 cm obvodu pasu) základní podmínkou pro diagnózu metabolického syndromu. Dále musí být pozitivní alespoň dva z následujících nálezů:

- triglyceridy nad 1,7 mmol/l,
- léčená hypertenze nebo TK nad 130/85 mmHg,
- glykémie nalačno nad 5,6 mmol/l nebo PGT nebo diabetes mellitus 2. typu (Rybka, 2007).
- HLD cholesterol pod 1,1 mmol/l pro ženy a pro muže pod 0,9 mmol/l (Svačina, 2009).

Dále také Svačina poukazuje na spornost obecného pojetí metabolického syndromu, ale hodnotí jej kladně pro svou důležitost při hodnocení rizik u konkrétního pacienta (Svačina, 2009).

Rybka definuje metabolický syndrom - inzulínovou resistenci jako: „Soubor metabolických abnormalit a klinických příznaků provázených sníženou citlivostí tkání na účinek inzulínu. Metabolický syndrom představuje významný rizikový faktor vzniku diabetes mellitus 2. typu a kardiovaskulárních onemocnění. Diabetes mellitus 2. typu je proto považován za „špičku ledovce“ již přítomných metabolických poruch podmíněných resistencí na působení inzulínu, které vedou k nepříznivým dopadům na kardiovaskulární systém a další orgány a tkáně (Rybka, 2007, str. 177).“

Za zásadní součást metabolického syndromu se považuje:

- inzulínová resistance,
- hyperinzulínémie,
- abdominální obezita,
- hyperlipidémie,
- hypertenze,
- PGT či diabetes mellitus 2. typu,
- hyperurikémie (vysoká hladina kyseliny močové, dna),
- poruchy hemokoagulace,
- poruchy funkce endotelu,
- syndrom polycystických ovárií (Bělobrádková a Brázdová, 2006).

Autoři Bělobrádková (2006, str. 87) a Rybka (2007, str. 179) uvádí, že inzulínová resistance je považována za primární poruchu metabolického syndromu a dále se na IR nabalují další metabolické odchylky. Ale jiní autoři např. Anděl (2001, str. 18 a 27) a Svačina (2009, str. 34) se o primární příčině buď nezmiňují, nebo uvádějí, že patogeneze metabolického syndromu je v mnohém nejasná.

### ***Inzulínová rezistence a hyperinzulínémie***

Inzulínová rezistence je popisována jako stav, kdy tkáně nejsou schopny přiměřeně reagovat na inzulín (Velký lékařský slovník, [http://lekarske.slovniky.cz/pojem/inzulinov a-rezistence](http://lekarske.slovniky.cz/pojem/inzulinov-a-rezistence), 2010). Cílové tkáně díky inzulínu nemohou adekvátně využít glukózu z krve, ačkoli inzulín je v krvi přítomen. Jelikož se tkáním nedostává glukóza, nastává relativní hyperglykémie. Tato situace vede k tomu, že B-buňky Langerhansových ostrůvků odpoví následnou zvýšenou sekrecí inzulínu, která vede k hyperinzulínismu (Anděl, 2001 b). Zvýšená sekrece inzulínu B-buňkami je omezená a v momentě, kdy již nestačí produkovat nadbytek inzulínu k udržení normální hladiny glykémie, se projeví poruchy metabolismu glukózy (Bělobrádková a Brázdová, 2006). Výsledkem je PGT a diabetes mellitus 2. typu. Při nutnosti vysokých dávek biosyntetického inzulínu se inzulínová rezistence projevuje i u diabetes 1. typu.

Inzulínová rezistence má ne zcela objasněné příčiny. Inzulínovou rezistenci a následný hyperinzulínismus ovlivníme snížením tělesné hmotnosti, zvýšením fyzické aktivity a snahou o co nejlepší kompenzaci diabetes. Ovšem patrně se na vzniku IR uplatňují i neovlivnitelné příčiny, jako je vzrůstající věk a vrozené dispozice (Jirkovská a Pelikánová, 2003).

## **1.5 Akutní komplikace diabetes mellitus 2. typu**

### ***Hypoglykemické stavy***

Pokles hladiny krevního cukru se může objevit při léčbě inzulínem a při léčbě některými perorálními antidiabetiky. Dalšími faktory vzniku jsou vynechání pravidelného jídla, zvýšená fyzická aktivita či alkohol. U diabetes mellitus 2. typu léčeného jen dietou se závažné hypoglykémie obvykle nevyskytují (Saudek, 2003).

Mozek je nepřetržitě odkázán na dodávky glukózy cestou extracelulární tekutiny, přičemž přísun glukózy do mozku není závislý na inzulínu. K prvním příznakům nedostatku glukózy v mozku dochází ve chvíli, kdy hladina glukózy v krvi klesne pod 3,0 mmol/l. Klinickým obrazem hypoglykémie je hlad, neklid, opocená chladná kůže a porucha koncentrace až bezvědomí. Terapií je rychlý přívod glukózy (Anděl, 2001 a).

Komplikací může být úraz (jako následek poruchy koordinace), aspirace (následkem poruchy vědomí), u těžkých hypoglykemií se vyskytují hemiplegie či hypokalémie. Při neodhalené hypoglykémii může nastat tzv. Somogyiho efekt, kdy se následná hyperglykémie léčí zvýšenou dávkou inzulínu, a tím se výskyt hypoglykemií potencuje (Saudek, 2003).

### ***Hyperglykemické stavy***

Jako akutní komplikace diabetes mellitus 2. typu hyperglykemického rázu se udává hyperglykemický hyperosmolární syndrom (HHS), nebo také hyperglykemický hyperosmolární neketotický stav. Vyskytuje se především u pacientů nad 50 let (Anděl, 2001 a). A Rybka (2007) uvádí, že díky projevům tohoto hyperglykemického stavu se nově diagnostikuje diabetes 2. typu u přibližně jedné třetiny osob (Rybka, 2007). HHS je charakterizován vysokou hyperglykemií [podle Rybky (2007) více než 33mmol/l] a extrémní dehydratací způsobenou osmotickou diurézou. Vyvolávající příčinou vzniku je především infekce. Klinický obraz je dán převážně známkami dehydratace (snížené napětí kůže, suchá sliznice úst a jazyka, hypotenze, křeče) (Anděl, 2001 a). Může nastat výskyt závažných komplikací, např. selhání ledvin s metabolickým rozvratem, srdeční arytmie, mozková příhoda, trombotické stavy včetně diseminované intravaskulární koagulace. Terapií je rehydratace organismu (Bělobrádková a Brázdová, 2006).

### ***Laktátová acidóza***

Dalším akutním onemocněním je laktátová acidóza. Jedná se o metabolickou acidózu s nahromaděním laktátu v organismu. Dělí se na typ A (doprovází tkáňovou hypoxii) a typ B (je dopadem poruchy energetického metabolismu). Příčinou vzniku laktátové acidózy typu B byl dříve používaný preparát PAD, který se již neordinuje, tudíž i výskyt laktátové acidózy je dnes vzácný (Rybka, 2007).

## **1.6 Chronické komplikace diabetes mellitus 2. typu**

Důsledkem chronického působení metabolických odchylek diabetes jsou ireverzibilní změny postihující jednotlivé tkáně organismu (Škrha, 2003). Tyto změny se označují jako chronické komplikace, které se dělí na specifické komplikace a nespecifické komplikace (Bělobrádková a Brázdová, 2006).

### **1.6.1 Chronické specifické komplikace diabetes mellitus 2. typu**

Specifické komplikace se uvádějí jako typické komplikace pro diabetes mellitus. Základním původem těchto komplikací je především dlouhodobá hyperglykémie, která zapříčiní funkční i strukturální poruchy pojivových tkání v organismu. Vzniká tím tzv. diabetická mikroangiopatie (pro diabetes mellitus jmenovitě retinopatie a nefropatie) a polyneuropatie (Bělobrádková a Brázdová, 2006).

*Strukturální poruchy:*

- zejm. ztlustění bazální membrány.

*Funkční poruchy:*

- nejdříve zvýšení průtoku krve kapilárou,
- následně zvýšení kapilární permeability,
- zvýšení viskozity krve (stále, z důvodů větší tendence k agregaci trombocytů) (Anděl, 2001 a).

### **Diabetická retinopatie**

Jedná se o onemocnění, které u pacientů s diabetes postihuje cévy sítnice. Diabetici postižení retinopatií mají až 20krát vyšší riziko oslepnutí než zdravé osoby. Diabetiky 2. typu postihuje po 20 letech onemocnění z více než 60 %, a pro srovnání, diabetiky 1. typu z 80-100% (Rybka, 2007).

### **Diabetická nefropatie**

Chronické progresivní onemocnění ledvin, které je charakterizované proteinurií, hypertenzí a poklesem renálních funkcí (Rybka, 2007). Nefropatie vzniká přibližně po 10-30 letech od vzniku onemocnění a objeví se u 25% pacientů 2. typu. Výskyt umocní opakované infekce močových cest (Bělobrádková a Brázdová, 2006).

### **Diabetická polyneuropatie**

Diabetická neuropatie je definována jako difuzní nezánettivé poškození funkce a struktury periferních motorických, sensorických a vegetativních nervů (Mazárová a Bouček, 2003). Za hlavní faktor vzniku se považuje hyperglykémie, a ačkoli etiopatogeneze není zcela objasněna, dále jsou uváděny další metabolické poruchy a angiopatie. Základem terapie je kompenzace diabetes a symptomatická léčba (Rybka, 2007). V publikaci Bělobrádková, Brázdová se autorky jako jedny z mála odborníků věnují diabetické polyneuropatii vyhraněně se zaměřením na diabetes 2. typu. Zde uvádějí dělení diabetické neuropatie (podle lokalizace, počtu a typu poškození nervových vláken) spolu s klinickým obrazem.



### *Somatická (periferní) neuropatie*

- Symetrická neuropatie
  - nejčastější forma neuropatie,
  - distálně senzitivně motorická,
  - typická ponožkovitá a rukavicová lokalizace,
  - s příznaky mravenčení, bolestivost, syndrom neklidných nohou (nemocný má potíže hlavně v noci),
  - z motorických příznaků je přítomna porucha hybnosti.
- Akutní bolestivá neuropatie
  - nejčastěji noční, nesnesitelná bolest dolních končetin,
  - ochabování svalů.
- Ložisková a multiložisková neuropatie
  - postižení pletence pánevního a stehen (slabost a svalová atrofie) a z toho plynoucí problém s chůzí a usednutím a vstáváním ze židle,
  - mononeuropatie,
  - radikulpatie (nejčastěji L<sub>5</sub> a S<sub>1</sub>),
  - úžinová neuropatie,
  - kraniální neuropatie (šilhavost, paréza n. trigeminus, paréza n. facialis).

### *Vegetativní (autonomní) neuropatie*

- Kardiovaskulární systém
  - ortostatická hypotenze,
  - arytmie,
  - nebolestivá forma infarktu myokardu.
- Gastrointestinální systém
  - diabetická gastroparéza,
  - inkontinence stolice,
  - zácpa.

- Urogenitální systém
  - neurogenní močový měchýř,
  - poruchy erekce a ejakulace.
- Sudomotorické poruchy (poruchy pocení)
- Ztráta vnímání poklesu glykémie (porucha sekrece kontraregulačních hormonů) (Bělobrádková a Brázdová, 2006).

### **1.6.2 Chronické nespecifické komplikace diabetes mellitus 2. typu**

Tento druh komplikací se vyskytuje jak u diabetiků, tak i u osob, jimž diabetes diagnostikován nebyl. U diabetiků však nespecifické komplikace nastupují v nižším věku, rozvíjí se rychleji a s vážnějšími následky (Bělobrádková a Brázdová, 2006).

#### **Makrovaskulární komplikace diabetes mellitus**

Aterosklerotické změny velkých cév se souhrně nazývají makroangiopatie, ta je příčinou vysoké nemocnosti a úmrtnost (tab. 4) diabetiků (Bělobrádková a Brázdová, 2006). Na rozvoji výše zmíněného druhu patologických změn se podílí inzulinová rezistence a obezita a s nimi spojená porucha funkce endotelu podporovaná hyperglykemií a oxidačním stresem, a porucha funkce trombocytů (porucha koagulace a fibrinolýzy). Dalším rizikovým faktorem je hypertenze, která 4-6krát zvyšuje riziko vzniku kardiovaskulárních komplikací oproti diabetikům s dobře korigovaným krevním tlakem (Rybka, 2007).

Rybka (2007) dodává, že u diabetiků 2. typu je častější výskyt makroangiopatických komplikací (20% nemocných), nežli komplikací mikroangiopatických (9% nemocných). U diabetes se makroangiopatie projevuje jako ICHS, CMP a ICHDK (Rybka, 2007).

## 1.7 Pojmy úzce spjaté s diabetes mellitus

### *Obezita*

Nadváha a obezita jsou pojmy vymezené určitou hmotností, která je větší než hmotnost obecně považovaná za zdravou k dané výšce. Vysoký podíl tělesného tuku a tím i vysoká hmotnost v závislosti na výšce určuje různé kategorie, u kterých bylo prokázáno, že zvyšují pravděpodobnost některých chorob a dalších zdravotních problémů (Defining overweight and obesity, <http://www.cdc.gov/obesity/defining.html>, 2010).

Populace postižená diabetes trpí nadváhou nebo obezitou z 80-90%. Přítomnost obezity nepříznivě ovlivňuje stupeň inzulínové rezistence, hodnotu krevního tlaku a tím i celkovou kompenzaci diabetes (Rybka, 2007).

Procento tělesného tuku se měří pomocí kaliperu součtem šířky určených kožních řas. Existují i moderní přístroje vyhodnocující složení lidského těla na základě bioelektrické impedance (osobní zápisky, 2009). Závažnost obezity se běžně hodnotí BMI, vypočítaný z kilogramů hmotnosti dělené druhou mocninou výšky osoby v metrech. Podle BMI se sice nedá přesně stanovit podíl tuku v těle, ale s obsahem tělesného tuku koreluje nejlépe z testů podobného rázu. Zdravotní rizika podle kategorií BMI lze nalézt v příloze (tab. 5) (Pelikánová a Ezechiášová, 2003). Další možností posouzení hmotnosti je Brockův index (výška v cm mínus 100), přiměřená hmotnost by neměla přesahovat 100% tohoto indexu (Jirkovská, 2003). Stupeň obezity, věk a rozložení tělesného tuku jsou hlavními riziky vzniku aterosklerotických komplikací. Proto také posuzujeme boky/pas index, což je výpočet obvodu pasu dělený obvodem boků (tab. 6). Veliký obvod pasu je dalším, velmi jednoduchým ukazatelem centrálního typu obezity. Zhodnocením tohoto typu měření je u žen norma do 80 cm a u mužů do 94 cm obvodu pasu (Pelikánová a Ezechiášová, 2003). V zahraniční odborné literatuře se uvádí jako nejspolehlivější metoda měření SAD (sagitální abdominální průměr), avšak postupy měření ještě nebyly standardizovány (Heyward, 2006).

Terapií obezity je snížení energetického příjmu, změna životního stylu, zvýšení pohybové aktivity a případně i farmakologická či chirurgická léčba (Rybka, 2007).

### ***Diabetická hypertenze***

Populaci postiženou diabetes postihuje hypertenze 2-3krát častěji než osoby s normální látkovou výměnou. S hypertenzí se potýká asi 60-80% diabetiků a její výskyt roste s věkem pacienta. U diabetes 2. typu je esenciální a je součástí syndromu inzulinové rezistence (Rybka, 2007). Hypertenze je významným rizikovým faktorem počátku a rozvoje aterosklerózy, která je příčinou úmrtí většiny diabetiků. Úmrtnost diabetiků s hypertenzí je čtyřnásobně větší než bez hypertenze (Komersová, 2003).

Základem léčby hypertenze je změna životního stylu. Rybka (2007) doporučuje redukovat hmotnost ideálně na BMI < 25 kg/m<sup>2</sup>, dietou s nízkým obsahem červeného masa, sladkostí a nasycených tuků. Dále by se měl omezit příjem sodíku na < 2,4 g/den, omezit příjem alkoholu a přestat kouřit. Ke zmíněným omezení doporučuje pravidelnou aerobní zátěž minimálně po 30 minut za den.

Za úspěšnou léčbou hypertenze diabetických pacientů se považuje snížení morbidity a mortality na ICHS a CMP, snížení výskytu očních komplikací, nefropatie a diabetické neuropatie (Rybka, 2007).

### ***Diabetická dyslipoproteinémie***

Dyslipoproteinémie a hyperlipoproteinémie spolu s diabetes mellitus, abdominální obezitou, hypertenzí a kouřením jsou rizikovým faktorem vzniku kardiovaskulárních onemocnění. Inzulínová rezistence se považuje za podklad vzniku dyslipoproteinémie. Tukové buňky, které jsou resistantní na inzulin, více uvolňují skladované triacylglyceroly (triglyceridy) a tím dochází ke zvýšení koncentrace volných mastných kyselin v krvi.

