

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**  
**FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2017**

**Kateřina Velíšková**

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ  
Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B 5345

**Kateřina Veliřková**

Studijní obor: Fyzioterapie 5342R004

## **AKTIVNÍ ŽIVOT S DIABETEM**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: Mgr. Šárka Stařková

PLZEŇ 2017

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 31. března 2017

vlastnoruční podpis

Děkuji Mgr. Šárce Staškové za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů. Ráda bych také poděkovala Mgr. Monice Valešové za poskytování rad a edukačním sestřám za ochotu a informace, které mi poskytly na rekondičním pobytu.

## **Anotace**

Příjmení a jméno: Velíšková Kateřina

Katedra: Fyzioterapie a ergoterapie

Název práce: Aktivní život s diabetem

Vedoucí práce: Mgr. Stašková Šárka

Počet stran: číslované 46, nečíslované (tabulky, grafy) 28

Počet příloh: 12

Počet titulů použité literatury: 25

Klíčová slova:

Diabetes mellitus, diagnostika, léčba, komplikace, selfmonitoring, edukace, inzulinová pumpa, fyzická aktivita, rekondiční pobyt

Souhrn:

V této bakalářské práci se budu zabývat postiženými s diabetem mellitus. Zaměřím se na diagnostiku, léčbu diabetu a s ním spojené komplikace. Velkou a nezastupitelnou roli v lepší kompenzaci diabetu hrají edukace a selfmonitoring. Z větší části se ve své bakalářské práci věnuji diabetu mellitu 1. typu, a jakým způsobem fyzická aktivita prospívá diabetikům, kteří si aplikují inzulin pomocí inzulinové pumpy. Zároveň jsem se zúčastnila rekondičního pobytu, jehož součástí byla taktéž fyzická aktivita.

## **Annotation**

Surname and name: Velišková Kateřina

Department: Physiotherapy and ergotherapy

Title of thesis: Active life with diabetes

Consultant: Mgr. Stašková Šárka

Number of pages: numbered 46, unnumbered (tables, graphs) 28

Number of appendices: 12

Number of literature items used: 25

Keywords:

Diabetes mellitus, diagnostics, medical treatment, complications, self-monitoring, education, insulin pump, physical activity, recondition stay

Summary:

This bachelor's thesis deals with the people affected by diabetes mellitus. It focus on diagnostics, on the medical treatment of diabetes and on the related complications. Education and self-monitoring play an important and irreplaceable role in better compensation of diabetes. For the most part of my bachelor's thesis I deal with diabetes mellitus type 1 and how is physical activity beneficial to diabetics who are using an insulin pump. At the same time, I attended a recondition stay that also included the physical activity.

# Obsah

ÚVOD.....	10
TEORETICKÁ ČÁST .....	12
1 Diabetes mellitus .....	12
1.1 Definice.....	12
1.2 Klasifikace .....	12
1.2.1 Diabetes mellitus 1. typu .....	12
1.2.2 Diabetes mellitus 2. typu .....	13
1.2.3 Gestační diabetes mellitus .....	14
1.2.4 Porucha glukózové tolerance.....	14
1.3 Diagnostika a klinický obraz .....	15
2 Komplikace.....	16
2.1 Akutní komplikace.....	16
2.2 Chronické komplikace .....	17
3 Léčba .....	18
3.1 Dieta.....	18
3.1.1 Cíle dietní léčby.....	18
3.1.2 Skladba hlavních jídel během dne .....	18
3.1.3 Výměnná jednotka.....	18
3.2 Fyzická aktivita.....	19
3.3 Perorální antidiabetika .....	19
3.4 Inzulín .....	20
3.5 Edukace a selfmonitoring .....	20
4 Sport a pohybová aktivita při diabetu 1. typu.....	22
4.1 Intenzita .....	22
4.2 Doba trvání pohybové aktivity a opakování zátěže .....	22
4.3 Druhy sportovní činnosti .....	22

4.3.1	Aerobní .....	22
4.3.2	Anaerobní .....	22
5	Rizika při pohybové aktivitě .....	23
5.1	Hypoglykemie.....	23
5.2	Diabetická ketoacidóza .....	23
5.3	Rizikové sporty .....	23
6	Manipulace s inzulínem při pohybové aktivitě pomocí inzulínových pump.....	24
6.1	Dávka a upravování inzulínu před sportovní činností .....	24
6.2	Specifika inzulínové pumpy .....	24
6.3	Redukce dávky krátce působícího inzulínu u inzulínové pumpy .....	24
6.4	Redukce dávky bazálního inzulínu u inzulínové pumpy .....	25
7	Manipulace se sacharidy během pohybové aktivity .....	26
8	Rekondiční pobyty pro diabetiky .....	27
PRAKTICKÁ ČÁST .....		28
9	Cíl práce.....	28
10	Hypotézy.....	29
11	Charakteristika sledovaného souboru.....	30
12	Metodika zpracování .....	31
13	Kazuistiky.....	33
13.1	Kazuistika 1 .....	33
13.2	Kazuistika 2.....	35
13.3	Kazuistika 3.....	37
14	Výsledky.....	40
15	Diskuze .....	49
Závěr.....		54
Seznam zdrojů .....		56
Seznam použitých zkratk .....		58



Seznam obrázků.....	60
Seznam tabulek.....	61
Seznam grafů .....	62
Seznam příloh.....	63
Přílohy .....	63

## ÚVOD

V dnešní době problematika diabetu zasahuje všechny obory medicíny. Jedná se o civilizační onemocnění a s diabetiky přicházejí do styku všichni lékaři. Toto onemocnění je známé po tisíciletí. Moderní léčba diabetu je účinná a bude čím dál víc účinnější, ale obrovským problémem je, že diabetiků enormně přibývá.

Diabetes je závažné onemocnění slinivky břišní a dělí se především na 1. typ a 2. typ diabetu. První typ diabetu je charakterizován absolutním nedostatkem inzulínu. To znamená, že nemocný si musí aplikovat inzulín pomocí inzulínového pera, anebo dochází k aplikaci inzulínu pomocí inzulínové pumpy, kterou má nemocný připojenou k tělu pomocí kanyly. (Perušičová, 2007)

Druhý typ diabetu postihuje spíše starší osoby a osoby trpící nadváhou a obezitou. Mezi další faktory patří nedostatek pohybu, nevhodná strava, stres a samozřejmě i genetická predispozice. Tento typ je charakterizován nedostatečnou citlivostí tkání k účinku inzulínu, tj. inzulínorezistencí. U tohoto typu diabetu mívají pacienti normální množství inzulínu nebo dokonce i nadbytek inzulínu.

Počet diabetiků v ČR stoupá. Většina populace trpí diabetem 2. typu, dle ÚZIS ČR bylo v roce 2012 evidováno 772 585 diabetiků. Diabetu 1. typu, bylo v témž v roce dle ÚZIS ČR evidováno 56 514 diabetiků. (Diabetická asociace, 2014)

Pro nemocné znamená diabetes mellitus celoživotní zátěž. Je to zatím nevyléčitelná nemoc, ale vhodnou životosprávou, kompenzací, edukací a spoluprací s lékaři a sestrami, je možné hladinu krevní glukózy udržet na normálních hodnotách, a tím předcházet i vzniku komplikací.