Léčba dyslipoproteinémie závisí na změně životního stylu včetně ukončení kouření, na edukaci. Možností je také farmakologická léčba (Rybka, 2007).

### ***Diabetická dieta***

Zásady výživových doporučení pro diabetiky se v základě shodují s doporučeními racionální stravy pro osoby s vysokým rizikem kardiovaskulárních onemocnění. Dodržování diabetické diety by mělo patřit k hlavním léčebným prostředkům v léčbě diabetes (Jirkovská a Havlová, 2003). To ale vyžaduje často větší změny v životním stylu, kterých je možné docílit pouze soustavnou dietní edukací a případnou účinnou psychoterapií, proto je velice nutná spolupráce lékaře s dietní edukační sestrou a ostatními členy podílejícími se na léčbě. Nezbytnou podmínkou při navrhování dietního plánu je dietu individualizovat. V praxi to znamená brát v úvahu dosavadní stravovací zvyklosti nemocného, ekonomické a stravovací možnosti (Bartoš, 2003). Absence srozumitelných a reálně dosažitelných cílů dietní léčby může být příčinou selhání dodržování diety. Psychosociální faktory, neochota a nedůvěra pacienta v dietní léčbu také hrají nezanedbatelnou roli (Rychlík, 2005).

## 1.8 Dodatky

### *Prevence a motivace*

Jak je uvedeno v úvodu této práce, výskyt diabetes stále stoupá po celém světě i v České republice. Preventivní opatření jsou nezbytná a co se týče diabetes i skutečně reálná. Preventivní programy mají příznivý vliv na mortalitu a morbiditu populace, a také snižují náklady na enormě drahou zdravotní diabetickou péči. Preventivní režimová opatření by se měla využívat zejména. Svačina (2003, str. 92) tvrdí, že: „Význam diet je vysoký, ale zvýšení fyzické aktivity je opatřením nejvýznamnějším.“ Podle Americké diabetické asociace je třeba screening diabetes provádět u osob starších 45 let s BMI nad 25 kg/m<sup>2</sup> nebo u osob, které jsou mladší s BMI nad 25 kg/m<sup>2</sup> s rizikovým faktorem (hypertenze, dyslipidémie, gestační diabetes v anamnéze, atd.) (Svačina, 2003).

Screening se provádí jednou ročně pomocí měření hodnot glykémie nalačno a orálním glukózovým tolerančním testem (oGTT). Vyšetření moči (glykosurie) bylo jako nedostačující ze screeningu vyloučeno. Na preventivní vyšetření mají podle zdravotního řádu nárok i nerizikovní jedinci jednou za dva roky v rámci preventivních prohlídek (Rybka, 2003).

### *Ekonomické aspekty diabetes mellitus*

Náklady na léčbu diabetika diabetickou dietou, PAD, inzulínem a hospitalizací nemocných jsou čerpány z rozpočtu zdravotních pojišťoven a zdravotního pojištění. Ze státního rozpočtu jsou čerpány finance na hrazení částečných invalidních a úplných invalidních důchodů, na ošetřování diabetika a na řešení problematiky nezaměstnaných diabetiků (Anděl, 2001 c).

Doležal (2009) ve svém odborném článku vychází z informací Ústavu zdravotnických informací a statistiky z roku 2006, kdy bylo v České republice 678 760 diabetiků 2. typu. Z Doležalovy analýzy vyplývají přímé průměrné roční zdravotní náklady na jednoho diabetika 25 858 Kč. Alarmující je celková částka **17,5 miliard Kč**, která vyjadřuje průměrné roční náklady na terapii diabetes mellitus 2. typu (Doležal et. al., 2009).

### ***Saint Vincent deklarace***

V roce 1989 se v Saint Vincet sešla Mezinárodní diabetická federace a Světová zdravotnická organizace za účelem diskuze ohledně problematiky diabetes. Obě organizace složené se zástupců evropských zemí se jednomyslně shodly na obecných doporučeních a vyzvaly k jejich prezentaci ve všech zemích po Evropě pro jejich realizaci. Především šlo o nastolení podmínek, které zaručí dokonalý screening, prevenci a léčbu diabetes, sníží lidské utrpení a výrazně ušetří lidské i materiální zdroje, následně pak i nemocnost a úmrtnost obyvatelstva určitého státu. Cílem bylo prezentovat doporučení do pěti let (Diabetes Care and Research in Europe, <http://www.idf.org/st-vincent-declaration-svd>, 2010).

V dnešní době však Mezinárodní diabetická federace pokládá St. Vincentskou deklaraci za příliš optimistickou. Deklarace sice pomohla zahájit novou vlnu péče o diabetiky, nicméně je stále příliš mnoho zemí, které pouze intenzivně plánují realizaci deklarace, ale do praxe žádný program dosud nezařadily (St Vincent's Declaration, <http://www.idf.org/st-vincent-declaration-svd>, 2010).

### **1.9 Fyzická aktivita**

Je jasně dokázáno, že tělesná aktivita přispívá k primární a sekundární prevenci některých chronických onemocnění a je spojena se snížením rizika předčasného úmrtí (Bronwyn, [http://www.bakeridi.edu.au/research/metabolic\\_vascular\\_physiology/](http://www.bakeridi.edu.au/research/metabolic_vascular_physiology/), 2008).

### 1.9.1 Zdravotní vliv pohybových aktivit diabetiků

V současné době zahraniční laboratoře dále vyvíjejí a zdokonalují programy fyzické aktivity na podkladě epidemiologických, klinických, behaviorálních a translačních výzkumů. Jako příklad uvádím výzkum Americké diabetické asociace z roku 2006. Starší dospělí s diabetes 2. typu byli sledováni v zátěžovém (silovém) tréninku, který byl dále pro svůj úspěch zapojen i do jiných cvičebních programů (Bronwyn, [http://www.bakeridi.edu.au/research/metabolic\\_vascular\\_physiology/](http://www.bakeridi.edu.au/research/metabolic_vascular_physiology/),2008).

Dalším příkladem může být práce australského týmu pod vedením K. Bronwyn. Odborní pracovníci se snaží popsat, proč je cvičení tak důležité pro prevenci a léčbu diabetes. Předpokládají, že fyzická aktivita nabízí tu samou funkci jako inzulín. To může být východisko pro identifikaci určitých molekul ve svalu aktivovaných cvičením, které by přivedly glukózu z krve. V roce 2008 byla práce ve fázi stanovování přesného účinku cvičení na organismus, aby pak dále byli schopni vyvinout lék, který by aktivoval zmíněné molekuly a umožnil tak stejný přísun glukózy do svalů i pacientům, kteří nemohou nebo nechtějí být fyzicky aktivní. Výsledky výzkumu v době přípravy bakalářské práce ještě nebyly publikovány (Bronwyn, [http://www.bakeridi.edu.au/research/metabolic\\_vascular\\_physiology/](http://www.bakeridi.edu.au/research/metabolic_vascular_physiology/),2008).

Jak plyne z předchozích kapitol, fyzická aktivita, jako jeden z hlavních pilířů léčby diabetes, vede k řadě žádaných situací. Snížení *inzulínové rezistence* se nejlépe dosáhne intenzivní aerobní aktivitou. Ta vede ke zvýšení periferní i jaterní senzitivity na inzulín. Užití glukózy se zvyšuje díky nárůstu svalové hmoty, která je zásobárnou svalového glykogenu. *Snížení a udržení optimální hmotnosti* lze dosáhnout díky zvýšenému výdeji energie. Pohybem se také snižuje pocit nadměrné chuti k jídlu. *Zvýšení fyzické zdatnosti* se projeví zlepšením motoriky a lokomoce. Cvičící diabetik zapojuje v běžném životě zanedbávané svalové skupiny a celkově zlepšuje stav pohybového aparátu. Fyzická aktivita reguluje hyperlipoproteinémii, obezitu, stres, hypertenzi a hyperinzulínismus, což jsou hlavní rizikové faktory pro vznik a rozvoj *aterosklerózy* a jiných kardiovaskulárních onemocnění (Jirkovská, 2003; Vlková,2002).



Doležalová a Haluzík (2005) dále s ohledem na metabolický syndrom uvádějí, že přínosem je také *snížení klidové TF a pozitivní ovlivnění kostního metabolismu*. Pravidelný pohybový režim má navíc výrazné pozitivní psychologické účinky zvýšenou produkcí endorfinů (Doležalová a Haluzík, 2005). Diabetes 2. typu je rozšířen hlavně u starších osob, tudíž nelze přehlédnout ani společenský význam pohybových aktivit diabetiků ve skupinách. Cvičícím se vrací důvěra ve své schopnosti, přivádí osamělého jedince do společnosti lidí s podobnými problémy a vzniká či přetrvává motivace nemocného k léčbě (Vlková, 2002).

Úspěšnou léčbu diabetes fyzickou aktivitou ovlivňuje další druh léčby diabetika, zdravotní komplikace, věk, motivace a fakt, zda léčený provádí či neprovádí selfmonitoring. Reakce na fyzickou zátěž může být odlišná. Například, při zátěži trvajících 2-3 hodiny či při požití většího množství sacharidů před cvičením, se i u diabetika 2. typu mohou vyskytnout hypoglykemické komplikace (Jirkovská, 2003). Kinezioterapie určená diabetikům 2. typu se musí dávkovat postupně a individuálně v závislosti na medikaci, přítomnosti závažných komplikací a na cílech i očekávaných přínosech cvičebního programu. Pro diabetiky bez výrazných komplikací či omezení by měl plán fyzické aktivity zahrnovat cvičení na rozvoj a udržování kardiopirační kondice, tělesné stavby, svalové síly a vytrvalosti (tab. 7) (Hornsby a Albright, 2003).

ACSM (American College of Sports Medicine) obecně představuje kompletní fyzickou aktivitu následovně. Dobře vyvážený program fyzické aktivity zahrnuje aerobní cvičení a silový trénink, ale ne nutně ve stejné relaci. Tato kombinace přispívá k udržení nebo zlepšení kardiopirační a svalové trénovanosti a celkově přispívá ke zdraví a dobré funkci organismu.

ASCM dle doporučení aktualizovaných v roce 2007 vyzdvihuje důležitost vhodné a pravidelné tělesné aktivity. Doporučuje alespoň 30 minut činnosti střední intenzity (člověk se při činnosti zapotí, ale je stále schopen pokračovat v konverzaci) pět dní v týdnu, nebo 30 minut intenzivnější činnosti tři dny v týdnu. Kombinace středně intenzivní a intenzivní aktivity dosažené například chůzí, během, jízdou na kole, běhkováním nebo plaváním se zdá být velmi dobrým řešením. Kromě aerobního cvičení by měl být začleněn i silový trénink minimálně dva dny v týdnu, zaměřený na oslabené svalové skupiny. K tomuto druhu cvičení je možné využít například váhy vlastního těla, elastických popruhů (TheraBand) či posilovacích přístrojů (ACSM, <http://www.acsm.org/AM/Template.cfm?Section=Brochures2&Template=/CM/ContentDisplay.cfm&ContentID=10253>, 2010).

### **1.9.2 Formy pohybových aktivit diabetiků**

Cvičební jednotka a rekondiční pobyt jsou považovány za základní formy fyzické aktivity diabetiků. Obě dvě formy pohybových aktivit vedou fyzioterapeuti, rehabilitační pracovníci, vyškolené zdravotní sestry a vyškolení lektoři. Ideální je spolupráce cvičitelů s lékaři diabetology nebo ošetřujícími lékaři (Vlková, 2002).

Jednotlivé formy pohybových aktivit diabetiků uvádím na příkladu Svazu diabetiků Bechyně, jehož členové tvoří výběrový soubor pro zpracování praktické části této bakalářské práce.

#### ***Cvičební jednotka***

Je považovaná za základní formu fyzické zátěže. Obvykle je pořádána 1-2krát za týden. Svou pravidelností zajišťuje určitý režim, stálý kontakt s fyzioterapeutem a se skupinou osob se stejnou diagnózou (Vlková, 2002). V rámci Svazu diabetiků Bechyně probíhá pět cvičebních jednotek týdně. Tři cvičební jednotky se pořádají v tělocvičně či v klubovně a dvě cvičební jednotky se pořádají v bazénu. Popis jednotlivých jednotek je uveden v praktické části (Vlková a Suchanová, 2010).

### ***Rekondiční pobyt***

Rekondiční pobyty se pořádají jednou nebo vícekrát za rok. Formy pobytu mohou být krátkodobé (půldenní či jednodenní setkání) či vícedenní víkendové, většinou čtrnáctidenní pobyty. Svaz diabetiků Bechyně organizuje týdenní pobyty pro své členy jednou do roka, většinou na jaře. Tyto dlouhodobé pobyty jsou v léčbě diabetes velmi významné. Diabetici jsou podle diagnózy a schopností rozděleni do příslušných skupin, pro které je připraven individuální cvičební program. Pro všestrannost zátěže se využívá tělocvična, bazén, procházky v přírodě a jízda na kole. Dále jsou pořádány pravidelné odborné přednášky a konzultace s lékaři. Prováděny jsou laboratorní vyšetření a masáže. Celodenní stravování podle zásad diabetické diety je samozřejmostí. Přínos je hodnotný nejen díky pestrému programu, ale také se velmi cení význam společenský a motivační. Pacienti se na pobyt těší, čerpají zde sílu a motivaci na celoživotní boj s diabetes. Ženy získávají nápady pro zpestření domácího vaření diabetických pokrmů (osobní zkušenost, 2003).

### 1.9.3 Typy fyzické aktivity

Při *akutní fyzické zátěži* pracující svaly spotřebovávají energii, kterou organismus dodává ze svých zdrojů. Energetickým zdrojem organismu je svalový a jaterní glykogen a triacylglyceroly tukové tkáně (Jirkovská, 2003). Z počátku cvičení organismus využije jako zdroj energie glukózu ze svalového glykogenu. V dalších minutách cvičení nastává využívání glukózy tvořené v játrech odbouráváním glykogenu. Diabetikům 2. typu se sníží sekrece inzulínu (Bělobrádková a Brázdová, 2006). Pravidelná *dlouhodobá fyzická zátěž* se na organismu pozitivně projevuje již po 4-6 týdnech. Pokles inzulínové rezistence jde úměrně se vzestupem maximální aerobní kapacity (Jirkovská, 2003).  $VO_2\max$  čili maximální aerobní kapacita udává míru funkční kapacity kardiorepiračního systému. Reflektuje kapacitu srdce, plic a krevní transport kyslíku k pracujícím svalům. Vypovídá také o využití kyslíku pracujícím svalem (Heyward, 2006). Dlouhodobá fyzická aktivita též reguluje hyperinzulínismus snížením hladin plazmatického inzulínu. Normalizací nepříznivých důsledků hyperinzulínizmu pozitivně ovlivňuje i rizika aterosklerózy (Jirkovská, 2003).

Podle typu kontrakce, kterou sval během zátěže vykonává, se rozlišuje zátěž izometrická, izotonická a odporová (kombinace izometrické a izotonické zátěže). Izometrický odpor omezuje krevní průtok v aktivovaných svalových skupinách, srdeční výdej se tedy při tomto typu zátěže nezvyšuje. *Izometrická zátěž* působí tlakové zatížení na levou srdeční komoru. Důsledkem *izotonické zátěže* je pohyb, dochází k objemové zátěži srdce. Výsledkem je kardiovaskulární odpověď a proporcionální nárůst svalové hmoty (Doležalová a Haluzík, 2005).

### ***Zásady průběhu cvičební jednotky diabetiků:***

- cvičební jednotka musí být v rozmezí možností osob s diabetes,
- po úvodní části cvičební jednotky (tzv. zahřátí organismu) se cvičící pro snížení TF nesmí vydýchat v hlubokých předklonech či si sedat,
- pro ideální soulad zátěže, jídla a podávání léků se doporučuje cvičení provádět pravidelně ve stejnou denní dobu (nejvhodnější je 2 hodiny po jídle),
- pomůcky pro cvičení se používají jednoduché, ale s pestrými možnostmi využití (Thera-Band, molitanové míčky, overbally, šátky, noviny, malé PET lahve s pískem či vodou). Vhodné je dodržet maximální zátěž pro ženy 2 kg a 3 kg pro muže,
- prostor vymezený ke cvičení by měl být dobře osvětlený, s protiskluzným povrchem podlahy a dobře větratelný s teplotou vzduchu ne méně než 20°C a v bazénu ne méně než 28°C,
- každý cvičící má svou vlastní podložku a pohodlný cvičební oděv a obuv,
- složitost cviků i pozic se volí podle složení cvičební skupiny,
- k zabránění vytvoření chybných hybných stereotypů je nutné dodržovat a kontrolovat správné provedení cviku (respektují se těžké strukturální i funkční vady),
- cvičí se zvolna a rytmicky, což vede ke zlepšení koordinace, úpravu rytmu dechu a reflexně i k úpravě TF,
- počet opakování cviků se určuje individuálně. Obvykle se začíná s 4-6 opakování a postupně se zvyšuje na 8-10 opakování. Vysoký počet opakování zhoršuje koordinaci a vyvolává únavu,
- po cvičení s efektem zvýšeného svalového napětí následuje relaxace, naopak po cvičení k protažení zkrácených svalových skupin následuje posílení ochablých svalových skupin,
- u seniorů je třeba aplikovat cviky všeobecně rozvíjející (Vlková, 2002).

## 1.9.4 Kontraindikace pohybové aktivity osob s onemocněním diabetes mellitus

### Absolutní kontraindikace

#### *Proliferativní diabetická retinopatie*

Při cvičení hrozí nebezpečí krvácení nebo odchlípnutí sítnice. Je nutné se vyvarovat silových izometrických kontrakcí. Pozice a pohyby, při kterých se zvyšuje nitrooční tlak jsou rovněž nebezpečná. Příkladem je cvičení vleže na břicho, hluboký předklon, zvedání těžkých břemen nebo otřesy (Bělobrádková a Brázdová, 2006).

#### *ICHS (některé formy)*

Jirkovská (2003) uvádí absolutní kontraindikaci ke cvičení pro diabetiky v rekonvalescenci po infarktu myokardu. Podle publikace Bělobrádková a Brázdová (2006) diabetici cvičí na doporučení kardiologa s přízpůsobením kardiologickému harmonogramu.

#### *Těžko kompenzovatelná hypertenze a stavy po CMP*

Pacienti s těmito komplikacemi mohou cvičit pouze s vyloučením námahy (Bělobrádková a Brázdová, 2006).

Mezi další komplikace znamenající kontraindikaci fyzické aktivity patří: **autonomní diabetická neuropatie s příznaky hypotenze a těžká diabetická neuropatie** (Bělobrádková a Brázdová, 2006).

### Relativní kontraindikace

Relativní komplikace se týkají především diabetes 1. typu. Jedná se především o časté hypoglykémie, užívání farmak zvyšující riziko hypoglykémie, diabetickou nefropatii ve stádiu renálního selhání, těžké hypertenze a nebo nemožnost upravit léčebný režim tak, aby nedocházelo k dalším komplikacím a nezhoršila se kompenzace diabetes (Bělobrádková a Brázdová, 2006).

### 1.9.5 Vhodná fyzická aktivita

Vhodnou fyzickou aktivitou pro diabetiky 2. typu je například chůze, turistika, jízda na kole, kondiční skupinová cvičení, plavání, tanec, bruslení, lyžování, tenis či stolní tenis. Je doporučována přítomnost dozoru či nezvolení pohybové aktivity typu kolektivní sporty a zátěže, kde hrozí nebezpečí vážného ohrožení na životě v případě, že nastane hypoglykémie. Přidružená onemocnění a komplikace také limitují výběr sportů. Nemocní s omezenou funkcí ledvin by se měli vyvarovat vytrvalostní zátěži v teplém a vlhkém prostředí. Oční komplikace nesnáší prudkou změnu polohy, zadržování dechu a tvrdé doskoky. Při diabetické neuropatii je třeba dát pozor na zvolení správné obuvi a ponožek. Obecně by všichni cvičící měli dodržovat zásady bezpečnosti a hygieny. Velký důraz se klade na nepřeceňování osobní schopnosti a zdatnosti (Jirkovská, 2003; Vlková, 2002).

Optimální pohybová aktivita by cvičícího měla zatížit okolo 60% maxima TF. K přiblížení okamžitého odhadnutí optima je možno využít příklad, kdy cvičící během zátěže je schopen vést plynulou konverzaci a nezadýchává se (Doležalová a Haluzík, 2005). Přesné hodnoty TF, které by pacient neměl během zátěže překročit, v ideálním případě doporučí lékař na základě spiroergometrického vyšetření. Další možností je vypočítat si osobní maximum tepové frekvence odečtením věku od čísla 220 a převedením naměřené TF během zátěže na procenta maxima (Jirkovská, 2003). Doležalová s Haluzíkem uvádějí výpočet 180 mínus věk, kdy výsledek udává 40-60% maxima TF. Tato dvojice ve své publikaci přikládá tabulku (tab. 8) pro snadný a rychlý výpočet intenzity podle věku a počtu tepů za 10 sekund (Doležalová a Haluzík, 2005).

Jedinci s dobře kompenzovaným diabetes mellitus nad 40 let věku si udržují hmotnost a stávající fyzickou i psychickou kondici. Cvičí s intenzitou do 60% TF s důrazem na kvalitu pohybu. Vhodné je zařazení psychomotorických cvičení a cvičení pro posílení svalstva dna pánevního.

O vhodnosti cvičení dekompenzovaných diabetiků starších 40 let rozhoduje lékař. Program cvičebních jednotek se zaměřuje na posílení atrofovaných svalů a na úpravu svalových dysbalancí. Před posilováním je nutné nezapomenout na protažení zkrácených svalových skupin. V prvních čtyřech měsících by intenzita zátěže rozhodně neměla přesáhnout 50% maxima TF. K provedení pohybové aktivity se preferuje vodní prostředí.

Senioři s onemocněním diabetes mellitus jsou již často postižení diabetickými i stařeckými komplikacemi. Cílem cvičení této skupiny osob je udržet dosavadní hybnost, zpomalit rozvoj aterosklerózy a zlepšit psychiku. Cvičební jednotky vedou kvalifikovaní cvičitelé, fyzioterapeuti či lékaři. Využívá se cvičení v přírodě (letní či zimní turistika), cvičení v bazénu, cvičení v tělocvičně na lavičkách, atraktivní jsou různé druhy tanců a velmi vhodné je cvičení na židli a se židlí. Během cvičební jednotky je vítanou pomůckou hudební doprovod a různé druhy šátků a míčků, pro zpestření i například pivní tácky, igelitové pytle či noviny. Volí se cviky bez náhlých změn poloh, relaxační techniky a také techniky nácvičku pádu. Ideální denní doba pro cvičení je, jak doporučuje Vlková z vlastní zkušenosti, dopoledne mezi devátou a desátou hodinou (Vlková, 2002).

### **1.9.6 Průběh cvičební jednotky diabetiků**

V *úvodní části* cvičitel rozhodne obsah cvičební jednotky a určí si cíl. Cvičitel bere v úvahu náladu skupiny, roční období, počasí a jiné mimořádné události. Vede skupinu k celkovému uvolnění (psychickému i fyzickému) a následně připraví celý organismus na následnou vyrovnávací část cvičební jednotky. K rozcvičení organismu se volí různé druhy chůze, jednoduché taneční kreace a dechová cvičení.

Během *vyrovnávací části* se cvičící učí aktivně uvolňovat a protahovat posturální svalstvo. Následuje cvičení pro ovlivnění svalových dysbalancí.



*Kondiční část* nastává po pečlivém předehřátí organismu a protažení zkrácených svalových skupin. V této části se především posilují oslabené svalové skupiny. V průběhu kondiční části se doporučují krátké přestávky, které poslouží k odpočinku a doplnění tekutin.

Program *závěrečné části* tvoří relaxace. Cvičitel volí způsob relaxace dle skupiny cvičících. Možností je využití relaxace s pohybem a hudbou, těžší je relaxace bez pohybu a bez hudebního doprovodu. Při volbě relaxační techniky vleže je nutné dbát na důležitost použití polohovacích pomůcek a vypodložit oblast pod kolena, pod bedry a pod hlavou. Během této části hrozí prochladnutí cvičících jedinců (Vlková, 2002).

## **2. CÍL PRÁCE**

Cílem č. 1 této bakalářské práce je podat v teoretické části přehled o možnostech kinezioterapie členů SDB. Zmapovat formy pohybových aktivit diabetiků v rámci SDB je cílem č. 2. Cílem č. 3 je zhodnotit efektivitu jednotlivých pohybových aktivit diabetiků. Pro možné splnění těchto cílů je třeba nastínit problematiku diabetes mellitus obecně.

### **3. METODIKA**

Pro sběr dat byla využita metodika kvalitativního výzkumu s technikami přímého pozorování, rozhovoru a sekundární analýzy dokumentů. Výběrový soubor tvoří čtyři probandky s diagnostikovaným diabetes mellitus 2. typu léčených nefarmakologicky, PAD či inzulinem. Všechny probandky jsou členkami Svazu diabetiků Bechyně (dále SDB) a byly vybrány na základě doporučení lektorů příslušných skupin.

#### **3.1 Rozhovor**

Se všemi čtyřmi členkami byly v úvodním sezení vedeny polořízené rozhovory v rozmezí 1-2 hodiny. V rámci rozhovoru byla odebrána anamnéza a ostatní údaje nutné pro následující zpracování kazuistik.

U probandek byly zjišťovány především informace týkající se onemocnění diabetes mellitus a jeho komplikací, informace o pohybové aktivitě a psychickém stavu probanda. Dále byly v rámci osobní anamnézy zjišťovány údaje o všech nemocech od narození až po současnost, výskyt úrazů, plánované a podstoupené operace, užívaná farmaka, výskyt alergií a abúzus. Přítomnost kardiovaskulárních, metabolických a dědičných onemocnění byla zjišťována u nejbližších příbuzných. Nebyly opomenuty otázky týkající se gynekologické, pracovní a sociální anamnézy.

Díky neřízeným rozhovorům v průběhu dalších setkání probandky informace dále doplňovaly.

### **3.2 Přímé pozorování**

#### ***Dynamické vyšetření páteře***

K vyšetření páteře jsem použila standartní měření pohyblivosti - Schoberova vzdálenost (zdravá páteř se prodlouží o 4 cm), Stiborova vzdálenost (optimální je prodloužení o 7-10 cm), Čepojova vzdálenost (optimální je prodloužení o 3 cm), Thomayerova vzdálenost (při normální pohyblivosti se daktylion dotkne země - značím negativní, nedotkne-li se - značím pozitivní) a orientační zkouška lateroflexe. Všechna vyšetření podrobně popisuje Haladová (2005).

#### ***Antropometrické vyšetření***

Obvodové rozměry na horních a dolních končetinách, obvodové rozměry trupu, hmotnost těla a výška těla byly naměřeny technikou dle Haladové. Měřícími pomůckami byl krejčovský metr a elektronická váha (Haladová, 2005).

#### ***Goniometrické vyšetření***

Rozsahy pohybů v ramením, kyčelním a kolenním kloubu byly měřeny pomocí plastového pákového goniometru planimetrickou metodou. Zásady a postupy měření popsala Haladová ve své odborné publikaci (Haladová, 2005).

#### ***Vyšetření zkrácených svalových skupin***

Posouzení stupně zkrácení svalových skupin bylo prováděno metodou dle Jandy. Byly hodnoceny tyto svaly a svalové skupiny: m. triceps surae, flexory kolenního kloubu, adduktory kyčelního kloubu, m. piriformis, paravertebrální zádové svaly, m. pectoralis major, horní část m. trapezius a levator scapulae. Zkrácení bylo hodnoceno třemi stupni - stupeň č. 0 (nejde o zkrácení) , stupeň č. 1 (malé zkrácení) a stupeň č. 2 (velké zkrácení) (Janda, 2004).

### ***Vyšetření oslabených svalových skupin***

Vyšetření probíhalo dle Jandova (2004) svalového testu. Vyšetření bylo hodnoceno standartně v šesti stupních. Mezní hodnoty byly upřesněny znaménkem + (plus) a - (mínus). Pro test byly vybrány svaly s tendencí k oslabení dle Lewita (1996).

### ***Vyšetření hypermobility***

Vyšetření hypermobility probíhalo dle Jandy (2004). Testována byla zk. rotace hlavy, zk. šály, zk. zapažených paží, zk. založených paží, zk. extendovaných loktů, zk. sepjatých rukou a prstů a zk. předklonu a úklonu (Janda, 2004).

### ***Neurologické vyšetření***

Vyšetřováno bylo exteroceptivní (povrchové) čítí pro dotyk, bolest, teplo a chlad se zaměřením na oblast aker a přilehlých částí končetin. Špendlík, štěteček a zkumavka s teplou a studenou vodou sloužily jako vyšetřovací pomůcky. Dále byl vyšetřován polohocit a pohybocit (Seidl, 2004).

### ***Měření TF a TK***

Pro měření TF při fyzické zátěži byl použit tréninkový počítač SUUNTO t3. Tento tréninkový počítač po individuálním nastavení úrovně fyzické aktivity, maximální tepové frekvence, věku, pohlaví, výšky a hmotnosti spočítá tréninkový efekt zátěže, spotřebované kcal, průměrnou a maximální TF (tab. 9). Měření bylo prováděno po celou dobu trvání cvičební jednotky v příslušné skupině.

TK byl měřen bezprostředně před a po zátěži na digitálním certifikovaném tlakoměru. Bylo dodrženo zásad měření TK uvedených v Heywardově publikaci (2006).

### ***Stanovení koncentrace glukózy a glykovaného hemoglobinu***

Před a po cvičení byly měřeny hodnoty koncentrace glukózy v kapilární krvi (referenční mez 3,6-5,6 mmol/l). Odběr materiálu na stanovení glykovaného hemoglobinu (HbA1c - referenční mez 2,80-4,00 %) byl proveden před začátkem cvičební jednotky. Proces odběru materiálu i stanovení výsledků zabezpečila společnost Klinické laboratoře Tábor, a.s.

### **3.3 Sekundární analýza dat**

Pro počby sepsání bakalářské práce bylo potřeba nastudovat etiologii a patologii (patofyziologii) diabetes mellitus. V odborné literatuře bylo nutno vyhledat problematiku akutních a chronických komplikací tohoto onemocnění pro posouzení možného ovlivnění diabetes fyzickou aktivitou.

Dále byly se souhlasem lektorů příslušných skupin zaznamenány průběhy jednotlivých cvičebních jednotek.

## 4. VÝSLEDKY

### 4.1 Kazuistika 1

#### **Základní údaje o probandce**

Probandka je 75 letá důchodkyně, žije v Bechyni, měří 168 cm a váží 70 kg. Od roku 1997 pravidelně dochází na cvičební hodiny pořádané SDB. Nyní je zařazena jako středně zdatná do skupiny cvičících převážně na židlích.

#### **Diagnóza**

Diabetes mellitus 2. typu

#### **Anamnéza**

##### ***Rodinná anamnéza***

- dle probandky mají její bratři a sestry nejvíce srdeční a žaludeční onemocnění (nepamatuje si přesně, pochází se sedmi dětí)
- jedna ze sester je diabetička 2. typu, má potíže se štítnou žlázou
- matka byla diabetička 2. typu, zemřela v 78 letech
- otec zemřel na karcinom žaludku v 63 letech

##### ***Osobní anamnéza***

- jako dítě prodělala všechna běžná dětská onemocnění, dále během dětství onemocněla záškrtem, zarděnkami, černým kašlem a spalničkami
- r. 1963 ledvinová kolika
- r. 1973 operace apendixu
- r. 1974 plastika močového měchýře, později reoperace
- od r. 1987 glaukom
- r. 1995 v lednu infarkt myokardu
- r. 1995 v únoru CMP
- r. 1995 v listopadu diagnostikován diabetes 2. typu

- r. 2004 embolie do sítnice pravého oka
- od r. 2005 antrální vřed
- r. 2006 cervikobrachiální syndrom
- od r. 2006 katarakta
- anestezie snášela dobře
- je inkontinentní
- probandka je *alergická* na farmaka Helicit a Dolmina, na pomerančovou kůru
- užívá *farmaka* - Metformin 500, Losaratio H 50, Vasocardin 50, Godasal 100, Betoptik S, Detralex
- probandka porodila dvě zdravé děti klasickým porodem, gestačním diabetes netrpěla, omezovala sůl kvůli vysokému TK
- *abusus* - nekuřačka, alkohol nepije, obden pije neslazenou kávu

Při chůzi a po zátěži probandka udává bolesti bederní páteře, kolen a kyčlí. Léky na bolest neužívá, potíže bere jako samozřejmé s ohledem na její věk. Trpí bolestmi žaludku a průjmy. Bolesti hlavy nemá. Cervikobrachiální syndrom považuje za vyléčený.

Za nejnepříjemnější zdravotní omezení považuje oční problémy. Denně se objevuje jiskření v obou očích a periferní pohled napravo je velmi omezen, což probandce činí problémy při pohybových aktivitách. Zejména při delších procházkách vyžaduje doprovod. Dále udává reakce organismu na změnu počasí. Při změně je unavená s pocitem tíhy na hrudi.