Cíl úspěšné terapie diabetu závisí na třech pilířích. Inzulín, dieta a fyzická aktivita. V současné době edukaci diabetiků provádí odborní lékaři, ale i zdravotní sestry a nutriční terapeuti. Současná léčba diabetu by měla diabetikovi umožnit plnohodnotný aktivní život, který se kvalitativně a nejvíce podobá normálnímu životu. Kontrolu kompenzace diabetu si každý diabetik provádí sám měřením glykemie pomocí glukometru, který je nezbytnou součástí výbavy každého diabetika.

Inzulín a fyzická aktivita snižují hodnotu glykemie a diabetici, kteří rozumně sportují, jsou v naprosté většině i dobře kompenzováni.

Doufám, že tato práce bude přínosem pro zlepšující se informovanost laické veřejnosti a především zlepšující se kompenzaci diabetu.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 Diabetes mellitus

### 1.1 Definice

Termín diabetes mellitus (DM) neboli cukrovka označuje chronickou metabolickou poruchu, kdy hlavním ukazatelem této poruchy je hyperglykemie. Pojem hyperglykemie představuje zvýšenou hladinu krevního cukru. (Bottermann, Koppelwieserová, 2008)

Tento termín původně pochází z řečtiny a v překladu znamená „průtok sladký jako med“. (Bottermann, Koppelwieserová, 2008)

K tomuto onemocnění dochází v případě, pokud dojde k poruše tvorby inzulinu v Langerhansových ostrůvcích pankreatu. (Strunecká, 2015)

### 1.2 Klasifikace

#### 1.2.1 Diabetes mellitus 1. typu

V porovnání s DM2 je DM1 několikanásobně méně častým onemocněním. DM1 je v podstatě neléčitelný. Langerhansovy ostrůvky jsou nenávratně poškozeny a vždy je zapotřebí zahájit léčbu pomocí inzulinových per nebo inzulinových pump. Přesto, že je tato nemoc nevyhléditelná, důležité je předcházet vzniku komplikací, které souvisí s tímto onemocněním. (Strunecká, 2015)

##### 1.2.1.1 Příčina vzniku

Příčinou vzniku je, že postupně dochází k snižování vlastní sekrece inzulinu v B-buňkách pankreatu, a to z několika možných důvodů. Jedním z důvodů může být nedostatečná účinnost inzulinu pro snížení hladiny krevního cukru nebo malé množství inzulinu. Zároveň může být příčinou vzniku i genetická predispozice. V těchto případech se bohužel nevyskytují žádná preventivní opatření. DM1 se většinou objevuje v první třetině života a ve většině případů jsou nemocní štíhlé postavy. (Štechová, Perušičová, Honka, 2014)

### **1.2.1.2 Příznaky**

Mezi typické příznaky DM1 patří ztráta hmotnosti, únava, rozmazané vidění, trvalý hlad, polydipsie a polyurie. S manifestací DM1 se spíše setkáváme v mladším věku, ale není vyloučeno, že může vzniknout v každém věku. (Štechová, Perušičová, Honka, 2014)

U dětí nebo adolescentů může být jednou z indikací ketoacidóza. Ketolátky se vyskytují v dechu i v moči. Pokud dojde ke zvýšení ketolátek, mohou se objevit příznaky jako je bolest břicha, zvracení, dehydratace i zkrácený dech. Pokud v této fázi není DM1 léčen, může dítě upadnout do kómatu ohrožující život. (Strunecká, 2015)

V dnešní době by měla být diagnostika stanovena již při prvních klinických příznacích. Ve většině případů je zanedbání a nedostatečná kompenzace diabetu chybou pacienta a může se dostat do život ohrožující acidózy. (Svačina, 2010)

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

Toto onemocnění je označováno za pandemii, a to z důvodu rostoucí incidence. Počet diabetiků postižených DM2 ve světě neustále roste. Postihuje obyvatele především vyspělých států, z toho přibližně 80 % obyvatel trpí nadváhou a obezitou. Jedná se o chronické onemocnění, které má za následek vysokou invaliditu, morbiditu a mortalitu. Středem pozornosti diabetologů je i rozvoj chronických komplikací, zhoršují kvalitu života, ale přispívají i ke zkrácení jeho trvání. (Olšovský, 2012)

### **1.2.2.1 Příčina vzniku**

Na příčině vzniku se podílí genetická predispozice i řada exogenních faktorů. Nedostatečná fyzická aktivita, stres, kouření, hypertenze, věk, rodinná anamnéza, nesprávné složení potravy a nadměrný příjem kalorií. (Pelikánová, Bartoš, 1999)

U DM2  $\beta$ -buňky stále fungují, ale tělo se stává rezistentní na inzulín. To znamená, že receptory ve svalech a játrech přestávají reagovat na inzulín. V krvi je inzulínu dostatek, avšak se nedokáže upravit hladina glukózy do normy. Tím pádem hladina glukózy v krvi stimuluje  $\beta$ -buňky k dalšímu uvolnění a vede to ke vzniku hyperinzulinemie. Pokud je v krvi dlouhodobě zvýšená hladina glukózy, je pro  $\beta$ -buňky toxická. (Strunecká, 2015)

### **1.2.2.2 Příznaky**

Aby DM2 propukl, musí dojít k vzájemné souhře několika okolností, tj. nadváha, nedostatek pohybu a v případě, pokud inzulín nepůsobí tak silně, jako u zdravého jedince. Další okolností může být oslabená funkce produkce inzulínu, tzn. buňky pankreatu produkují méně inzulínu než u zdravého jedince. (Bottermann, Koppelwieserová, 2008)

### 1.2.2.3 Prevence

V primární prevenci je velmi důležitá změna jídelníčku. Je důležité si stravování rozložit v průběhu dne. V žádném případě ne formou jednoho denního jídla. (Olšovský, 2012)

Ke snížení výskytu DM2 je vhodný vyšší příjem polynenasycených mastných kyselin, potraviny s vyšším obsahem vlákniny a příjem potravin s nižším glykemickým indexem. Dále mezi preventivní opatření DM2 přispívá zábrana vzestupu hmotnosti a pravidelná fyzická aktivita. (Svačina, 2010)

Je důležité motivovat pacienty s nadváhou či obezitou v tom, že desetiprocentní redukce hmotnosti snižuje riziko DM2 o 50 %. (Olšovský, 2012)

### 1.2.3 Gestační diabetes mellitus

Neboli těhotenská cukrovka je charakterizována vysokou hladinou krevního cukru, a to pouze u těhotných žen, které nikdy diabetem netrpěly. V období kolem 24. týdne těhotenství. Nemoc propuká v době, kdy je v těle těhotné přítomno velké množství hormonů. Tyto hormony napomáhají růstu plodu. Ve většině případů těhotných žen tělo vytváří dostatečné množství inzulínu. Pokud ovšem vytvořený inzulín nestačí, jedná se o zmiňovaný GDM. U většiny těhotných žen mající GDM se rodí zdravé děti. (Americká diabetická společnost, 1997)

Ke správné kompenzaci GDM je důležité pravidelně dodržovat **jídelníček** – při správném dodržování předchází vzniku hyperglykemie nebo hypoglykemie. **Pravidelná tělesná aktivita**, která snižuje hladinu krevního cukru. Měření **hladiny krevního cukru** pomocí glukometru. **Testování moči** na přítomnost acetonu a správná **aplikace inzulínu**. (Americká diabetická společnost, 1997)