### ***Nynější onemocnění***

Probandka je patnáctým rokem (díky vyšetření pro CMP) diagnostikovaná diabetička 2. typu. Od r. 2009 užívá PAD Metformin. Pravidelně cvičí a snaží se dodržovat diabetickou dietu. Rodina a přátelé probandky jsou s nynějším onemocněním obeznámeni. Praktického lékaře navštěvuje probandka pravidelně, diabetes s praktickým lékařem nekonzultuje. Jednou za tři měsíce absolvuje kontrolu u svého diabetologa. Svého lékaře diabetologa se probandka často ptá na různé otázky ohledně diabetes.



Vždy dostane srozumitelnou odpověď. Diabetolog probandce také nabízí informační letáky se zaměřením na diabetes mellitus, ovšem probandka si informace vyhledává především sama. Nové poznatky a diabetická doporučení se dozvídá na internetových stránkách, v odborných knihách nebo v časopise Dia život, který pravidelně odebírá. Každý den si sama vede o svém onemocnění záznam. Ráno nalačno si měří glykémii a TK vlastním glukometrem a tlakoměrem.

Od roku diagnostiky diabetes mellitus je aktivní členkou SDB. Pravidelně se účastní setkání a aktivit pořádaných SDB. Již 8 krát absolvovala rekondiční pobyt pro osoby s diabetes mellitus. Probandka tvrdí, že jí pobyt velmi prospěl. Načerpala zde inspiraci, jak se lépe stravovat. Vyhovovala jí intenzivní pohybová aktivita (hry, bazén, procházky) a společnost osob se stejnou diagnózou.

Diabetes mellitus probandka nepovažuje za hlavní zdravotní problém svého života, k léčbě přistupuje víceméně zodpovědně. Komplikace k nynějšímu onemocnění neuvádí, ale má veliký strach z jejich nástupu.

### ***Pracovní anamnéza***

- základní vzdělání
- celý život pracovala jako staniční dělník Českých drah
  - noční směny
  - hlučné a prašné prostředí
  - zvedání těžkých břemen

### ***Sociální anamnéza***

Probandka pobírá starobní důchod, nepřivydělává si. Bydlí s manželem v panelovém domě ve druhém patře bez výtahu. Schody do bytu vyjde bez problémů, během výstupu neodpočívá ani s lehčím nákupem. V domácnosti zvládá všechny běžné činnosti. Bez problému plně ovládá vlastní mobilní telefon a digitální fotoaparát. Nově se učí zacházet s osobním počítačem, který má rovněž doma. Aktivně využívá internet, textové editory i tiskárnu.

## **Doplňující informace**

### ***Pohybová aktivita***

Probandka vykonává pravidelnou fyzickou aktivitu formou procházek a skupinových cvičení. Na procházky chodí každý den s manželem či kamarádkou (kvůli omezení zorného pole). Terén volí většinou rovný (chodník), ale v létě často k procházce využije les. Nerovný terén jí nedělá potíže, cítí se jistě. Poslední rok chodí půl hodiny denně, dříve šla i přes hodinu. Před, během i po procházce se cítí velmi dobře, nebývá unavená.

Hned po přestěhování do Bechyně se probandka přihlásila do SDB, kde se dozvěděla o pořádaných pohybových aktivitách. Na vlastní rozhodnutí začala v roce 1997 pravidelně každou středu od 9 h do 10 h navštěvovat skupinová cvičení. Na středeční cvičení se těší, během cvičební hodiny se cítí velmi dobře. Po cvičení je příjemně unavená. Uvádí, že je jí smutno, když nemůže v období případné nemoci cvičit. Má ráda cvičení s overballem, ovšem nerada cvičí cvik vleže na zádech se zvedáním dolních končetin.

Tvrdí, že doma sama zřídka cvičí. Ostatní běžné pohybové aktivity (podřep, poklek) zvládá, jediným omezením je dlouhodobé vzpažení (věšení záclon).

### ***Spánek***

Probandka uléhá ke spánku mezi 22-23 hodinou s občasnými problémy usnutí. V noci se nebudí a vstává odpočatá v 7 hodin ráno. Po probuzení ještě v posteli probandka cvičí doporučené cviky pro zlepšení udržení moči. Během dne odpočívá hodinu po obědě, nezřídka tvrdě usne.

### ***Strava***

Veškerou stravu si probandka připravuje sama. Stravuje se čtyřikrát denně, přičemž má jedenkrát denně teplé jídlo. Orientuje se v různých druzích diet, snaží se připravovat pokrmy s omezením soli, tuků a cukrů. Ráda a často peče sladké zákusky. Své stravování označuje za polozdravé. Diabetické výrobky si nekupuje, ví, že obsahují nepřiměřené množství tuků.

### ***Psychika***

Diabetes mellitus probandku nijak psychicky nezatěžuje. Výkyvy nálad, podrážděnost, nervozitu či strach z onemocnění neguje. Změnit či zlepšit svůj zdravotní stav nechce. Tvrdí, že k udržení zdravotního stavu postačí dosavadní pohybová aktivita. Pomoc odborníka by pro začátek změny životního stylu a zdravotního stavu odmítla.

### **Kineziologický rozbor probanda**

#### ***Dynamické vyšetření páteře***

Schoberova vzdálenost		3 cm
Stiborova vzdálenost		7 cm
Čepojevova vzdálenost		3 cm
Thomayerova vzdálenost		negativní 0 cm
Zkouška lateroflexe	dx	12 cm
	sin	14 cm

#### ***Antropometrické vyšetření***

Výška: 158 cm

Tělesná hmotnost: 70 kg

OBVODY TRUPU		
Hrudník	v inspiru	100
	v expiru	96
Boky (ve výši trochanterů major)		105
Pas (ve výši pupku)		107

ANTROPOMETRIE DOLNÍCH KONČETIN			
OBVODY DK		dx cm	sin cm
Stehno	15 cm nad patellou	54	55
	přes mm. vasti	44	46
Koleno		40	39
Tuberositas tibiae		37	37
Lýtka		40	39,5
Přes kotníky		28	27
Přes hlavice metatarzů		24	24

ANTROPOMETRIE HORNÍCH KONČETIN		
OBVODY HK	dx cm	sin cm
Paže	32	30
Loket	28	27
Předloktí	24	24
Hlavičky metakarpů	20	20

### *Goniometrické vyšetření*

ROZSAHY KLOUBŮ DOLNÍCH KONČETIN			
		dx	sin
Kyčel	Flexe	65°	70°
	Extenze	10°	10°
	Abdukce	25°	20°
	Addukce	20°	20°
	Vnější rotace	25°	25°
	Vnitřní rotace	15°	10°
Koleno	Flexe	115°	115°
	Extenze	0°	- 5°

ROZSAHY KLOUBŮ HORNÍCH KONČETIN			
		dx	sin
Rameno	Flexe	170°	170°
	Extenze	30°	30°
	Abdukce	135°	135°
	Addukce	0°	0°
	Vnější rotace	80°	75°
	Vnitřní rotace	90°	90°
Loket	Flexe	140°	140°
	Extenze	0°	0°
	Supinace	85°	90°
	Pronace	90°	90°

### ***Vyšetření zkrácených svalových skupin***

M. triceps surae byl jako jediný ze skupiny vyšetřovaných svalů hodnocen stupněm zkrácení č. 0. Stupeň č. 1 byl určen u adduktorů kyčelního kloubu, m. piriformis, m. trapezius a m. levator scapulae oboustraně; u m. pectoralis major na pravé straně. Stupeň č. 2 byl určen u flexorů kolenního kloubu, paravertebrálního svalstva a levá strana m. pectoralis major.

### ***Vyšetření oslabených svalových skupin***

		dx	sin
m. gluteus maximus		3+	3
m. gluteus medius		4	4
m. rectus abdominis		3	
m. trapezius dolní část		3+	3+
m. serratus anterior		4+	4
hluboké flexory šíje	obloukovitá flexe	4+	
	sunutí vpřed	2+	

### ***Vyšetření hypermobility***

Žádná ze zkoušek nevykazuje, že by probandka byla v testovaných segmentech hypermobilní.

### ***Neurologické vyšetření***

Probandka nebyla schopna rozlišit teplý a studený podnět na distálním bérce levé dolní končetiny.

### ***Měření TF a TK***

- TK před zátěží 136/84 mmHg s TF 52 tepů/min
- TK po zátěži 121/77 mmHg s TF 46 tepů/min

Z neznámých důvodů opakovaně nebylo možno zachytit srdeční akci na tréninkový počítač.

### ***Stanovení koncentrace glukózy a glykovaného hemoglobinu***

- glykovaný hemoglobin 5%
- hladina glukózy *před zátěží* 7,6 mmol/l
- hladina glukózy *po zátěži* 6,6 mmol/l

### ***Krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán***

Krátkodobý rehabilitační plán bych zaměřila na terapii aktuální zdravotních obtíží. V případě probandky č. 1 navrhuji léčebnou rehabilitaci zaměřenou na terapii inkontinence např. metodou Ludmily Mojžíšové. Pokračování pravidelné pohybové aktivity v rámci již zmíněné skupiny je součástí dlouhodobého rehabilitačního plánu. Po vyřešení inkontinence doporučuji probandce využít fyzické aktivity ve vodním prostředí. Je nezbytné se vyvarovat aktivit v hlubokém předklonu. Podporuji její zálibu v procházkách a fotografování.

## 4.2 Kazuistika 2

### Základní údaje o probandce

Probandce je 65 letá důchodkyně, žije v Bechyni, měří 168 cm a váží 110 kg. Od roku 2000 pravidelně dochází na cvičební hodiny pořádané SDB. Nyní je zařazena jako méně zdatná do skupiny cvičících převážně na židlích.

### Diagnóza

Diabetes mellitu 2. typu

### Anamnéza

#### *Rodinná anamnéza*

- probandku nevychovali rodiče, nezná přesně zdravotní stav nejbližší rodiny
- domnívá se, že otec měl diabetes mellitus 2. typu

#### *Osobní anamnéza*

- prodělala běžné dětské nemoci
- léčí vysoký krevní tlak a cévy
- od r. 1996 diabetes mellitus 2. typu
- r. 1970 operace - mimoděložní těhotenství
- r. 1996 operace - melanom (levý bérce), od té doby je onkologicky sledována
- r. 1997 operace - histerektomie
- od r. 2000 časté gynekologické infekce
- od r. 2008 léčí diabetes mellitus PAD
- v r. 2009 návrh na operaci žlučníku, probandka ji nechce podstoupit
- anestezie snášela dobře, všechny jizvy zhojeny, pružné, volné od podkoží
- úrazy - pády s kola a ze schodů, bez fraktur a následků
- *alergie* pouze na náplast
- pravidelně užívá *farmaka* na vysoký TK, Cilkanol a Diaprel, sama si kupuje vitamínové přípravky pro lepší zrak

- probandka klasickým porodem porodila čtyři zdravé děti, gestačním diabetes netrpěla
- *abúsus* - v r. 1996 probandka přestala kouřit, kávu slazenou náhradním sladidlem pije alespoň jednou denně, zřídka vypije pivo nebo skleničku vína

Probandka má problém vstát z vany či zvednout předmět ze země. Stěžuje si na bolest levého kolene. Dále udává bolest bederní páteře. Jednou měsíčně dochází na masáž zad, po které cítí úlevu. Pacientce činí problémy zdolat více než deset schodů, cítí se slabá a těžko dýchá. Zažívací problémy - pálení žáhy, pocity bolesti žaludku, průjmky a časté zácpy se z velké míry vyřešily změnou PAD.

### ***Nynější onemocnění***

Díky podrobným onkologickým vyšetřením byl v r. 1996 probandce diagnostikován diabetes mellitus 2. typu. Léčí se PAD (Diaprel) od r. 2008, pravidelně cvičí, dietu nedodrжуje. Pravidelně navštívuje praktického lékaře (jednou za měsíc) i lékaře diabetologa (jednou za tři měsíce). Se svým diabetologem je spokojená. Informace o diabetes si sama vyhledává pouze nárazově, a to v časopisech. Od lékaře obdržela zápisník pro osoby s diabetes mellitus, kam si jednou týdně v nestejnou denní dobu zapisuje naměřené hodnoty glykémie.

Jako aktivní členka se podílí na chodu SDB od r. 1996. Rekondiční pobyty pro osoby s diabetes mellitus doposud neabsolvovala, tento rok plánuje zúčastnit se poprvé. Od rekondičního pobytu očekává normalizaci glykémie. Těší se na kolektiv známých osob se stejnou diagnózou. Probandka vyjadřuje obavy z fyzického zvládnutí pobytu (dlouhé procházky).

Probandka pochybuje nad vhodností její medikace. Tvrdí, že před nasazením PAD se hodnota její glykémie pohybovala v rozmezí 6-7 mmol/l, nyní prý mívá hodnoty kolem 10 mmol/l.

Jako možné komplikace diabetes mellitus probandka udává pocity žízně a únavu. Během delší procházky zřídka nastane stav, kdy je probandce „špatně z hladu“. Další komplikací je pocit otupění konečků prstů, ale probandka není schopna popsat situaci,



kdy potíže nastanou a kdy a za jakých okolností odezní. Možné problémy s hojením ran nejuje. O dolní končeny probandky pravidelně pečuje pedikérka.

### ***Pracovní anamnéza***

- vyučená kuchařka
- celý život zaměstnána jako kuchařka
  - pracovní poloha převážně stoj
  - vlhké, teplé pracovní prostředí
  - těžká, gumová, neprodyšná pracovní obuv
- do důchodu odešla předčasně po rozsáhlé gynekologické operaci

### ***Sociální anamnéza***

Probandka pobírá starobní důchod, nepřivydělává si. Bydlí v rodinném domku v přízemí, v prvním patře bydlí dcera s rodinou. Před čtyřmi lety se z prvního patra přestěhovala do přízemí kvůli nezvládnutí schodů. Lehký nákup si domů odnese, ale zadýchává se. Běžný úklid v domácnosti zvládne s přestávkami.

S oblibou sleduje televizi v poloze na břiše. Ráda plete. Bolesti kolene jí velmi znepříjemnily práci na zahradě. Brýlemi, které používá od svých padesáti let, vyrovnává krátkozrakost i dalekozrakost. Vlastní mobilní telefon, ale nevyužívá ho jinak než na příjem hovorů.

### **Doplňující informace**

#### ***Pohybová aktivita***

Během zimy probandka na procházky nechodí, bojí se pádu. V létě ujde dvakrát týdně 4 km, nikdy ne sama. Terén volí především rovný, pevný. Během procházky se většinou cítí dobře. Po procházce probandku bolí nohy, ale vyčerpaná není.

Cvičení pořádaná SDB navštěvuje od počátku diagnostikovaného diabetes mellitus na doporučení lektorky. Cvičí pravidelně jednou za týden v úterý od půl deváté do půl desáté. Na cvičení se těší, zejména kvůli kolektivu. Během cvičební hodiny probandka pociťuje slabost, problémy jí dělají hlavně cviky se zvedáním extendovaných

dolních končetin a cviky v hlubokém předklonu. Má ráda cviky s overballem a trénink rovnováhy. Po cvičení se probandka cítí příjemně unavená. Kromě výše uvedených činností probandka nevykonává žádnou pohybovou aktivitu. Tvrdí, že doma cvičí. Na žádost o předvedení cviků cvičených doma odpověděla, že si v podstatě jen protáhne ruce.

### ***Spánek***

Probandka se budí budíkem v půl sedmé po osmihodinovém spánku. Po vyspání se cítí odpočínutá, bez bolestí a nevolnosti. V případě těžké fyzické aktivity během předchozího dne je po ránu unavená. Probandka po probuzení přibližně pět minut sedí na posteli a potom vstane.

Během zimy si po obědě na půl hodiny chodí odpočinout do posle, není to ovšem pravidlem a často ani neusne. V létě přes den v posteli neodpočívá.

### ***Strava***

Stravu si probandka připravuje sama. Jednou denně sní teplé jídlo. Ke snídani, dopolední i odpolední svačině jí především chleba s máslem, po studené večeři si jídelníček zpestří jablkem. O diabetické dietě informace má (vlastní knihu). Probandka by měla snahu se dietou řídit, ale ráda by jedla svá oblíbená jídla. Tvrdí, že velké prohřešky ve stravování nečiní. Řídí se tím, co jí chutná. Dopřává si i sladká jídla a zákusky. Přípravu smažených pokrmů neomezuje. Tekutiny doplňuje vodou nebo čajem slazeným náhradním sladidlem. Výrobky s označením „dia“ nekupuje, protože jsou tučné.

### ***Psychika***

Onemocnění diabetes mellitus probandku psychicky nezatěžuje. Před vyšetřením v laboratoři se ale bojí. Ráda by zásadně změnila svou tělesnou hmotnost, výsledkem by měla být redukce hmotnosti na 85 kg. Probandka by pro průběh redukce váhy uvítala odbornou pomoc. Sama si informace o dietách vyhledávala, ale články v časopisech a knihách považuje za nepřehledné a nesrozumitelné. Se svým lékařem se probandka dosud o svých možnostech snížení tělesné hmotnosti neradila, protože má dojem, že na konzultaci lékař nemá čas.

### **Kineziologický rozbor pacienta**

#### ***Dynamické vyšetření páteře***

Schoberova vzdálenost		6 cm
Stiborova vzdálenost		10 cm
Čepojevova vzdálenost		0 cm
Thomayerova vzdálenost		pozitivní 15 cm
Zkouška lateroflexe	dx	14 cm
	sin	15 cm

#### ***Antropometrické vyšetření***

Výška: 168 cm

Tělesná hmotnost: 110 kg

OBVODY TRUPU		
Hrudník	v inspiru	123 cm
	v expiru	121 cm
Boky (ve výši trochanter major)		137 cm
Pas (ve výši pupku)		128 cm

ANTROPOMETRIE DOLNÍCH KONČETIN			
OBVODY DK		dx	sin
Stehno	15 cm nad patellou	60 cm	58 cm
	přes mm. vasti	50 cm	52 cm
Koleno		45 cm	47 cm
Tuberositas tibiae		40 cm	41 cm
Lýtko		41,5 cm	42 cm
Přes kotníky		28 cm	27,5 cm
Přes hlavice metatarzů		24,5 cm	24 cm

ANTROPOMETRIE HORNÍCH KONČETIN			
OBVODY HK		dx	sin
Relaxovaná paže		43 cm	41 cm
Kontrahovaná paže		43 cm	41 cm
Loket		32 cm	30 cm
Předloktí		18 cm	20 cm
Hlavičky metakarpů		20 cm	20,5 cm

### *Goniometrické vyšetření*

ROZSAHY KLOUBŮ DOLNÍCH KONČETIN			
		dx	sin
Kyčel	Flexe	90°	100°
	Extenze	5°	10°
	Abdukce	30°	40°
	Addukce	15°	15°
	Vnější rotace	40°	40°
	Vnitřní rotace	25°	30°
Koleno	Flexe	115°	105°
	Extenze	-5°	-5°

ROZSAHY KLOUBŮ HORNÍCH KONČETIN			
		dx	sin
Rameno	Flexe	160°	170°
	Extenze	35°	30°
	Abdukce	150°	150°
	Addukce	0°	0°
	Vnější rotace	75°	75°
	Vnitřní rotace	80°	80°
Loket	Flexe	110°	130°
	Extenze	0°	0°
	Supinace	90°	90°
	Pronace	80°	80°

### ***Vyšetření zkrácených svalových skupin***

Pouze u m. trapezius a m. levator scapulae bylo zjištěno malé zkrácení. Stupeň č. 1 se také objevuje na levé dolní končetině m. triceps surae (m. soleus). Jediné paravertebrální svalstvo je velmi zkráceno (stupeň č. 2). Ostatní svaly a svalové skupiny nejsou zkráceny.

### ***Vyšetření oslabených svalových skupin***

		dx	sin
m. gluteus maximus		4-	4-
m. gluteus medius		4	4
m. rectus abdominis		3-	
m. trapezius dolní část		4+	4
m. serratus anterior		4+	5
hluboké flexory šíje	obloukovitá flexe	4	
	sunutí vpřed	3	

### ***Vyšetření hypermobility***

Žádná ze zkoušek nevykazuje, že by probandka byla v testovaných segmentech hypermobilní.

### ***Neurologické vyšetření***

Probandka nebyla schopna určit studený podnět na distálním bérce pravé dolní končetiny.

### ***Měření TF a TK***

- TK *před zátěží* 137/78 mmHg s TF 81 tepů/min
- TK *po zátěži* 132/76 mmHg s TF 87 tepů/min

Čas měřené cvičební jednotky byl 1 h 4 min. Organismus za dobu zátěže spotřeboval 198 kcal s průměrnou TF 91 tepů/min a maximální dosaženou TF 101 tepů/min. Tréninkový efekt byl přístrojem vypočítán na 1,6 TE, což představuje malý efekt.

### ***Stanovení koncentrace glukózy a glykovaného hemoglobinu***

- glykovaný hemoglobin 5,7 %
- hladina glukózy *před zátěží* 10,7 mmol/l
- hladina glukózy *po zátěži* 8,4 mmol/l

### ***Krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán***

Rehabilitační plán se odvíjí od upravení diabetické medikace. Krátkodobě by bylo vhodné věnovat se dechovým cvičením. Dlouhodobým plánem by bylo pokračovat v pravidelných fyzických aktivitách ve skupinách, procházkách a důsledně se věnovat snížení tělesné hmotnosti. Nedoporučuji cvičení v bazénu kvůli častým gynekologickým infekcím. Otázkou je bolest levého kolene, která brání probandce zahrádkařit. Proto bych radila odborné vyšetření a léčbu. Probandce jsem doporučila používat nákupní tašku na kolečkách.

### 4.3 Kazuistika 3

#### **Základní údaje o probandce**

Probandka je 75 letá důchodkyně, žije ve vesnici Rataje nedaleko Bechyně, měří 170 cm a váží 83 kg. Od roku 2008 pravidelně dochází na cvičební hodiny pořádané SDB. Nyní je zařazena jako zdatná do skupiny cvičících ve všech polohách.

#### **Diagnóza**

Diabetes mellitus 2. typu

#### **Anamnéza**

##### ***Rodinná anamnéza***

- matka zemřela stářím v 85 letech
- otec zemřel v 76 letech na karcinom jater
- sestra zemřela v 63 letech, měla karcinom ledvin; léčila se inzulínem, ale probandka si není jistá, zda její sestra měla diabetes mellitus 1. či 2. typu

##### ***Osobní anamnéza***

- r. 1953 operace apendixu
- od r. 1968 léčí medikamentózně vysoký TK
- r. 1996 po uklouznutí v pantoflích fraktura dx kotníku, léčeno sádrou fixací
- r. 1995 diagnostikován diabetes mellitus 2. typu
- r. 2000 CMP - následkem byla porucha vizu vlevo
- dále léčí medikamentózně srdeční aritmii
- od r. 2003 léčí diabetes mellitus inzulínem
- *alergie* na magnézium v tabletách
- *farmaka* - Ebrantil, Indap, Tulip, Isoptin 240, Warfarin, Humilin M3, Humilin R, (sama si kupuje Proenzi)
- klasicky porodila dvě zdravé děti, gestační diabetes neguje, během těhotenství léčba vysokého krevního tlaku

- *abúzus* - kávu ani alkohol nepije, nekuřačka
- bolesti hlavy ani zažívací problémy nemá
- při změně počasí nebo po zátěži mívá bolesti bederní páteře a koleních kloubů

### ***Nynější onemocnění***

V r. 1995 probandce lékaři v nemocnici při vyšetření po prodělaném žlučnickovém záchvatu diagnostikovali diabetes mellitus. V r. 1995 a 1996 se léčila pouze dietou. Od r. 1997 léčba PAD (Diaprel). Posledních 7 let (od r. 2003) onemocnění léčí inzulínem. Aplikaci inzulínu zvládá, v místě vpichu v oblasti přední strany stehna se tvoří malé hematomy. Oblasti pro aplikaci inzulínu spíše nestřídá, využívá především oblast břicha, někdy přední stranu stehna. Od doby diagnostiky diabetes mellitus do r. 2009 navštěvovala lékaře diabetologa v Milevsku, v r. 2009 lékaře změnila. Ani jeden z lékařů probandce nedává žádná doporučení (dieta, pohybová aktivita, prevence diabetických komplikací atd.). Diabetologa i praktického lékaře probandka navštěvuje pravidelně, onemocnění diabetes mellitus s lékaři nekonzultuje. Informace o svém onemocnění si probandka vyhledává v časopise *Dia život*, který si plánuje objednat. Probandka si pravidelně a pečlivě vede o svém onemocnění záznam, do diabetického deníku si zaznamenává hodnoty glykémie před snídaní, před obědem a před večeří. Dále si do příslušné kolonky píše poznámky o své fyzické aktivitě či stresové situaci, které vypovídají o výkyvech hodnot koncentrace glukózy v krvi.

Od r. 2008 je členem SDB. Setkání, přednášek a jiných aktivit Svazu se účastní pouze, když akci plánují navštívit i její sousedi z vesnice, kteří jsou také diabetici a probandku odvezou autem. Na rekondiční pobyty jezdí také pouze, jedou-li její sousedi. Průběh rekondičního pobytu v r. 2008 probandku neoslovil, další účast zatím neplánuje. V r. 1995 absolvovala probandka pro diagnózu diabetes mellitus lázeňskou léčbu v Luhačovicích, na lázeňský program si nevzpomíná.

Nynější onemocnění probandce nečiní žádné problémy, nemoc přijala jako běžnou komplikaci stáří. S akutními komplikacemi se umí vypořádat, na odstranění případných hypoglykemií je vybavená.



### ***Pracovní anamnéza***

- vyučená prodavačka
- celý život pracovala v obchodě se zeleninou

### ***Sociální anamnéza***

Probandka pobírá starobní důchod, nepřivydělává si. Bydlí v rodinném domku v přízemí, v prvním patře bydlí syn s rodinou. Topí v krbových kamnech, do kterých si sama nosí synem nasekané dřevo. Veškeré práce v domácnosti a osobní hygienu zvládá, používá sprchový kout (z vany by prý nevylezla). Na zahrádce už nepracuje, poklek jí činí velké obtíže a z podřepu by se nezvedla. Nakupovat si chodí sama do místní prodejny. Před smrtí manžela (r. 2007) řídila auto. Na čtení používá brýle (3 dioptrie na každé oko). Na vlastním mobilním telefonu ovládá základní funkce.

### **Doplňující informace**

#### ***Pohybová aktivita***

V obdobích, kdy hrozí uklouznutí a pád na ledu či sněhu, probandka nevychází z domu. Má velký strach z další fraktury. Mimo tato období chodí denně na jedno až dvouhodinové procházky po silnici v okolí vesnice. V létě chodí na procházky do lesa. Probandka se prochází sama, vždy má s sebou vodu a svačinu. Během i po procházce se cítí dobře. V případě zpozorování příznaků hypoglykémie si odpočine a sní připravené jídlo. Od r. 2008 se sama rozhodla pravidelně docházet na cvičení pořádané SDB. Každé úterý od 9 do 10 hodin cvičí ve skupině diabetiků s podobným fyzickým i psychickým stavem. Na cvičení se probandka těší, během hodiny se cítí být plná energie. Po cvičení se pozitivní pocity nezmění. Stává se přibližně jednou za dva měsíce, že probandce po cvičení klesne hladina glukózy v krvi. Počet jednotek aplikovaného inzulínu si nikdy před fyzickou aktivitou nemění.

#### ***Spánek***

Obvykle probandka v noci prospí 8 až 8 a půl hodiny. Budí se třikrát za noc s potřebou se vymočit. Ráno se cítí odpočínutá. Pětikrát za týden usne na dvě hodiny po obědě.

### ***Strava***

Probandka je přesvědčená, že se stravuje zdravě. Stravu si šestkrát denně připravuje sama. Ke snídani, svačinám a druhé večeři si připraví pečivo vždy se zeleninou nebo ovocem. Teplé jídlo vaří s omezením soli a tuků. Během dne popíjí čaj slazený náhradním sladidlem, minerální vodu nebo mléko.

### ***Psychika***

Během období jednoho roku po smrti manžela probandka navštěvovala psychologickou poradnu. Nyní se považuje za psychicky zdravou, bez depresí a pocitů úzkosti. V zimě, když si kvůli námrazám nemůže zpestřit den procházkou, mívá obavy z budoucích chronických komplikací onemocnění diabetes mellitus. Všeobecně svůj zdravotní stav změnit nechce (jakkoliv). Probandka si myslí, že v každé další možné činnosti by byla handicapovaná vysokým TK.

### **Kineziologický rozbor pacienta**

#### ***Dynamické vyšetření páteře***

Schoberova vzdálenost		3 cm
Stiborova vzdálenost		12 cm
Čepojevova vzdálenost		4 cm
Thomayerova vzdálenost		pozitivní 20 cm
Zkouška lateroflexe	dx	8 cm
	sin	10 cm

#### ***Antropometrické vyšetření***

Výška: 170 cm

Tělesná hmotnost: 83 kg

OBVODY TRUPU		
Hrudník	v inspiru	107 cm
	v expiru	106 cm
Boky (ve výši trochanter major)		122 cm
Pas (ve výši pupku)		119 cm

ANTROPOMETRIE DOLNÍCH KONČETIN			
OBVODY DK		dx	sin
Stehno	15 cm nad patellou	48 cm	47 cm
	přes mm. vasti	53 cm	54 cm
Koleno		37 cm	39 cm
Tuberositas tibiae		32 cm	32,5 cm
Lýtko		35 cm	36 cm
Přes kotníky		26 cm	27 cm
Přes hlavice metatarzů		22 cm	22 cm

ANTROPOMETRIE HORNÍCH KONČETIN			
OBVODY HK		dx	sin
Paže		36 cm	36 cm
Loket		27 cm	29 cm
Předloktí		19 cm	20 cm
Hlavičky metakarpů		20 cm	21 cm

### *Goniometrické vyšetření*

ROZSAHY KLOUBŮ DOLNÍCH KONČETIN			
		dx	sin
Kyčel	Flexe	95°	105°
	Extenze	10°	10°
	Abdukce	30°	25°
	Addukce	15°	15°
	Vnější rotace	40°	35°
	Vnitřní rotace	25°	20°
Koleno	Flexe	85°	90°
	Extenze	0°	0°

ROZSAHY KLOUBŮ HORNÍCH KONČETIN			
		dx	sin
Rameno	Flexe	110°	170°
	Extenze	30°	30°
	Abdukce	115°	120°
	Addukce	0°	0°
	Vnější rotace	75°	85°
	Vnitřní rotace	75°	85°
Loket	Flexe	125°	135°
	Extenze	-5°	0°
	Supinace	80°	80°
	Pronace	80°	80°

#### ***Vyšetření zkrácených svalových skupin***

Část pravé strany adduktorů kyčle jsou ohodnoceny stupněm zkrácení č. 1. Paravertebrální svaly spolu s pectoralis major jsou velmi zkráceny (stupeň č. 2). Ostatní svaly a svalové skupiny nejsou zkráceny.

#### ***Vyšetření oslabených svalových skupin***

		dx	sin
m. gluteus maximus		4	4
m. gluteus medius		4-	4-
m. rectus abdominis		netestováno	
m. trapezius dolní část		4-	4-
m. serratus anterior		4+	4+
hluboké flexory šíje	obloukovitá flexe	4-	
	sunutí vpřed	4-	

#### ***Vyšetření hypermobility***

Žádná ze zkoušek nevykazuje, že by probandka byla v testovaných segmentech hypermobilní.

### ***Neurologické vyšetření***

Probandka nebyla schopna určit teplý a studený podnět na laterální ploše distálního bérce pravé dolní končetiny a váhala při určování teplého a studeného podnětu na ventrální ploše distálního předloktí vlevo.

### ***Měření TF a TK***

- TK *před zátěží* 145/78 mmHg s TF 72 tepů/min
- TK *po zátěži* 144/77 mmHg s TF 75 tepů/min

Čas měřené cvičební jednotky byl 56 min. Organismus za dobu zátěže spotřeboval 38 kcal s průměrnou TF 72 tepů/min a maximální dosaženou TF 83 tepů/min. Tréninkový efekt byl přístrojem vypočítán na 1,3 TE, což představuje malý efekt. Vzhledem k velmi nízkým naměřeným hodnotám a tělesným proporcím lze předpokládat chybu v kontaktu snímacího pásu a tělem probandky. Naměřené hodnoty nelze hodnotit jako relevantní.

### ***Stanovení koncentrace glukózy a glykovaného hemoglobinu***

- glykovaný hemoglobin 7,6 %
- hladina glukózy *před zátěží* 12,8 mmol/l
- hladina glukózy *po zátěži* 7,6 mmol/l

### ***Krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán***

Vzhledem k situaci, že probandka výslovně nechce měnit svůj zdravotní stav, by dlouhodobý rehabilitační plán nadále spočíval pouze v účasti na pravidelných skupinových cvičeních.