Po narození dítěte obvykle GDM ustoupí. Zvyšuje se, ale pravděpodobnost, že žena do budoucna onemocní DM1 nebo DM2. (Americká diabetická společnost, 1997)

### 1.2.4 Porucha glukózové tolerance

Osoba s touto poruchou má hladinu cukru v krvi vyšší než je u zdravého člověka, ale nižší než u člověka s DM. Tato porucha není druhem DM. Pokud se ovšem porušená glukózová tolerance diagnostikuje, je větší pravděpodobnost, že se do budoucna objeví DM2. Proto, aby byla porucha glukózové tolerance diagnostikována, je důležité podrobit se následujícím krevním testům. (Americká diabetická společnost, 1997)

Prvním testem je testování krevního cukru prováděné nalačno. Toto testování se provádí 8 až 12 hodin po posledním jídle. Nejčastější doba tohoto měření je před snídaní. U osob s poruchou glukózové tolerance je prokázána glykemie nižší než 7 mmol/l, ale vyšší než 6,1 mmol/l. (Americká diabetická společnost, 1997)

Následuje test druhý, a to orální glukózový toleranční test (oGTT). Při druhém testu se měří hladina krevního cukru 5krát v průběhu 3 hodin. Následuje testování stejným způsobem jako u testování prováděné nalačno. Poté pacient vypije tekutý roztok (75 g) obsahující cukr a následuje měření hladiny krevního cukru ve 4 intervalech. Indikací pro zahájení léčby této poruchy je hladina krevního cukru pohybující se v rozmezí 7,8 mmol/l až 11,1 mmol/l, a to 2 hodiny po vypití roztoku. (Americká diabetická společnost, 1997)

Posledním testem je testování krevního cukru prováděné po jídle. Pacientovi se změří hladina krevního cukru 2 hodiny po jídle. Pokud se hodnota pohybuje mezi 7,8 mmol/l až 11,1 mmol/l, může se jednat o poruchu glukózové tolerance. (Americká diabetická společnost, 1997)

### 1.3 Diagnostika a klinický obraz

DM je diagnostikován v případě, pokud je hodnota **glykemie  $\geq 11,1$  mmol/l a glykemie nalačno  $\geq 7,0$  mmol/l** zjištěná opakovaně. (Svačina, 2010)

Nedostatek inzulínu vyvolá abnormality, které patří mezi klinické příznaky diabetu: dochází k **hyperglykemii**, kdy nedostatek inzulínu zvyšuje jaterní výdej glukózy, v játrech zvyšuje glykogenolýzu a glukoneogenezi. Důsledkem **vystupňované lipolýzy** dochází ke zvýšení koncentrace mastných kyselin. Jsou **zvýšené ketolátky** v séru, taktéž za účelem zvýšené koncentrace mastných kyselin a vede ke zvýšené ketogenezi v játrech. Zvýšený katabolismus bílkovin. Hyperglykemie může vést až k dehydrataci, a to z toho důvodu, protože glukóza působí jako osmotické diuretikum. Posledním příznakem je zvýšená koncentrace triglyceridů z nedostatečného efektu lipoproteinové lipázy. (Svačina, 2010)

Pro praxi je velmi důležité znát veškerá diagnostická kritéria diabetu. Především pro diagnostiku DM2 aktivně pátrat u obézních osob s rodinnou anamnézou diabetu. Věnovat pozornost zejména **polyurii a polydypsii**. U diabetika by mělo být posouzeno vyšetření krevního tlaku, BMI, obvod pasu a lipidogram. (Svačina, 2010)

## 2 Komplikace

### 2.1 Akutní komplikace

První zmíněnou akutní komplikací je **hypoglykemie**. Jedná se o patologický stav vedoucí k závažným poruchám činnosti mozku, který je na přívodu cukru krví závislý. Hypoglykemie se objeví tehdy, když vznikne nerovnováha mezi nadbytkem inzulínu a nedostatkem glukózy. Mezi příčiny hypoglykemie patří nadměrná dávka inzulínu nebo PAD. Dále opožděný, neadekvátní příjem potravin nebo náhlá zátěž. Klinické projevy jsou závislé na výši glykemie. V případě hypoglykemie může být přítomen třes, pocení, hlad, zvýšený puls aj. (Rybka, 2007)

Další akutní komplikací ohrožující život je **diabetická ketoacidóza (DKA)**. Jedná se o vratnou komplikaci charakterizovanou těžkými poruchami regulace sacharidového, proteinového a tukového metabolismu, který je výsledkem deficitu inzulínu. V případě neléčení způsobuje dehydrataci a osmotickou diurézu. DKA se skládá z triády – hyperglykemie, ketonemie a acidózy. Jednou z nejčastějších příčin je nedostatečná nebo přerušovaná léčba inzulínem, infekce nebo jiná přidružená onemocnění. Tato komplikace se projevuje výraznou ztrátou na váze s polyurií, polydipsií, hyperventilací a dehydratací. V dechu je přítomen pach v důsledku nadprodukce ketolátek, zvracení a abdominální bolest. DKA je doprovázena významnou hyperglykemií. (Rybka, 2007)

Třetí zmiňovanou akutní komplikací je **hyperglykemický hyperosmolární syndrom (HHS)**, který je charakterizován výraznou hyperosmolaritou, hyperglykemií ( $> 33$  mmol/l) a dehydratací. Hranice mezi DKA a HHS je neostrá. Často se nachází mentální poruchy a 10 % diabetiků upadá do kómatu. Neurologické příznaky jsou reverzibilní a může dojít k záměně s cerebrovaskulární příhodou. (Rybka, 2007)

Poslední akutní komplikací je **laktátová acidóza**, která je výsledkem kumulace laktátu v organismu na podkladě různorodých patologických stavů. Pro tuto akutní komplikaci je typické zvýšení koncentrace laktátu v krvi nad 5 mmol/l, u závažnějších případů nad 7 mmol/l. Laktátová acidóza se může objevit u diabetiků, ale i nediabetiků. (Rybka, 2007)



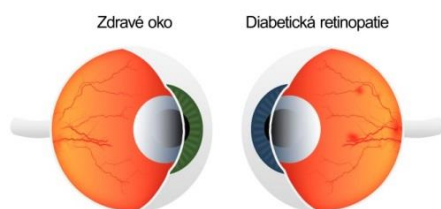
## 2.2 Chronické komplikace

Oční komplikace diabetu, nebo-li **diabetická retinopatie (DR)**, charakterizuje mikro vaskulární komplikaci diabetu a vzniká na podkladě specifických morfologických změn. V současnosti je nejčastější příčinou slepoty v západních zemích u osob ve věku 20 – 74 let. Prevence a léčba DR je založena na normalizaci glykemie, krevního tlaku a terapii dyslipidemie. Metabolická kontrola DM snižuje riziko vzniku a progresu DR. (Rybka, 2007)

K dalšímu onemocnění, ke kterému velmi často dochází je onemocnění ledvin zvané **diabetická nefropatie**. Klinické projevy mohou být různorodé a liší se i její terapie. Významnou roli při této chronické komplikaci hraje glomeruloskleróza a ischemická nefropatie, kterými je postiženo 20 – 40 % diabetiků 2. typu. V diagnostice hraje významnou roli renální biopsie. Nefropatie může probíhat bez subjektivních příznaků až do stadia insuficience ledvin, proto je velmi důležitý aktivní přístup k diagnóze. Součástí prevence je důsledná kontrola glykemie, snaha o normalizaci hladiny lipidů a především s použitím statinů. (Rybka, 2007)