## 4.1 Kazuistika 4

### Základní údaje o probandce

Probandka je 67 letá důchodkyně, žije v Bechyni, měří 157 cm a váží 79 kg. Od roku 2006 je členem SDB, ovšem žádných pravidelných pohybových aktivit pořádaných tímto sdružením se neúčastní.

### Diagnóza

Diabetes mellitus 2. typu

### Anamnéza

#### *Rodinná anamnéza*

- matka prodělala CMP (rok ani průběh zotavení si probandka nevzpomíná) a trpěla srdečními obtížemi a vysokým TK, zemřela v 84 letech
- otec byl diabetik 2. typu, zemřel v 84 letech
- sestra je onkologicky sledovaná pro prekarinom prsu, v 53 letech hysterektomie, má problémy se štítnou žlázou
- bratr se také léčí se štítnou žlázou

#### *Osobní anamnéza*

- probandka prodělala běžné dětské nemocnění včetně spály a příušnic
- do 16 let trpěla každoročně angínou
- od svých 20 let věku udává arytmií
- v období věku 30 až 40 let mívala migrenózní stavy (vomitus, světloplachost, nesnesitelné bolesti hlavy)
- celý život nepravidelná menstruace
- r. 2006 kyretáž
- od r. 2006 diabetes mellitus 2. typu
- *alergie* na vlnu
- od 47 let užívá *farmaka* na vysoký TK Tenoretic
- *abúzus* - od svých 20 let kouří 15 cigaret denně, příležitostně pije destiláty, za den vypije 3 rozpustné neslazené kávy s mlékem

### ***Nynější onemocnění***

V r. 2006 probandce v nemocnici díky předoperačnímu vyšetření diagnostikovali diabetes mellitus 2. typu. Po celou dobu onemocnění se léčí pouze diabetickou dietou. Lékaře diabetologa navštěvuje pravidelně, onemocnění s ním nekonzultuje. Praktického lékaře probandka pravidelně nenavštěvuje. Recepty na léky jí vyzvedává manžel. Sama si záznamy o svém onemocnění nevede. V době, kdy jí lékaři diagnostikovali diabetes mellitus, si zakoupila knihu a z ní čerpá potřebné informace. Od r. 2006 je členem SDB a od té doby také navštěvuje některá setkání a aktivity pořádané tímto sdružením. Účast na rekondičním pobytu či pravidelné docházky na skupinová pohybová cvičení neplánuje. Nynější onemocnění probandce nečiní žádné problémy, nemoc přijala jako běžnou komplikaci stáří.

### ***Pracovní anamnéza***

- maturita obor Účetnictví
- celý život pracovala jako náčelník finanční služby
  - pracovní poloha - sed
  - pracovní obuv s vysokými podpadky
  -

### ***Sociální anamnéza***

Probandka pobírá starobní důchod, nepřivydělává si. Bydlí s manželem v panelovém domě ve třetím patře s výtahem (po schodech nechodí). S úklidem, nákupem (nákupní taška na kolečkách) a hygienou nemá absolutně žádný problém. Ráda pracuje na zahrádce. Řidičský průkaz nemá. Používá brýle na krátkozrakost i dalekozrakost. Vlastní mobilní telefon i osobní počítač s připojením na internet využívá aktivně.

## **Doplňující informace**

### ***Pohybová aktivita***

Po celý rok probandka chodí na hodinové procházky přibližně 2 krát za týden. V období houbařské sezóny zůstává v lese i čtyři hodiny. Většinou chodí na všechny procházky se svou kamarádkou. Do lesa má s sebou vodu a svačinu. Během procházky se cítí dobře, po procházce je příjemně unavená. Kromě procházek a práci na zahrádce žádnou pravidelnou fyzickou aktivitu zaměřenou na diabetes neprovádí. Účast na organizovaných skupinových pohybových aktivitách, samostatné cvičení, jízdu na kole či plavání neguje.

### ***Spánek***

Probandka obvykle spí v noci 7 hodin. Během noci se nebudí ani kvůli potřebě si dojit na toaletu. Pokud nemá výkyvy TK, tak se budí odpočínutá. Pětkrát za týden usne na dvě hodiny po obědě.

### ***Strava***

Probandka si veškeré pokrmy připravuje sama, teplá jídla vaří 3 krát denně. Omezuje používání mouky a tuků. První tři roky od začátku onemocnění poctivě dodržovala předepsanou diabetickou dietu. Myslí si, že se stravuje zdravě. Tekutiny doplňuje perlivou neslazenou vodou. Potravinové výrobky určené pro diabetiky si nekupuje.

### ***Psychika***

Od roku 2008 se probandka cítí vyčerpaná a náladová. Psychický stav je ovlivněn těžkou nemocí dcery. Svůj zdravotní stav probandka hodnotí jako dostačující. Nevidí důvod, proč by měla dělat pro své zdraví více, např. pohybovou aktivitu. Neocenila by ani odbornou pomoc do začátku změny svého životního stylu.



## Kineziologický rozbor pacienta

### Dynamické vyšetření páteře

Schoberova vzdálenost		3 cm
Stiborova vzdálenost		7 cm
Čepojevova vzdálenost		2 cm
Thomayerova vzdálenost		pozitivní 2 cm
Zkouška lateroflexe	dx	8 cm
	sin	8 cm

### Antropometrické vyšetření

Výška: 157 cm

Tělesná hmotnost: 79 kg

OBVODY TRUPU		
Hrudník	v inspiru	104,5cm
	v expiru	104 cm
Boky (ve výši trochanter major)		116 cm
Pas (ve výši pupku)		118 cm

ANTROPOMETRIE DOLNÍCH KONČETIN			
OBVODY DK		dx	sin
Stehno	15 cm nad patellou	55 cm	56 cm
	přes mm. vasti	53 cm	54 cm
Koleno		34,5 cm	35 cm
Tuberositas tibiae		32 cm	32,5 cm
Lýtka		35,5 cm	35,5 cm
Přes kotníky		25,5 cm	25,5 cm
Přes hlavice metatarzů		22 cm	22 cm

ANTROPOMETRIE HORNÍCH KONČETIN		
OBVODY HK	dx	sin
Paže	34 cm	33 cm
Loket	27 cm	26,5 cm
Předloktí	16,5 cm	16,5 cm
Hlavičky metakarpů	19 cm	19 cm

### *Goniometrické vyšetření*

ROZSAHY KLOUBŮ DOLNÍCH KONČETIN			
		dx	sin
Kyčel	Flexe	110°	110°
	Extenze	10° souhyb	10° souhyb
	Abdukce	25°	25°
	Addukce	20°	20°
	Vnější rotace	30°	35°
	Vnitřní rotace	20°	20°
Koleno	Flexe	110°	115°
	Extenze	0°	0°

ROZSAHY KLOUBŮ HORNÍCH KONČETIN			
		dx	sin
Rameno	Flexe	170°	165°
	Extenze	30°	30°
	Abdukce	170°	170°
	Addukce	0°	0°
	Vnější rotace	80°	80°
	Vnitřní rotace	90°	90°
Loket	Flexe	140°	140°
	Extenze	0°	0°
	Supinace	80°	80°
	Pronace	90°	90°

### *Vyšetření zkrácených svalových skupin*

Stupeň zkrácení č. 1 byl zjištěn u flexorů kolenního kloubu, m. piriformis, paravertebrálních svalů, m. trapezius a m. levator scapulae. Ostatní svaly a svalové skupiny nejsou zkráceny.

### ***Vyšetření oslabených svalových skupin***

		dx	sin
m. gluteus maximus		4	4
m. gluteus medius		4-	4-
m. rectus abdominis		netestováno	
m. trapezius dolní část		4-	4-
m. serratus anterior		4+	4+
hluboké flexory šíje	obloukovitá flexe	4-	
	sunutí vpřed	4-	

### ***Vyšetření hypermobility***

Žádná ze zkoušek nevykazuje, že by probandka byla v testovaných segmentech hypermobilní.

### ***Neurologické vyšetření***

Probandka splnila všechny testy s výsledkem negativní.

### ***Měření TF a TK***

- TK během vyšetřování 135/85 mmHg s TF 74 tepů/min

### ***Stanovení koncentrace glukózy a glykovaného hemoglobinu***

- glykovaný hemoglobin 5,8 %
- hladina glukózy před vyšetřováním 4,4 mmol/l

### ***Krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán***

Ačkoli probandka osobně nevidí důvod, proč by měla vůbec začít měnit svůj životní styl, bylo by vhodné probandku zapojit do režimu pravidelné pohybové aktivity pro diabetiky. Výsledkem by mohl být psychický odpočinek, redukce nadváhy a pokles hodnot TK. Z důvodu velké psychické zátěže (z rodinných důvodů) bych upřednostňovala skupinové cvičení před individuální fyzickou aktivitou.

## 5. DISKUZE

Ideou pro zpracování této bakalářské práce bylo z fyzioterapeutického pohledu porovnat celkový fyzický i psychický stav probandek č. 1, 2, 3, které se účastní pohybové aktivity přímo zaměřené pro osoby s diabetes mellitus, s probandkou č. 4, která se takto zaměřených aktivit neúčastní. Předpokládala jsem rozdílné výsledky zpracovaných vyšetření, očekávání rozdílných nálezů se týkalo hlavně zkrácených svalových skupin, oslabených svalových skupin, dále poklesu hodnot TK a glykémie bezprostředně po skončení cvičební jednotky. Co se týče aktivních rozsahů pohybů ve vybraných koubecích, oslabených svalových skupin a zkrácených svalových skupin, nebyly v rámci výběrového souboru objeveny markantní rozdíly. Lze tedy zhodnotit, že dosavadní skupinová pohybová aktivita přímo zaměřená na osoby s diabetes mellitus zatím neměla na tyto hodnoty vliv ve smyslu zlepšení. Ovšem při vyšetření povrchového cití pouze probandka č. 4 splnila všechny testy s výsledkem negativní. Pokles hodnot TK a glykémie po skončení cvičební jednotky nastal u všech třech probandek. Největší pokles TK byl zaznamenán u probandky č. 1 (před cvičením 136/84 mmHg → po cvičení 121/77 mmHg). Očekávaný pokles hladiny glykémie byl markantní u probandky č. 3 (před 12,8 mmol/l → po 7,6 mmol/l) léčené inzulínem a u probandky č. 2 (před 10,7 mmol/l → po 8,4 mmol/l) léčené PAD. Probandky č. 1, 2, 3 se na skupinová cvičení velmi těší, rádi zde potkají své známé, pohovoří o zdravotních i osobních událostech. Psychický stav probandky č. 4 je zřejmě ovlivněn situací v rodině, nicméně si myslím, že by stálo za to vybrat vhodnou pohybovou aktivitu a udělat si „chvilku pro sebe“. Probandka č. 4 hodnotí svůj stav jako dostačující, ale na druhou stranu na otázku, zda by chtěla zásadně změnit či zlepšit svůj zdravotní stav, odpovídá, že nevidí důvod, proč by měla své zdraví zlepšit.

V hodnocení průběhu skupinových cvičebních jednotek bych se držela důležitosti Rybkova (2007) tvrzení, že diabetes mellitus je nesporně jednou z nejzávažnějších chorob vůbec, jelikož svými projevy a komplikacemi zasahuje do všech oborů medicíny. Šíře komplikací a přidružených onemocnění vyžaduje pečlivý výběr jednotlivých cviků.

Z důvodu rozmanitosti diagnóz a zdravotních komplikací cvičících bych se osobně vyvarovala cviků v hlubokém předklonu. Též volba instrukce „stáhnout“ břicho se mi zdá být pro cvičící zavádějící. Vhodnější by mohlo být po předchozí inštruktáži využití některé techniky k aktivaci hlubokého stabilizačního systému a nebo aktivaci povrchových břišních svalů volným zvýšením nitrobřišního tlaku. Celkově skupinová cvičení probíhají v klidné atmosféře velmi přístupnou formou. Vnímavé a zkušené lektorky vycítí momentální psychický i fyzický stav cvičících a s ohledem na roční období, počasí a další okolnosti cvičení obratně přizpůsobí.

Rybka (2007) ve své odborné publikaci k tématu léčby diabetes uvádí, že pro metabolickou léčbu diabetes 2. typu je ihned po odhalení diagnózy doporučovaná změna životního stylu a terapie metforminem (PAD první volby). Jako studentka fyzioterapie se s tímto tvrzením neztotožňuji. Předpokládám, že ve chvíli naordinování farmakologické léčby společně se změnou životního stylu (která s sebou přináší tvrdou osobní práci) v počátku onemocnění budou pacienti spoléhat jen na účinky medikace a neuvědomí si, že také správnou dietou a pohybovou aktivitou zaměřenou na diabetes mellitus mohou výrazně ovlivnit kompenzaci diabetes.

Během sepisování praktické části práce se opakovaně naskytl technický problém s osobním tréninkovým počítačem. Nepodařilo se odhalit příčinu nemožnosti přenosu signálu z hrudního pásu do snímacího zařízení, tudíž nebylo možno u všech probandek zhodnotit tréninkový efekt zátěže, spotřebované kcal, průměrnou a maximální TF.

Splnění cílů jsem se snažila dosáhnout aplikací poznatků nabytých dosavadním studiem. Zpracování této bakalářské práce mi osobně umožnilo rozšířit si obzory v oblasti metabolických onemocnění, lépe proniknout do psychologie komunikace s pacientem (probandem) a strategicky si rozvrhnout vyšetřovací postup s cílem co nejméně zatížit vyšetřovaného. Celkové závěry nelze generalizovat, dokud výzkum nebude proveden na větším vzorku probandů.

Hlavním předpokladem úspěšné kinezioterapie jedinců s onemocněním diabetes mellitus je jejich osobní zájem a chuť aktivně přistupovat k režimu fyzické aktivity.

## 6. ZÁVĚR

Terapie diabetes mellitus 2. typu může probíhat různými způsoby (pomocí diabetické diety, fyzickou aktivitou, PAD, inzulínem či kombinací vybraných způsobů). Kinezioterapií diabetika lze ovlivnit spotřebu glukózy a optimalizovat komplikace, které toto onemocnění doprovází (hypertenze, obezita a jiné).

Pro zpracování praktické části práce bylo nutno absolvovat 3 individuální sezení s každou z probandek. Byly zpracovány kazuistiky čtyř žen s diagnózou diabetes mellitus 2. typu. První tři probandky pravidelně cvičí v odlišných skupinách rozdělených podle fyzické i psychické zdatnosti. Čtvrtá probandka se neúčastní žádné pravidelné pohybové aktivity ve skupinách. Polořízeným rozhovorem byla zjištěna anamnéza. Přímým pozorováním byly zaznamenávány výsledky vyšetření (dynamické vyšetření páteře, antropometrické vyšetření, goniometrické vyšetření, vyšetření zkrácených svalových skupin, vyšetření oslabených svalových skupin, vyšetření hypermobility, neurologické vyšetření, měření TF a TK, stanovení koncentrace glukózy a hodnoty glykovaného hemoglobinu). Z důvodu potřeby změřit TF a TK, odebrat biologický materiál a splnit cíl č. 2 jsem absolvovala 2 skupinová sezení během cvičební jednotky každé skupiny.

Cíl č. 1 byl splněn. Dále je možno ve městě, kde byl výzkum prováděn, využívat rozmanité individuální i kolektivní pohybové aktivity (procházky, spinning, plavání, golf, tenis, golf, tanec, aerobik, vodní aerobik, fotbal, volejbal, florbal, basketbal, jízda na kole, lodi či koni). Věcí osobní volby je účast na jednorázových aktivitách pořádaných SDB, Klubem českých turistů nebo TJ Jiskra Bechyně. Je však nutné individuálně zhodnotit vhodnost uvedených aktivit. Tím odkazuji na potřebu komunikace mezi diabetologem a diabetikem.

Zmapování forem (cíl č. 2) pohybových aktivit diabetiků probíhalo v rámci SDB. Nástin programu rekondičních pobytů je zmíněn v teoretické části práce a průběh jednotlivých skupinových aktivit je předmětem přílohy č. 2. Písemný záznam skupinových cvičebních jednotek byl pořízen přímo během jejich průběhu s ústním souhlasem lektora i cvičících jedinců.

Uvedené popisy cvičebních jednotek nebyly záměrně přestylizovány do odborného názvosloví. Průběh cvičení pro všechny tři skupiny pokládám za pestrý a účelný.

Cílem č. 3 bylo zhodnotit efektivitu jednotlivých pohybových aktivit diabetiků, tento cíl splněn nebyl. Jako důvody k této skutečnosti uvádím omezený výběr probandů ochotných spolupracovat. Problematika zhodnocení efektivit je dlouhodobá záležitost. Vyšetření a sekundární analýza dat potřebná ke splnění cíle č. 3 by naprosto přesáhla rámec bakalářské práce. V neposlední řadě mé dosavadní zkušenosti nedovolují adekvátně tento cíl zhodnotit (toto uvádím na základě konzultace problematiky zhodnocování efektivit s lektorkou pohybových aktivit diabetiků). Ovšem tato bakalářská práce může být využita jako první krok k výzkumům týkajících se zhodnocení efektivit jednotlivých pohybových aktivit diabetiků. Myslím si, že by bylo účelné využít pozorování změny hladin laktátu před, během a po tělesné aktivity.