Třetí zmiňovanou chronickou komplikací je **diabetická neuropatie**. Tato neuropatie probíhá ve 3 stadiích a vyznačuje se nejrůznějšími projevy. Například silné bolesti, svalová slabost, paréza nervu, která může diabetika až invalidizovat. Pokud jde o podezření, že se jedná o diabetickou neuropatii, je vhodné namísto provést odborné neurologické vyšetření. Pokud je diabetická neuropatie zachycena v počátcích stadia, je třeba se řídit klasickou trias: snížení šlachových okosticových reflexů, noční parestezie a poruchy vibrační citlivosti. (Rybka, 2007)

### Obrázek 1 Diabetická retinopatie



Zdroj:[https://www.google.cz/search?hl=cs&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=1024&bih=494&q=diabetick%C3%A1+neuropatie&oq=diabetick%C3%A1+&gs\\_l=img.1.5.0l10.737.2605.0.5127.11.7.0.2.2.0.288.886.1j2j2.5.0...0...1ac.1.64.img..4.7.912.qk8Gfpicy98#hl=cs&tbm=isch&q=diabetick%C3%A1+retinopatie&\\*&imgcr=Txc6t\\_hawutOEM:](https://www.google.cz/search?hl=cs&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=1024&bih=494&q=diabetick%C3%A1+neuropatie&oq=diabetick%C3%A1+&gs_l=img.1.5.0l10.737.2605.0.5127.11.7.0.2.2.0.288.886.1j2j2.5.0...0...1ac.1.64.img..4.7.912.qk8Gfpicy98#hl=cs&tbm=isch&q=diabetick%C3%A1+retinopatie&*&imgcr=Txc6t_hawutOEM:)

## 3 Léčba

### 3.1 Dieta

#### 3.1.1 Cíle dietní léčby

U diabetu lze většinou dosáhnout uspokojivých hodnot při dodržení dietních opatřeních a dosažení uspokojivé kompenzace diabetu. Při volbě dietní strategie se musí ke každému pacientovi přistupovat individuálně. Dietní strategie musí vycházet z mnoha faktorů, jako jsou pohlaví, věk, motivace pacienta k léčbě, socioekonomické možnosti a mnoha dalších faktorů. (Haluzík a kolektiv, 2009)

Pro úspěšnou kompenzaci diabetu je kromě selfmonitoringu i pravidelné sledování hmotnosti, proto je každému pacientovi při každé návštěvě u diabetologa vážena hmotnost. Pokud se jedná o obézního pacienta s diabetem, tak by součástí edukace měla být i dietní edukace včetně rozboru jídelníčku. (Haluzík a kolektiv, 2009)

#### 3.1.2 Skladba hlavních jídel během dne

Pravidelné stravování jídel s energetickým obsahem: snídaně 20 %, oběd 35 %, večeře maximálně 30 % a svačiny 5 – 10 %. Jak už bylo zde zmíněno, přestávka mezi jídly by měla být 2 – 3 hodiny. (Štechová, Piřhová, 2013)

Jednotlivá skladba jídla by měla obsahovat určité množství **sacharidů**, kam patří pečivo – celozrnné druhy s vyšším podílem vlákniny (rohlíky, chléb), brambory, rýže, těstoviny, knedlíky, luštěniny (hrách, fazole, čočka, cizrna). **Zelenina** syrová, sterilovaná (např. čalamáda, kysané zelí, okurky, červená řepa, celer), dušená, připravená v páře. Důležité jsou i bílkoviny, a to **maso** – hovězí, vepřové libové, drůbeží, králík, zvěřina, ryby sladkovodní i mořské (400 g/týden). Uzeniny s podílem masa 90 – 95 % - šunka, debrecínka, šunka od kosti. **Mléčné výrobky** – mléko, zakysané mléčné výrobky, jogurt, tvaroh, sýry (raději sýry tvarohové nebo tvrdé). Vejce a další. Viz. příloha 9. (Aktivní diabetik, 2016)

#### 3.1.3 Výměnná jednotka

Pod pojmem výměnná jednotka se vyskytuje takové množství jídla, které ovlivňuje glykemii v jakémkoliv složení stravy. Například pomeranč, chléb nebo smažený řízek. Je-li hovořeno o výměnné jednotce, mělo by být známo, že představuje množství stravy s obsahem 10 gramů sacharidů. (Lebl, Průhová, Šumník a kolektiv, 2015)

### 3.2 Fyzická aktivita

Fyzická aktivita je jednou z indikací, která může vést k poklesu inzulínové rezistence, ke snížení dávek inzulínu a vyskytuje se u diabetiků 1. typu. U diabetiků s hyperglykemií nad 15 mmol/l vykonávající fyzickou aktivitu by měla být brána obezřetnost. To samé platí i u hypoglykemie. Pokud chce diabetik vykonávat sportovní aktivitu, měl by si správně upravovat inzulínový režim. Při fyzické aktivitě je velmi důležitý i selfmonitoring glykemie, kdy by měl být prováděn před jejím začátkem, během sportovní činnosti přibližně po 1 hodině, a poté po ukončení aktivity. (TheReader's Digest Association, 2007)

Je možné, že se hypoglykemie může dostavit až po několikahodinovém odstupu, to vše záleží na stupni trénovanosti a fyzické zátěži. Někdy může hypoglykemie nastat i v nočních hodinách. (Haluzík a kolektiv, 2009)

Pokud si diabetik naměří hyperglykémii nad 15 mmol/l neměl by se sportem a jinou fyzickou aktivitou začínat. Nejprve počká, až glykemie klesne a poté může s činností zahájit. Při sportu by diabetik měl uvažovat o dvou věcech, a to o intenzitě a době trvání pohybu. (Lebl, Průhová, Šumník a kolektiv, 2015)

### 3.3 Perorální antidiabetika

PAD slouží k zachování vlastní sekrece inzulínu a jsou to léčiva s antidiabetickým účinkem. Tyto léčiva jsou určena pro diabetiky 2. typu, a to v případě, pokud dobré kompenzace diabetu nelze dosáhnout dietou nebo režimovým opatřením. (Pelikánová, Bartoš, 1999)

PAD jsou rozčleněna do několika skupin. **Deriváty sulfonylurey (DSU)** slouží ke zvýšení vnímavosti  $\beta$  buněk vůči glukóze a neglukózovým sekretagogům, tím pádem tak stimuluje sekreci inzulínu. Další skupinu tvoří **biguanidy (BG)**, které podporují účinek inzulínu v játrech, svalech a tukové tkáni. V porovnání s DSU, tak BG nezvyšují sekreci inzulínu. Poslední zmiňovanou skupinou PAD jsou **inhibitory  $\alpha$ -glukosidáz**. Ty zabraňují štěpení polysacharidů a disacharidů. Cílem je, že zabraňují posprandiální hyperglykémii. (Pelikánová, Bartoš, 1999)

### 3.4 Inzulín

V dnešní době terapie napodobuje dvě složky sekrece, jelikož diabetikovi 1. typu chybí bazální a stimulovaná sekrece inzulínu. Na trhu se dnes vyskytují dva systémy léčby, a to **inzulínový intenzifikovaný režim (IIR)** a kontinuální léčba pomocí **inzulínové pumpy (CSII)**. Momentálně se na trhu vyskytuje několik inzulínových přípravků v léčbě diabetu. Jsou to **inzulíny lidské (humánní)** a **inzulínová analoga**. Dříve se v léčbě používaly i zvířecí inzulíny (hovězí a vepřové), ale dnes se již tato možnost ve vyspělých zemích nepoužívá. Dále se rozlišují inzulínové přípravky podle doby působení. Rozlišují se podle rychlosti nástupu biologického účinku, trvání účinku a vrcholu působení inzulínu. Inzulíny ultrakrátce působící, krátce působící a inzulíny s prodlouženou dobou účinku. Tento poslední inzulín se dále dělí na středně a dlouhodobě působící inzulíny. (Brož a kolektiv, 2015)

### 3.5 Edukace a selfmonitoring

Pojem edukace se skládá z několika kroků, které by diabetik měl postupně zdolávat. Prvním krokem je **příprava**, a to příprava na edukační působení. Měly by být nastaveny takové podmínky, aby bylo předání informací diabetikovi co nejeefektivnější. Následuje druhý krok **zprostředkování**. Zprostředkování má na starost edukátor, nebo-li lékař či edukační sestra, který zprostředkovává nebo předává diabetikovi obsah. Jelikož se předává mnoho informací v poměrně krátkém čase, a je pravděpodobnost, že část informací může diabetik zapomenout, tak proto je důležitý i třetí krok, **opakování a procvičování**. Posledním krokem edukace je **kontrola výsledků**. Edukátor očekává od diabetika zpětnou vazbu v průběhu a na konci edukace, zda si osvojil, co si osvojit měl a co si osvojil správně. Pokud zpětná vazba od diabetika nenastane, edukátor nemá jistotu, že diabetik umí dané informace využít správně. (Brož a kolektiv, 2015)

Selfmonitoring si provádí sám pacient a jedná se o samostatné měření jednotlivých parametrů, které jsou spojeny s kompenzací diabetu. Je to nástroj, který napomáhá diabetikovi k dosažení úspěšné a dlouhodobé kompenzace diabetu. Diabetik provádí selfmonitoring moči a selfmonitoring kapilární krve. **Selfmonitoring moči** pojednává o glykosurii a ketonurii. Laicky lze říci, že jde o měření pomocí testovacího proužku. Za normálních okolností se cukr v moči nevyskytuje. Testovací proužek může diagnostikovat ketonurii, pokud se u diabetika objeví hyperglykemie, která je spojená s ketoacidózou, anebo v případě, pokud diabetik hladoví a je nedostatek glukózy. Ketonurii je vhodné

testovat 1krát týdně nalačno a 2 hodiny po jídle nebo při hyperglykémii. **Selfmonitoring kapilární krve** si diabetik provádí prostřednictvím glukometru se speciálními proužky. Úkolem diabetika je si provádět glykemický profil. Ten v průběhu 24 hodin ukazuje vývoj glykemie. Glykemický profil souvisí s příjmem potravy, fyzickou zátěží i s dávkováním inzulínu. Profil lze rozdělit na malý a velký. Rozdíl mezi nimi je takový, že u malého glykemického profilu se měření glykemie provádí obvykle 3 – 5krát za den, tj. před hlavními jídly, před spaním a event. v noci. Velký profil tvoří 7 – 10 měření za den. (Kudlová, 2015)

### Obrázek 2 Selfmonitoring diabetika



Zdroj:[https://www.google.cz/search?hl=cs&site=imghp&tbn=isch&source=hp&biw=1024&bih=494&q=diabetick%C3%A1+neuropatie&oq=diabetick%C3%A1+&gs\\_l=img.1.5.0l10.737.2605.0.5127.11.7.0.2.2.0.288.886.1j2j2.5.0....0...1ac.1.64.img..4.7.912.qk8Gfpicy98#hl=cs&tbn=isch&q=selfmonitoring+diabetika&\\*&imgdii=ApGzd44F0WfvhM:&imgcr=rGHpGexfQ\\_7r2M:](https://www.google.cz/search?hl=cs&site=imghp&tbn=isch&source=hp&biw=1024&bih=494&q=diabetick%C3%A1+neuropatie&oq=diabetick%C3%A1+&gs_l=img.1.5.0l10.737.2605.0.5127.11.7.0.2.2.0.288.886.1j2j2.5.0....0...1ac.1.64.img..4.7.912.qk8Gfpicy98#hl=cs&tbn=isch&q=selfmonitoring+diabetika&*&imgdii=ApGzd44F0WfvhM:&imgcr=rGHpGexfQ_7r2M:)

## 4 Sport a pohybová aktivita při diabetu 1. typu

### 4.1 Intenzita

Intenzita zátěže závisí na stanovených cílech diabetika. Pokud se diabetik snaží o snížení hmotnosti, je vhodná dlouho trvající aerobní aktivita nízké intenzity. Krátkodobá anaerobní aktivita rychle buduje zvýšení svalové síly a hmoty. (Rušavý, Brož, 2012)

*Při stanovení intenzity tréninku je třeba dále uvážit počáteční trénovanost, věk a event. pozdní komplikace diabetu. Doporučuje se využívat 60 % maximální pulsové frekvence, jejíž monitorování se provádí pomocí přenosných přístrojů – sporttesterů. (Rušavý, Brož, 2012, s. 42)*

### 4.2 Doba trvání pohybové aktivity a opakování zátěže

Obvykle je doporučována doba trvání pohybové aktivity 20 – 60 minut, aerobní zátěž mírné až střední intenzity (60 % maximální pulsové frekvence), 3 – 5krát týdně k zlepšení výkonnosti. (Rušavý, Brož, 2012)

Je doporučováno sportovat tak často, jak je možné, alespoň 3 – 5krát týdně. Obecně se doporučuje aerobní zátěž a kombinovat ji 1 – 2krát týdně s anaerobní zátěží. (Rušavý, Brož, 2012)

### 4.3 Druhy sportovní činnosti

#### 4.3.1 Aerobní

Tento druh sportovní činnosti zlepšuje zdatnost kardiovaskulárního aparátu, ale nevede k nárůstu objemu svalové hmoty. Jedná se o trvající sportovní činnost, která **využívá energetických zdrojů** (volných mastných kyselin, glukózy a kyslíku). Jako příklad aerobní zátěže lze uvést běh pro zdraví (jogging), rychlá chůze nebo jízda na kole. (Rušavý, Brož, 2012)

#### 4.3.2 Anaerobní

V tomto případě se jedná o druh činnosti, která zvyšuje objem svalové síly a buduje svalovou hmotu. Hlavním zdrojem energie je **svalový a jaterní glykogen**. Tento zdroj je využíván u silových sportů s krátkým trváním. U diabetiků 1. typu může vést až k hyperglykemii, kdy je poté nutností reagovat přídatnou dávkou inzulínu. (Rušavý, Brož, 2012)