Dovoluji si podotknout, že osobně znám desítku osob s tímto onemocněním a na základě jejich názoru na terapii považuji za nutné na závěr této bakalářské práce zdůraznit ekonomickou zátěž diabetes. Jak je uvedeno v teoretické části, v České republice jsou roční náklady na terapii diabetes mellitus 2. typu 17,5 miliard Kč. Hlavním úkolem jedinců s onemocněním tohoto typu by tedy měl být aktivní přístup k terapii a nečekat, jak sami uvádí, „že se nemoc nějak vyvrbí“ - jak tomu obvykle bývá při relativně bezbolestných onemocněních .

## **7. KLÍČOVÁ SLOVA**

diabetes mellitus

fyzická aktivita

cvičební jednotka

komplikace

kompenzace

glykémie

obezita



## 8. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. ANDĚL, M. Komplikace diabetes mellitus. In ANDĚL, M. et al. 1. vydání, *Diabetes mellitus a další poruchy metabolismu*. Praha: Galén, 2001. 210 s. ISBN 80-7262-047-9
2. ANDĚL, M. Patofyziologie. In ANDĚL, M. et al. 1. vydání, *Diabetes mellitus a další poruchy metabolismu*. Praha: Galén, 2001. 210 s. ISBN 80-7262-047-9
3. ANDĚL, M. Veřejné zdravotnické aspekty diabetes mellitus. In ANDĚL, M. et al. 1. vydání, *Diabetes mellitus a další poruchy metabolismu*. Praha: Galén, 2001. 210 s. ISBN 80-7262-047-9
4. ANDĚL, M., TREŠLOVÁ, L. Diabetes mellitus 2. typu. In ANDĚL, M. et al. 1. vydání, *Diabetes mellitus a další poruchy metabolismu*. Praha: Galén, 2001. 210 s. ISBN 80-7262-047-9
5. ANDĚLOVÁ, K. Diabetes mellitus v těhotenství. In ANDĚL, M. et al. 1. vydání, *Diabetes mellitus a další poruchy metabolismu*. Praha: Galén, 2001. 210 s. ISBN 80-7262-047-9
6. ANDĚLOVÁ, K. *Role klinické biochemie v rámci komplexní diagnostiky a terapie diabetes mellitus*, IPVZ Praha, 12.11.2009, osobní zdělení
7. ASCM (American College of Sports Medicine), *Selecting and effectively using a walking program* [online]. [cit. 2010-02-22]. Dostupné z: <<http://www.acsm.org/AM/Template.cfm?Section=Brochures2&Template=/CM/ContentDisplay.cfm&ContentID=10253>>
8. BARTOŠ, V., BOUČEK, P. Diabetická nefropatie. In BARTOŠ, V., PELIKÁNOVÁ, T. a kolektiv. 3. vydání, *Praktická diabetologie*. Praha: Maxdorf, 2003. 479 s. ISBN 80-85912-69-4
9. BĚLOBRÁDKOVÁ, J., BRÁZDOVÁ, L. Diabetes mellitus. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2006. 161 s. ISBN 80-7013-446-1
10. BRONWYN, K., *Baker IDI Heart and diabetes institute* [online]. 8 October 2008 [cit. 2010-02-

- 6]. Dostupné z: < [http://www.bakeridi.edu.au/research/metabolic\\_vascular\\_physiology/](http://www.bakeridi.edu.au/research/metabolic_vascular_physiology/)>
11. CRYER, P. CHILDS, B. *Americká diabetická asociace - Kompletní průvodce každodenním životem s cukrovkou*. Praha: Pragma, 1998, 309 s. ISBN: 80-7205-638-7
  12. Defining overweight and obesity [online]. [cit. 2010-02-21]. Dostupné z: <<http://www.cdc.gov/obesity/defining.html>>
  13. Diabetes Care and Research in Europe: *The St Vincent Declaration 1989 and Istanbul commitment 1999* [online]. [cit. 2010-02-16]. Dostupné z: <<http://www.idf.org/st-vincent-declaration-svd>>
  14. Diagnostické algoritmy a odběrový systém pro pacienty s podezřením na diagnózu diabetes mellitus [online]. [cit. 2010-03-21]. Dostupné z: < <http://klt.cz/view.php?cislocclanku=2007020003>>
  15. DOLEŽAL, T., PÍSAŘÍKOVÁ, Z., ZEMANOVÁ P., a kol. *Náklady na diabetes 2. typu v podmínkách zdravotního systému České republiky*. Vnitřní lékařství. Brno: Ambit media. 2009, roč. 55, č. 4, str 342-344. ISSN 1801-7592
  16. DOLEŽALOVÁ, R., HALUZÍK, M. Metabolický syndrom a fyzická aktivita. In DOLEŽALOVÁ, R., FRIED, M., HALUZÍK, M. et al. 1. vyd., *Trendy soudobé diabetologie*. svazek 10, Praha: Galén, 2005. s. 9-20. ISBN 80-7262-359-1
  17. HALADOVÁ, E. NECHVÁTALOVÁ, L. *Vyšetřovací metody hybného systému*. 2. vyd., *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno: NCO NZO, 2005. 135 s. ISBN 80-7013-393-7
  18. HEYWARD, Vivian H. *ACSM's Advanced fitness assessment and exercise prescription*, 5 edice, USA: ACSM Group Publisher. 2006. 404 s. ISBN-13: 978-0-7360-5732-5, ISBN-10: 0-7360-5732-3
  19. HORNSBY, W., ALBRIGHT, A. Diabetes. In DURSTINE, J. Larry – MOORE, Geoffrey E. *ACSM's Exercise Management for Persons with Chronic Diseases and Disabilities*. USA: ACSM Group Publisher, 2003, 374 s. ISBN 0-7360-3872-8

20. JANDA, V. a kolektiv. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada, 2004. 325 s, ISBN: 80-247-0722-5
21. JIRKOVSKÁ, A. Fyzická aktivita a diabetes. In BARTOŠ, V., PELIKÁNOVÁ, T. a kolektiv. 3. vydání, *Praktická diabetologie*. Praha: Maxdorf, 2003. 479 s. ISBN 80-85912-69-4
22. JIRKOVSKÁ, A., HAVLOVÁ, V. Dieta. In BARTOŠ, V., PELIKÁNOVÁ, T. a kolektiv. 3. vydání, *Praktická diabetologie*. Praha: Maxdorf, 2003. 479 s. ISBN 80-85912-69-4
23. JIRKOVSKÁ, A., KOŽNAROVÁ, R. Cíle léčby a samostatná kontrola diabetes. In JIRKOVSKÁ, A. a kolektiv. *Jak (si) léčit a kontrolovat diabetes*. Praha: Svaz diabetiků ČR, 2003. 242 s.
24. JIRKOVSKÁ, A., PELIKÁNOVÁ, T. Co je to diabetes mellitus. In JIRKOVSKÁ, A. a kolektiv. *Jak (si) léčit a kontrolovat diabetes*. Praha: Svaz diabetiků ČR, 2003. 242 s.
25. KOMERSOVÁ, K., BARTOŠ, V. Hypertenze. In BARTOŠ, V., PELIKÁNOVÁ, T. a kolektiv. 3. vydání, *Praktická diabetologie*. Praha: Maxdorf, 2003, s. 300-301. ISBN 80-85912-69-4
26. LEWIT, K. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Praha: J.A. Barth Verlag, Huthig GmbH, Heidelberg - Leipzig, 1996. 313 s. ISBN: 3-335-00401-9
27. MAZÁROVÁ, V., BOUČEK, P. Diabetická neuropatie. In BARTOŠ, V., PELIKÁNOVÁ, T. a kolektiv. 3. vydání, *Praktická diabetologie*. Praha: Maxdorf, 2003. s. 259-270. ISBN 80-85912-69-4
28. Osobní zápisky, Pracovní stáž - Finsko, Kemi, 2009, přednášející Heikki Alattato
29. Osobní zkušenost, Rekondiční pobyt organizovaný SDB, Mozolov 2003
30. PELIKÁNOVÁ, T. Cíle léčby a léčebný plán. In BARTOŠ, V., PELIKÁNOVÁ, T. a kolektiv. 3. vydání, *Praktická diabetologie*. Praha: Maxdorf, 2003. s. 87-99. ISBN 80-85912-69-4

31. PELIKÁNOVÁ, T. Klasifikace a patogeneze diabetes. In BARTOŠ, V., PELIKÁNOVÁ, T. a kolektiv. 3. vydání, *Praktická diabetologie*. Praha: Maxdorf, 2003. 47-58 s. ISBN 80-85912-69-4
32. PELIKÁNOVÁ, T., EZECHIAŠOVÁ E. Diabetes a obezita. In BARTOŠ, V., PELIKÁNOVÁ, T. a kolektiv. 3. vydání, *Praktická diabetologie*. Praha: Maxdorf, 2003. s. 363-380. ISBN 80-85912-69-4
33. PRŮCHOVÁ, Š. MODY typy diabetes. In ANDĚL, M. et al. 1. vydání, *Diabetes mellitus a další poruchy metabolismu*. Praha: Galén, 2001. 210 s. ISBN 80-7262-047-9
34. RYBKA, J. Diabetes mellitus - komplikace a přidružená onemocnění. Praha: Grada, 2007. 317 s. ISBN: 978-80-247-1671-8
35. RYBKA, J. Etiopatogeneze diabetes 2. typu. *Lékařské listy - Příloha Zdravotnických novin*. Praha: Mladá fronta, 2009. roč. 58, č. 4, s. 5-8. ISSN: 1214-7664
36. RYCHLÍK, I., TESAŘ, V. a kolektiv. *Onemocnění ledvin u diabetes mellitus*. Edice horizonty diabetologie díl 2. Praha: Tigis, 2005. 406s. ISBN 80-900130-9-0
37. SAUDEK, F. Hypoglykémie. In BARTOŠ, V., PELIKÁNOVÁ, T. a kolektiv. 3. vydání, *Praktická diabetologie*. Praha: Maxdorf, 2003. s. 194-199. ISBN 80-85912-69-4
38. SECHSER, T. Perorální antidiabetika a lékové interakce. In BARTOŠ, V., PELIKÁNOVÁ, T. a kolektiv. 3. vydání, *Praktická diabetologie*. Praha: Maxdorf, 2003. s. 132-145. ISBN 80-85912-69-4
39. SEIDL, Z. OBENBERGER, J. *Neurologie pro studium i praxi*. 1. vyd., Praha: Grada, 2004. 364 s. ISBN: 80-247-0623-7
40. SRB, T. *Činnost oboru diabetologie, péče o diabetiky v roce 2008*. Praha: Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky. č.36. 2009. s. 2.
41. St Vincent's Declaration [online]. [cit. 2010-02-16]. Dostupné z: <<http://www.idf.org/st-vincent-declaration-svd>>

42. Standardy péče o diabetes mellitus 1. typu. [online]. [cit. 2010-01-24]. Dostupné z: <[http://www.diab.cz/modules/Standardy/dm1\\_2007.pdf](http://www.diab.cz/modules/Standardy/dm1_2007.pdf)>
43. Standardy péče o diabetes mellitus 2. typu. [online]. [cit. 2010-02-02]. Dostupné z: <[http://www.diab.cz/modules/Standardy/dm2\\_2009.pdf](http://www.diab.cz/modules/Standardy/dm2_2009.pdf)>
44. SVAČINA, Š. Existuje metabolický syndrom? *Lékařské listy - Příloha Zdravotnických novin*. Praha: Mladá fronta, 2009. roč. 58, č. 4, s. 34. ISSN: 1214-7664
45. SVAČINA, Š. Prevence diabetes. Praha: Galén, 2003. 113 s. ISBN: 80-7262-165-3
46. ŠKRHA, J. Patogeneze vaskulárních komplikací diabetes. In BARTOŠ, V., PELIKÁNOVÁ, T. a kolektiv. 3. vydání, *Praktická diabetologie*. Praha: Maxdorf, 2003. s. 211-219. ISBN 80-85912-69-4
47. VÁVROVÁ, H. *Dítě s diabetes mellitus v ambulanci praktického lékaře*. Praha: Geum, 2002. 127 s. ISBN 80-86256-26-X
48. Velký lékařský slovník. [online]. [cit. 2010-02-7]. Dostupné z: <<http://lekarske.slovníky.cz/pojem/inzulínova-rezistence>>
49. VLKOVÁ, Z. *Cvičení nejen pro diabetiky*. Praha: Svaz diabetiků ČR, 2002. 59 s.
50. VLKOVÁ, Z., SUCHANOVÁ M. Cvičební jednotka. osobní zdělení, 2010
51. What is diabetes?. [online]. [cit. 2010-01-21]. Dostupné z:<<http://www.idf.org/node/1049?unode=3B96844A-C026-2FD3-87E85FD2293F42E9>>
52. ZAMRAZIL, V., VONDRA, K., ŠIMEČKOVÁ, A. *Časná stadia diabetes mellitus*. Praha. Maxdorf, 1997. 131 s. ISBN 80-85800-74-8

## 9. PŘÍLOHY

### Příloha č. 1

Tabulka 1: Počty léčených osob podle jednotlivých typů diabetes

Pohlaví	Primární diabetes				Sekundární diabetes		Porucha glukóзовé tolerance
	1. typu		2. typu		počet	%	
	počet	%	počet	%			počet
Muži	26 662	7,4	326 215	91,0	5 521	1,5	22 653
Ženy	27 812	6,7	382 632	92,2	4 719	1,1	27 966
<b>Celkem</b>	<b>54 474</b>	<b>7,0</b>	<b>708 847</b>	<b>91,6</b>	<b>10 240</b>	<b>1,3</b>	<b>50 619</b>

Zdroj: SRB, ÚZIS (2009)

Tabulka 2: Kritéria kompenzace diabetes 2. typu

	Kompenzace diabetu		
	výborná	uspokojivá	neuspokojivá
glykemie nalačno* (mmol/l)	4,0–6,0	6,0–7,0	> 7,0
glykemie po jídle** (mmol/l)	5,0–7,5	7,5–9,0	> 9,0
glykovaný hemoglobin (%)			
dle IFCC	< 4,5	4,5–6,0	> 6,0
dle DCCT	< 6,5	6,5–7,5	> 7,5

\* Glykemie stanovená v kapilární krvi aspoň po osmihodinovém lačnění.  
 \*\* Glykemie stanovená v kapilární krvi za 60–120 min. po jídle.

Zdroj: Rybka, 2007

Tabulka 3: Hodnocení hodnot TK

Kategorie	STK (mm Hg)	DTK (mm Hg)
optimální krevní tlak	< 120	< 80
normální	120–129	80–84
vysoký normální	130–139	85–89
hypertenze 1. stupně (mírná)	140–159	90–99
hypertenze 2. stupně (středně závažná)	160–179	100–109
hypertenze 3. stupně (závažná)	>180	> 110

Zdroj: Rybka, 2007

Tabulka 4: Příčiny smrti diabetiků 2. typu

Příčiny smrti u diabetiků 2. typu	
kardiovaskulární	46%
cerebrovasulární	15%
septikemie	11%
malignity	8%
hypoglykémie	0%
jiné	20%

Zdroj: Rybka (2007, str. 117)

Tabulka 5: Hodnocení BMI

BMI	Kategorie podle WHO IOTF	Zdravotní rizika
> 18,5	PODVÁHA	malnutrice poruchy příjmu potravy
18,5–24,9 25,0–29,9	NORMÁLNÍ ROZMEZÍ	minimální
< 27 ≥ 27	NADVÁHA	lehce zvýšená zvýšená
30,0–34,9	OBEZITA stupeň I	středně vysoká
35,0–39,9	OBEZITA stupeň II	vysoká
≥ 40	OBEZITA stupeň III (morbidní)	velmi vysoká

Zdroj: Bartoš, 2003

Tabulka 6: Normy poměru obvodu pas-boky pro muže a ženy

	Age	RISK			
		Low	Moderate	High	Very high
Men	20-29	<0.83	0.83-0.88	0.89-0.94	>0.94
	30-39	<0.84	0.84-0.91	0.92-0.96	>0.96
	40-49	<0.88	0.88-0.95	0.96-1.00	>1.00
	50-59	<0.90	0.90-0.96	0.97-1.02	>1.02
	60-69	<0.91	0.91-0.98	0.99-1.03	>1.03
Women	20-29	<0.71	0.71-0.77	0.78-0.82	>0.82
	30-39	<0.72	0.72-0.78	0.79-0.84	>0.84
	40-49	<0.73	0.73-0.79	0.80-0.87	>0.87
	50-59	<0.74	0.74-0.81	0.82-0.88	>0.88
	60-69	<0.76	0.76-0.83	0.84-0.90	>0.90

Zdroj: Heyward, 2006



Tabulka 7: Programování cvičení

<b>Programování cvičení</b>		
<b>Režim</b>	<b>Cíl</b>	<b>Intenzita, frekvence a trvání</b>
<b>Aerobní</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Velká svalová aktivita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zvýšení aerobní kapacity</li> <li>• Prodloužení času bez známek vyčerpanosti</li> <li>• Zvýšení pracovní kapacity</li> <li>• Zlepšit BP odpověď na cvičení</li> <li>• Omezit faktory vzniku kardiovaskulárních komplikací</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50-90% max TF</li> <li>• 50-85% VO<sub>2</sub>max</li> <li>• Monitorování RPE*</li> <li>• 4-7 dní/týden</li> <li>• 20-60 min/cvičební jednotku</li> </ul>
<b>Silový</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volné závaží</li> <li>• Přístroje se závažím</li> <li>• Isokinetické přístroje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zvýšit maximální počet opakování</li> <li>• Zvýšení výkonu u pacientů se zájmem o soutěže</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nízký odpor a vysoký počet opakování pro většinu pacientů</li> <li>• Velký odpor je doporučován pouze u sportovců s dobře kompenzovaným diabetes</li> </ul>
<b>Anaerobní</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vysoká intenzita v intervalech</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pouze pro sportovce s dobře kompenzovaným diabetes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stejně jako zdraví sportovci</li> </ul>
<b>Flexibilita</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strečink/jóga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Udržování/zvyšování rozsahů pohybu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K dispozici jsou pouze omezená data; 2-3 lekce/týden mohou postačit</li> </ul>
<b>Neuro svalový</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jóga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zlepšit rovnováhu</li> <li>• Zlepšit koordinaci</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K dispozici jsou pouze omezená data; 2-3 lekce/týden mohou postačit</li> </ul>
<b>Funkční</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Specifická činnost-cvičení</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zlepšit ADL</li> <li>• Zlepšit odborný potenciál</li> <li>• Zlepšit fyzickou sebedůvěru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuální pro každou osobu</li> </ul>

Zdroj: Hornsby, Albright, 2003, str. 138

\* RPE - míra vnímané námahy

Osoba aktuálně subjektivně hodnotí číslem míru námahy pociťované během testování nebo cvičení. Stupnice začíná číslicí 6 (žádná zátěž) a dále pokračuje číslicí 7 (extrémně lehká zátěž), 8, 9 (velmi lehká zátěž), 10, 11 (lehká zátěž), 12, 13 (lehce těžká zátěž), 14, 15 (těžká zátěž), 16, 17 (velmi těžká zátěž), 18, 19 (extrémně těžká zátěž), 20 (extrémní námaha) (Hornsby a Albright, 2003).

*Tabulka 8:* Srdeční frekvence během cvičení: počet pulzů za 10 sekund

<b>INTENZITA</b>	<b>VĚK</b>						
	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>50</b>	<b>55</b>	<b>60</b>	<b>65</b>	<b>70</b>
<b>50%</b>	15	15	14	14	13	13	12
<b>60%</b>	18	17	17	16	16	15	15
<b>75%</b>	22	22	21	20	20	19	19
<b>85%</b>	25	25	24	23	22	22	21

Zdroj: Doležalová, Haluzík, 2005, str. 107

Tabulka 9: Tréninkový efekt

<b>Tréninkový efekt</b>	<b>Popis</b>	<b>Účinek tréninku</b>
1,0 - 1,9	Malý TE	Zlepšuje zotavení po delší fyzické nečinnosti (při krátkém tréninku) nebo vytváří základní odolnost a vytrvalost při fyzické zátěži (při tréninku trvajícím minimálně 1 h), ale nezlepšuje maximální výkon.
2,0 - 2,9	Udržovací TE	Udržuje aerobní fyzickou kondici, vytváří základ odolnosti a výdrž pro náročnější tréninkovou zátěž v dalším stupni tréninku.
3,0 - 3,9	Přínosný TE	Při opakování 2x až 4x týdně výrazně zlepšuje fyzickou kondici.
4,0 - 4,9	Výrazně přínosný	Při opakování 1x až 2x týdně výrazně zlepšuje fyzickou kondici. Tento trénink je vhodné doplnit stejně častým tréninkem 1-2 TE.
5,0	Přílišný TE	Velmi výrazně zlepšuje fyzickou kondici. Je nutná dostatečná relaxace.

Zdroj: Návod k použití SUUNTO t3

## **Příloha č. 2**

### **Skupinové cvičení osob s diabetes mellitus - méně zdatní**

- na úvod se všichni pozdraví, pohovoří, vždy si někdo připraví anekdotu
- nahlas odříkají společnou říkanku
- každý je pohodlně sportovně oděn, má svou židli, overball a pití (pauzy na pití cca 8x)
- cvičí vždy pravá i levá strana; cca 6 opakování

#### **stoj**

- tzv. „nabírání rosy“ - jedna horní končetina (dále HK) vbok, druhá jde s podřepem a výdechem do zapažení a s výdechem do vzpažení v supinačním postavení
- stoj o široké bazi, zapřít horní končetiny (dále HKK) o bedra a vydýchat
- stoj v kroužku, drží se za HKK osob stojících - přenášet váhu na pravou a levou DK; s nádechem lehký podřep; pokrčit dolní končetinu (dále DK) s výdrží střídavě
- vyklepáním uvolnit nohy
- stoj o široké bazi, ruce v bok - jedna DK v nákročné fázi ťukne špičkou o zem
- stoj o široké bazi, ruce volně podél těla - jedna DK v nákročné fázi ťukne špičkou o zem, HK druhé strany do švihů (flexe celé HK jako při chůzi)

#### **sed na židli**

- overball pod chodidlem DK, s nádechem natáhnout koleno sunutím chodidla po overballu na patu, s výdechem skrčit koleno sunutím overballu na špičku (soustředí se na aktivaci břišních svalů)
- overball mezi hlezenními klouby - s nádechem natažení (přednožení) DKK s přitáhnutím špiček
- „píd'alka“
- zvednout špičky - roztáhnout prsty; skrčit prsty
- postavit DKK na palce a kroužit chodidlem po vnitřní straně přes patu po vnější straně přes malík na palec

- položit jednu DK na vnitřní kotník druhé DK a s výdechem sunout chodidlo po bérce do maxima
- HKK hladit kolena směrem dovnitř
- jakýmkoliv způsobem dosáhnout na chodidlo a HKK promasírovat prsty a chodidlo, promačkat patu
- HKK pohladit lýtko
- sed na židli na polonafouklém overballu - klopit pánev dopředu, dozadu, vlevo, vpravo
- vyjmout overball, procítit rozdíl
- představa malé kuličky v břiše - klopit pánev adekvátně k představě velikost kuličky do všech stran
- sed na okraji židle, chodidlo na zemi - jít DK dopředu, jako při kroku, pohyb vychází z kyčle (chodidlo stále na zemi, trup bez pohybu) - po odcvičení jedné strany si uvědomit pocity ve srovnání s druhou stranou
- sed na židli - posunovat střídavě hýždě na kraj židle a zpět

#### **stoj za opěradlem židle**

- opora HKK o opěradlo židle - pravá DK v nakročení, levá DK natažená - s výdechem pokrčit levou DK

#### **opora o sedadlo židle**

- opora o natažené ruce (hlava vždy v prodloužení trupu) střídat přenášení váhy DKK s nádechem na špičky, s výdechem na paty
- opora o předloktí, pokrčené DKK s výdrží natahovat
- sed na židli
- sed na okraji židle, DKK zeširoka od sebe - levá HK na levém kolenu, pravá HK drží overball → pravá HK vzpažit (paže těsně u ucha), s výdechem položit overball na levý spánek, s výdechem úklon doleva, s nádechem natáhnout loket pravé HK a s výdechem dotáhnout úklon
- HKK drží overball jako „stříšku“ nad hlavou, s výdechem trupem do rotace

## **Skupinové cvičení osob s diabetes mellitus - středně zdatní**

- na úvod se všichni pozdraví, pohovoří
- každý je pohodlně sportovně oděn, má svou židli, overball a pití (pauzy na pití cca 8x)
- popis cvičební jednotky (cvičí vždy pravá i levá strana-vždy se začíná lepší stranou; cca 6 opakování):
- neustálé připomínání aktivace břišních svalů

### **sed na overballu na židli**

- zásada je si vidět na palce DKK
- trup se nehýbe - překlopit pánev ze strany na stranu
- poskoky na míči - povolit trup, HKK, hlavu, vypláznout jazyk
- trup bez pohybu - nadzvednout hýždě a k ní přiblížit stejnostranné rameno (neuklánět se)
- opora zad o opěradlo židle - přednožit DKK a přitáhnout špičku
- HKK opora o kolena a prodýchání v mírném předklonu (nepředklánět hlavu)
- HKK založit prsty do sebe (ale vždy přehodit prsty než jsme zvyklí) - podepřít bradu předloktím a s výdechem lehce zatlačit HKK nahoru

### **sed na židli**

- vzpažit, pokrčit lokty, dlaně před obličej prsty směřují dolů - lokty vedou pohyb do elipsy, dlaně hladí obličej
- vzpažit, levá HK drží pravou HK v lokti nad hlavou - s nádechem se vytáhnout ke stropu
- jazyk zatlačit do tvrdého patra
- z dlaně miskou - prošumět ucho
- stoj s oporou o sedadlo židle
- opora do ruce - dívat se na nataženou HK do stran (nepředklánět hlavu)
- opora o předloktí - HKK střídavě zapažovat (oči nesledují HK, nepředklánět hlavu)

- střídat oporu HKK - s nádechem opora o natažené HKK, s výdechem opora o předloktí (prsty míří k sobě, lokty trčít do stran)
- opora natažených HKK o postranice židle - „kočka“ vyhrbení

### **stoj za židlí**

- HKK se přidržují opěradla, DKK široká baze, předklon - střídavé přenášení váhy na špičky a na paty
- třít dlaně o sebe do zahřátí → přiložit dlaně na bedra
- prsty mezi hýždě → stáhnout hýždě, prsty si dávat odpor
- HKK se přidržují opěradla, pánev a břicho je v kontaktu s opěradlem - střídavě zvedat pokrčenou DK v koleni do strany
- HKK se přidržují opěradla, zanožit nataženou DK, opora o špičku, pokrčit koleno a s výdechem natáhnout
- HKK se přidržují opěradla, unožit nataženou DK, opora o palec a do palce zatlačit

### **sed na židli**

- HKK volně položit na stehno dlaní nahoru - overballem krouživými pohyby masírovat dlaň
- overball obtáčet mezi předloktím
- točit overballem jen konečky prstů

## **Skupinové cvičení osob s diabetes mellitus - zdatní**

### **stoj**

- mírný podřep, s nádechem zeširoka vzpažit nad hlavu
- DKK na šíři ramen, mírně pokrčená kolena, ruce v oblasti ledvin palce dopředu - předklon a záklon (ne záklon hlavy)
- DKK zeširoka, HKK drží kolena → kolena od sebe - váha na vnější hrany chodidel, kolena k sobě - váha na vnitřní hrany chodidel
- HKK vzpažit do svícnu nad hlavou („stříška“) → úklon hlavou; hlava bez pohybu → HKK pohyb dopředu, dozadu

- HKK vzpažit, zamotat prsty, propnout HKK - kroužky trupem
- HKK vzpažit do svícnu nad hlavou („stříška“) - rotace hlavou

### **sed na overball na židli**

- dlaně na stehna - klopit pánev dozadu a dopředu
- DKK na patách, s výdechem zatnout břicho a klopit pánev dopředu
- pohyby pánve na overballu do všech stran - kroužky
- zvednout pravou hýždí a současně od ní oddálit pravé rameno

### **stoj**

- stoj za židlí, HKK se přidržují opěradla, pochodovat na místě
- stoj za židlí, HKK se přidržují opěradla, pochodovat na místě - ťuknout špičkou DK na hranu sedadla židle → přidat ruce (pohyby jako při chůzi)
- obkroužit DK okolo sedadla židle
- opora dlaní o sedadlo židle - přenášet váhu na špičky a na paty → pochodování od židle a k židli (neopomenout aktivaci břišních svalů) → stoj na špičkách, stáhnout hýždě - pérovat na špičkách
- opora dlaní o sedadlo, stoj na patách - relaxace, protažení

### **sed na židli**

- tera v přiměřeném napětí za židlí - natažené HKK před tělem, s výdechem do upažení → v upažení malé kroužky směrem dozadu
- HKK volně podél těla - ramena vytáhnout k uším a povolit → střídavě vytahovat rameno k uchu a povolit
- tera nakrátko - zaháknout na AO skloubení a zlehka jím nadzvednout hlavu
- hřbety rukou pod bradu - nadzvednout lokty
- třít dlaně o sebe do zahřátí - přiložit zahřáté dlaně na oči a otevřít oči
- kloub ukazováku sunout pod spodní řasou, dále až na spánky - zakroužit → jemně na střed zavřených očí, dle až na spánky - zakroužit
- spojit HKK zapletením prstů s posunutím o jeden prst, vzpažit - hluboký předklon



- spojit HKK zapletením prstů klasicky, vzpažit - hluboký předklon → porovnat rozdíl s předchozím
- prsty na stejnostranná ramena - kroužit lokty k sobě dopředu a obloukem lokty dozadu
- vzpažit, pokrčit lokty, dlaně před obličej prsty směřují dolů - lokty vedou pohyb do elipsy, dlaně hladí obličej

### **klek na podložce**

- předloktí opora na židli a břicho zavěšené na židli (hlava nejde do předklonu) - pokrčenou DK pomalu unožit → zanožit DK, opřít o palec a do palce zatlačit → pomalu zanožovat nataženou DK (ne vysoko - 5 cm, max 10 cm)

### **leh na boku**

- kotníky svázat Thera-Bandem - DKK na sedadle židle - zvedat nataženou vrchní DK → vrchní DK na sedadle židle, spodní DK visí pod židlí - s výdechem zvýším odpor stlačením spodní DK směrem k zemi
- leh na boku, spodní DK natažená, vrchní DK pokrčená (kotník zaháklý za koleno spodní DK) - otáčet se za vrchní HK, která se pohybuje do upaření, zapažení a zevní rotace a zpět

### **leh na zádech**

- levá HK pod hlavu, pravá HK drží koleno pod čéškou - s výdechem zvedat hlavu a ramena ke kolenu (pohyb nevychází z hlavy ale ze zad - opřít se o záda a lopatky → zvedat hlavu)
- levá HK pod hlavou, pravá HK pod kolenem (mezi lýtkem a stehnem), dlaň je bez napětí (sevřena lýtkem a stehnem) → natáhnout levou DK
- levá HK pod hlavou, pravá HK pod kolenem (mezi lýtkem a stehnem), dlaň je bez napětí (sevřena lýtkem a stehnem) → s výdechem zvedat hlavu, stáhnout břicho a podsadit pánev
- pokrčit DKK, chodidla na zemi zeširoka, HKK upažené dlaní dolů → s nádechem jde hlava na jednu stranu a kolena do rotace na druhou stranu (nesmí se zvedat lopatky)

## **SEZNAM ZKRATEK**

LADA - latent autoimmune diabetes of adults

MODY - maturity onset diabetes of the young

PAD - antidiabetika

BMI - body mass index

PGT - porucha glukózové tolerance

TK - krevní tlak

TF - tepová frekvence

OGTT - or. gluk. toleranční test

HDL - vysokodenzitní lipoprotein

MS - metabolický syndrom

IR - inzulínová resistance

IFCC - Mezinárodní federace klinické chemie

HHS - hyperglykemický hyperosmolární syndrom

L<sub>5</sub> a S<sub>1</sub> - 5. lumbální a 1. sakrální obratel

n. - nervus

ICHS - ischemická choroba srdeční

CMP - cerebrovaskulární příhody

ICHDK - ischemická choroba dolních končetin

VO<sub>2</sub>max - výše kyslíku spotřebovaného v milimetrech na kilogram tělesné hmotnosti za minutu (ukazatel aerobní vytrvalosti)

ADL - activity of daily living

ACSM - American College of Sports Medicine

CMP - cévní mozková příhoda

SAD - sagittal abdominal diameter

mm. - musculi

m. - musculus

zk. - zkouška

kcal - kilokalorie

dx - dexter

sin - sinister

TE - tréninkový efekt