## 5 Rizika při pohybové aktivitě

### 5.1 Hypoglykemie

**Hypoglykemie** patří mezi nejčastější komplikace **při fyzické aktivitě** u osob s DM1. Časté hypoglykemie mohou vést až k syndromu nerozpoznání hypoglykemie. Rozpoznat hypoglykémii při fyzické zátěži je někdy velmi obtížné, protože některé příznaky hypoglykemie jsou stejného charakteru jako některé pocity při sportu (únava, pocení aj.). Sportovec příznaky nevnímá, protože má stimulovaný sympatikus. Hypoglykemie může nastat i **v průběhu fyzické aktivity**, a to při aerobním sportu. V poslední době se využívají stimulační katecholaminů a produkce laktátu pomocí 10sekundového sprintu. Tento postup glykémii stabilizuje, před, v průběhu i po aerobní zátěži. V posledním případě, kdy může hypoglykemie nastat v souvislosti se sportem je **po ukončení fyzické aktivity**, tzv. pozdní hypoglykemie. (Rušavý, Brož, 2012)

### 5.2 Diabetická ketoacidóza

*Sportovci s diabetem 1. typu se snaží několik dnů před aerobním sportovním výkonem a večer před výkonem přijímat zvýšenou dávku sacharidů, aby zvýšili zásoby svalového a jaterního glykogenu. Vyskytuje se u nich poměrně často hyperglykemie před sportovní činností. (Rušavý, Brož, 2012, s. 101)*

Sportovci s DM1 by měli testovat přítomnost ketolátek v moči vždy, když glykemie přesáhne hodnotu 12 – 16 mmol/l bez vyvolávajícího faktoru (např. vydatná sacharidová svačina). V případě, že je nález ketolátek v moči pozitivní, je pak spolu se zvyšující se glykemií a objektivními příznaky pro diabetickou ketoacidózu. Mírnou ketoacidózu může schopný diabetik zvládnout i doma. (Rušavý, Brož, 2012)

### 5.3 Rizikové sporty

*Jsou to všechna cvičení, u kterých dochází k velkému energetickému vyčerpání (nepřiměřené posilování, nepřiměřený vytrvalostní trénink, sportovní činnost se střídáním intenzity). (Vlková, 1998, s. 13)*

*Z hlediska rizika a důsledků hypoglykemie není pro diabetiky vhodné létání, parašutismus, motorismus, horolezectví a sporty podobného charakteru. (Svačinová, 2007, s. 113 – 115)*

## **6 Manipulace s inzulínem při pohybové aktivitě pomocí inzulínových pump**

### **6.1 Dávka a upravování inzulínu před sportovní činností**

**Dávka inzulínu** před fyzickou aktivitou záleží na několika faktorech. V první řadě na zvoleném druhu, době trvání a intenzitě sportovní činnosti. Na hodnotě naměřené glykemie před sportovní činností a na inzulínemii jak na počátku, tak v průběhu sportování. (Rušavý, Brož, 2012)

Při snížení dávky inzulínu dochází během pohybové aktivity k rychlejší spotřebě glukózy, obnovy zásoby glykogenu po zátěži a cvičení vyvolá vyšší citlivost tkání na inzulín. Ke stejnému účinku je tedy zapotřebí menší množství inzulínu. (Brož, 2007)

### **6.2 Specifika inzulínové pumpy**

Léčba inzulínovou pumpou se v poslední době stále více využívá u osob s DM1, ale i u ostatních typů diabetu. V případě kompenzace diabetu je efektivita inzulínové pumpy velmi výrazná (glykovaný hemoglobin). Léčba pumpou má při sportovní činnosti jak své výhody, tak nevýhody oproti klasickému inzulínovému režimu. Léčba pumpou je velmi flexibilní, jelikož je možné reagovat úpravou dávky bolusového a bazálního inzulínu, i v případě neplánované sportovní činnosti. Nevzniká depo inzulínu v podkoží a nedochází k zvýšení rychlosti vstřebávání při sportovní činnosti. Diabetici, kteří inzulínovou pumpu k léčbě diabetu používají, mají výrazně nižší výskyt hypoglykemie při sportovní činnosti, a to z důvodu vstřebávání inzulínu, které je stabilní a variabilita vlivu inzulínu je poměrně nízká. (Rušavý, Brož, 2012)

Pumpu je někdy vhodné při některých sportech odpojit a odložit (při zachování pravidel dočasného odložení inzulínové pumpy), aby nedošlo k poškození pumpy nárazem. Navíc by mohlo snadno dojít k vytažení kanyly či rozpojení setu. V průběhu provádění sportovní činnosti je důležité upevnění kanyly a fixace setu (aby nedošlo k vytržení setu). Kanylu je vhodné dobře zajistit a v průběhu sportování i po něm si zkontrolovat, zda nedošlo k poškození nebo porušení spojení. (Piřhová, Štechová, 2009)

### **6.3 Redukce dávky krátce působícího inzulínu u inzulínové pumpy**

Jedná se o redukci bolusové dávky inzulínu. Je nutností, aby diabetik znal svoji hodnotu glykemie před sportovní činností. Pokud se diabetik rozhodne realizovat sportovní



činnost v postprandiálním období, je vhodné manipulovat s bolusovou dávkou inzulínu. Možnosti manipulace s bolusovou dávkou při sportovní činnosti různé intenzity a při různé glykemii jsou uvedeny v příloze 8. (Rušavý Brož, 2012)

Technicky zdatnější pacienti si mohou orientačně vypočítat dávku sacharidů, která je kryta 1 IU inzulínu. Orientační vzorec: 500 děleno celkovou denní dávkou inzulínu anebo použít tento poměr z výpočtu kalkulovaného bolusu inzulínové pumpy. I tento výpočet musí být vždy kontrolován selfmonitoringem. (Rušavý, Brož, 2012)

#### **6.4 Redukce dávky bazálního inzulínu u inzulínové pumpy**

Pokud je sportovní činnost realizována za 3 a více hodin po jídle a inzulínovém bolusu nebo pokud trvá dlouhou dobu, je vhodné, aby diabetik využil možnosti přechodného snížení bazální dávky nebo zastavení pumpy. U méně zdatných sportovců se nedoporučuje snížit bazální dávku o více než 50 %, a to z důvodu, že může vzniknout ketoacidóza z nedostatku inzulínu. Naopak u technicky zdatnějších sportovců lze orientačně vypočítat dávku sacharidů, která je kryta 1 j. inzulínu. Sportovci vypočítají dávku inzulínu pomocí glukózového indexu. (Rušavý, Brož, 2012)

## 7 Manipulace se sacharidy během pohybové aktivity

Především u neplánovaných sportovních činností je manipulace se sacharidy nejdůležitějším regulačním nástrojem. Pokud diabetik má vyšší hmotnost nebo dělá sport, kde manipulace se sacharidy nestačí, jako je například vysokohorská turistika nebo vytrvalostní běh, musí manipulovat s inzulínem nebo kombinovat oba postupy, tj. manipulace se sacharidy i s inzulínem. Pro **hůře spolupracující pacienty s DM1** se doporučuje před zahájením sportovní činnosti přijmout 20 – 25 g sacharidů, pokud je glykemie nižší než 5,5 mmol/l. Dále se doporučuje v průběhu sportovní činnosti dodávat 15 – 30 g rychle působících sacharidů a každých 30 – 60 minut kontrolovat hodnotu glykemie. Pro přehled slouží příloha 7. U **dobře spolupracujících pacientů s DM1** je doporučení založené na hmotnosti, druhu, intenzitě a době trvání sportovní činnosti. (Rušavý, Brož, 2012)

## **8 Rekondiční pobyty pro diabetiky**

Rekondiční pobyty diabetiků jsou za účasti zdravotních sester – edukačních, lékaře a jsou velmi přínosné především tehdy, pokud diabetik svou nemoc dobře nekompensuje léky, inzulinem, stravou a pohybem.

Součástí rekondice jsou besedy, soutěže a přednášky, ale hlavní náplní je pohyb. Zdravotní stav pacientů je pod denní kontrolou lékařů a délka vycházek se přizpůsobuje vždy zdravotnímu stavu a výkonnosti pacientů. Pobyt má pro diabetiky také význam i z hlediska psychického, neboť je v kolektivu stejně postižených osob s diabetem.

Rekondičního pobytu se také zúčastňuje nutriční terapeut, který dohlíží na obsah předepsaných složek – hodně zeleniny a bílkovin, méně příkrmů.

U nás v Západních Čechách se rekondiční pobyty uskutečňují na 2 místech. V Žinkovech, a to v měsíci květnu, kdy se jedná o týdenní pobyt. V říjnu v Konstantinových lázních, kdy délka pobytu jsou necelé 4 dny.

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 9 Cíl práce

Cílem této práce je zjistit, zda fyzická aktivita zlepšuje kompenzaci diabetu 1. typu a zabránit vzniku akutních komplikací při fyzické aktivitě - hypoglykemie. Součástí cíle práce je i stanovení správné intenzity zátěže, BMI a stanovení zásad „léčby pohybem“.

## **10 Hypotézy**

Předpokládám, že:

1. Fyzická aktivita pomáhá zlepšit kompenzaci diabetu.
2. Fyzická aktivita je nejčastější příčinou hypoglykemie u osob s diabetem 1. typu.
3. Anaerobní sport vede ke snížení hladiny glykemie.
4. Správná aplikace jednotek inzulínu předchází vzniku hypoglykemie během sportu.

## **11 Charakteristika sledovaného souboru**

Sledovaný soubor je složen z 3 klientů. Jedná se o 2 muže a 1 ženu. Klienti jsou ve věku 20 – 26 let.

První klient byl sledován pro DM1. DM1 diagnostikován od r. 1996, léčený inzulínovou pumpou. Druhý klient, také muž byl sledován rovněž pro DM1. DM1 diagnostikován od r. 2006, léčený inzulínovou pumpou. V poslední řadě byla sledována klientka s DM1, který byl diagnostikován r. 2012. Rovněž léčena inzulínovou pumpou.

Pro získání podkladů pro svou bakalářskou práci jsem také navštívila rekondiční pobyt pro diabetiky, který se konal v Konstantinových lázních v termínu 20. – 23. října 2016, kde jsem získala hodnotné informace a vstupní data.

Sledování probíhalo od podzimu 2016 (říjen) do února 2017.

Všichni souhlasili s poskytováním dat, informovaný souhlas je uložen u autora práce.

## 12 Metodika zpracování

V rámci bakalářské práce byly zvoleny 3 kazuistiky. Hodnotné informace jsem získala prostřednictvím rozhovoru včetně zaměřením se na anamnézu osobní ve vztahu k nynějšímu onemocnění a anamnézu sportovní. Klienti byli podrobena kazuistické studii a jsou pravidelně sledováni svými lékaři z diabetologického centra.

Již při prvním rozhovoru byli všichni 3 klienti seznámeni s průběhem testování a souhlasili s ním. Kazuistiky obsahují odborné anamnestické údaje, vstupní a výstupní vyšetření.

Byla odebrána anamnéza se zaměřením na rodinnou anamnézu, a to zejména na dědičnost DM1 v rodině. Součástí anamnézy – nynější onemocnění bylo také na místě zjistit dosavadní kompenzaci klienta – glykovaný hemoglobin, zda je léčen inzulinovou pumpou a zda dodržuje zásady diabetické stravy. Další podstatnou částí anamnézy byla sportovní anamnéza a dotazy s ní spojené – intenzita zátěže, doba trvání fyzické aktivity a druh fyzické aktivity, komplikace při sportování aj.

Vzhledem k hypotézám, všichni 3 klienti podstoupili vyšetření. Byl jim změřen krevní tlak, klidová a tréninková tepová frekvence, výška, váha a BMI. BMI je jedním z nejčastějších způsobů měření optimální váhy člověka a zároveň indikátor problémů, jako je nadváha, obezita aj.

V souvislosti se čtvrtou hypotézou bylo zapotřebí zjistit vhodnou intenzitu zátěže pomocí sporttesterů, aby si klienti aplikovali správné jednotky inzulínu. Sporttestery měli klienti v průběhu fyzické aktivity na sobě.

Klienti měli za úkol si v průběhu fyzické aktivity měřit hodnotu glykemie v mmol/l. Selfmonitoring kapilární krve prováděli prostřednictvím glukometru, který by měl být součástí výbavy každého klienta. Před, během i po plnění pohybového plánu si klienti měřili hodnotu glykemie, upravovali si dávku inzulínu a příjem sacharidů.

Klientům byl stanoven pohybový plán – kinezioterapie, kdy pro klienty v tomto rozmezí věku 20 – 26 let jsou nejvhodnější gymnastická cvičení, zejména cviky posilovací, které vytváří aktivní tělesnou hmotu, a ty pokládáme za neúčinnější. Tento pohybový plán je třeba opakovat nejméně 2krát v týdnu s dalšími formami s vyloučením soutěživosti,

cvičení rychlostních a vytrvalostních cvičení, která kladou velké nároky na volní úsilí a nervové napětí. (Lopata, Piroch, Techlová, 1969)

Pravidelnou svalovou činností se snižuje potřeba inzulínu, spalují se přebytečné tuky, redukuje se tělesná hmotnost a další.

Při fyzické aktivitě se zatěžovaly svaly staticky i dynamicky. Při svalové zátěži statického charakteru klient moc nehubne, ale vytváří si aktivní tělesnou hmotu. Svalovou zátěží dynamického charakteru klient zvyšoval energetickou spotřebu. Intenzita aerobního cvičení se zvyšovala. Frekvence 60 – 80 % maximální tepové frekvence byla vypočítána podle vzorce. (Vlková, 1998)



## 13 Kazuistiky

### 13.1 Kazuistika 1

**Pohlaví:** žena

**Věk:** 24 let

**Osobní anamnéza:** prodělala běžná dětská onemocnění, r. 2012 – diagnostikován diabetes mellitus 1. typu, r. 2013 – st. p. appe

**Rodinná anamnéza:** babička (ze strany matky) prodělala v 50 letech infarkt myokardu a zemřela v 72 letech na carcinom prsu, babička (ze strany otce) zemřela ve věku 48 let také na carcinom prsu, dědeček (ze strany otce) zemřel na infarkt myokardu ve věku 58let

**Abusus:** nekuřačka, alkohol ani kávu nepije

**Alergologická anamnéza:** pyl

**Gynekologická anamnéza:** hormonální antikoncepce (HAK) - 3 roky stejná

**Farmakologická anamnéza:** Novorapid do inzulínové pumpy

**Pracovní anamnéza:** studentka ZČU v Plzni

**Sociální anamnéza:** během školního roku bydlí na vysokoškolských kolejích, trvalé bydliště v rodinném domě s rodiči nedaleko Plzně

**Pomůcky:** žena nosí brýle od r. 1996 (dioptrie 4,5 na každé oko), je pravidelně kontrolována očním lékařem a neurologem (1krát za rok)

**Nynější onemocnění:** diabetes mellitus 1. typu – velmi dobře kompenzovaný HbA<sub>1c</sub> 5,6 % (glykovaný hemoglobin), je léčena inzulínovou pumpou, snaží se dodržovat zásady diabetické stravy

**Bolusy:** většinou se řídí podle sněžených jednotek sacharidů

**Bazál:** 00:00 – 09:00 → 0,7 j./h

09:00 – 22:00 → 0,8 j./h

22:00 – 24:00 → 0,7 j./h

Celkem bazál za 24 hodin: 18,1 j.

#### **Sportovní anamnéza**

Klientka 14 let závodně tančila za taneční skupinu. Nyní fyzická aktivita spíše rekreační a volnočasová, 1krát týdně cvičí jógu, 2 - 3krát týdně chodí běhat. Aktivně se účastní rekondičních pobytů pro diabetiky. Sport ji přináší dobrou náladu a uvolnění stresu.

## Potíže při sportu

Klientka udává, že při sportu, a to převážně při běhu trpí hypoglykemií. Jako první pomoc si podá hroznový cukr, který vždy nosí s sebou. Pokud jde cvičit jógu, tak si inzulinovou pumpu odpojuje po dobu jedné hodiny a většinou u tohoto druhu sportu hypoglykemie nenastane. V případě, pokud se rozhodne pro běh, inzulinovou pumpu si neodpojuje, ale na pumpě si nastaví režim dočasné bazální dávky (DBD), kdy bazální dávku sníží na 35 - 40 %.

## Pohybový režim

S klientkou jsme se domluvily, že bude běhat po dobu 50 minut, 2krát týdně při tepové frekvenci 149 – 172 BPM = TFt. Podle toho jakou bude mít naměřenou aktuální hodnotu glykemie před fyzickou aktivitou, tak si přidá určitý počet g sacharidů nebo zkonsumuje Maltodextrin, který je v tekuté formě. V případě hypoglykemie bude mít vždy po ruce hroznový cukr. Glykemie si bude měřit před, po skončení a 90 minut po skončení fyzické aktivity. V případě, že by běhala 60 minut a déle, glykemii by měřila i v průběhu fyzické aktivity. Jóga 1krát týdně, po dobu 60 min.

## Vyšetření

Tabulka 1 – Vyšetření v kazuistice 1

Tlak krve	120/80
Tepová frekvence klidová (TFk)	78 BPM
Tepová frekvence tréninková (TFt)	149 – 172 BPM
Váha	65 kg
Výška	165 cm
BMI	23,31

Zdroj: vlastní

## 13.2 Kazuistika 2

**Pohlaví:** muž

**Věk:** 21 let

**Osobní anamnéza:** prodělal běžná dětská onemocnění, r. 2006 – diagnostikován diabetes mellitus 1. typu, r. 2008 – prodělal těžkou hypoglykemií s bezvědomím, r. 2012 – plastika nehtového lůžka na nohou, r. 2013 – opakovaná plastika nehtového lůžka na nohou, r. 2014 – zlomená nosní přepážka, několikrát pohmožděná žebra a hematomy – následek sportu

**Rodinná anamnéza:** otec – diagnostikována šelest na srdci, matka – léčí se pro hypertenzi

**Abusus:** nekuřák, alkohol pouze příležitostně (v rámci oslav), kávu nepije

**Alergologická anamnéza:** pyl

**Farmakologická anamnéza:** Novorapid do inzulínové pumpy

**Pracovní anamnéza:** student ZČU v Plzni

**Sociální anamnéza:** bydlí sám v panelovém domě

**Pomůcky:** nosí brýle od svých 14 let (dioptrie 0,5 a 0,75), je taktéž pravidelně kontrolován očním lékařem a neurologem (1krát za rok)

**Nynější onemocnění:** diabetes mellitus 1. typu, HbA<sub>1c</sub> 7,4 % (glykovaný hemoglobin) – hodnota glykovaného hemoglobinu odpovídá dekompenzaci, je léčen inzulínovou pumpou

**Bolusy:** dává ve stejných nebo podobných jednotkách jako jsou sacharidy

**Bazál:** 24:00 – 09:00 → 0,7 j./h

09:00 – 00:00 → 1,1 j./h

Celkem bazál za 24 hodin: 27 j.

### Sportovní anamnéza

Sport provozuje velmi zřídka, nyní spíše vůbec z důvodu nedostatku času. Má velmi nepravidelný životní styl. Pokud jde sportovat, tak si glykemií před, během ani po sportu neměří. Měří se pouze před hlavními jídly, jako je snídaně, oběd, večeře a před spaním. Dříve aktivně boxoval, dnes už pouze pokud mu čas dovolí, a to na max. 2 hodiny týdně. Během bojového sportu inzulínovou pumpu odpojuje, aby nedošlo k jejímu poškození, i když je kvalita pump velice vysoká. Občas i navštěvuje fitness centrum v rámci zlepšení své kondice. Na rekondice jezdí nepravidelně - účast pouze jednou (10/2016). Na otázku co mi sport přináší, klient odpověděl: „dobrý pocit a lepší glykemií.“ Jeho glykemie jsou bez fyzické aktivity velmi rozkolísané, viz tabulka 6.

## Potíže při sportu

Klient udává, že moc nesportuje, protože se obává hypoglykemií, které během sportu mohou nastat a ze strachu už z dříve těžce prodělané hypoglykemie s bezvědomím. Pokud jde sportovat, má vždy po ruce sladkou tyčinku nebo tatrunku, která mu v tu chvíli slouží jako první pomoc. V případě, pokud se rozhodne pro silové posilování ve fitness centru, tak si sníží dočasně bazální dávku o 40 % a pumpu neodpojuje.

## Pohybový režim

S klientem jsme se domluvili, že v době jeho zkouškového období na vysoké škole bude sport provozovat aktivně a bude si měřit glykemií před, během i po sportu. Bude navštěvovat fitness centrum – hodiny indoor cycling a posilování, a to 2krát týdně, po dobu 60 minut o TFt.

Cílem tohoto pohybového režimu je zabránit vzniku hypoglykemií, ale zároveň i dokázat, že fyzická aktivita může vést ke zlepšení hladiny glykemie a celkově k lepší kompenzaci diabetu.

Podle toho jakou naměřenou hodnotu glykemie bude mít před fyzickou aktivitou, tak si dle svého uvážení přidá sacharidy v určitém množství gramů. Po dobu sportování si bude zaznamenávat hodnoty naměřené glykemie, množství inzulínu a množství sacharidů v gramech.

Domluvili jsme se, že na bojové sporty bude chodit 1krát týdně a inzulínovou pumpu si bude vypojoovat, aby nemohlo dojít k jejímu poškození v rámci nárazu.

## Vyšetření

Tabulka 2 – Vyšetření v kazuistice 2

Tlak krve	135/80
Tepová frekvence klidová (TFk)	72/min
Tepová frekvence tréninková (TFt)	148 – 174 BPM
Váha	74 kg
Výška	178 cm
BMI	23,4

Zdroj: vlastní

### 13.3 Kazuistika 3

**Pohlaví:** muž

**Věk:** 26 let

**Osobní anamnéza:** prodělal běžná dětská onemocnění, r. 1996 – diagnostikován diabetes mellitus 1. typu, úrazy – v dětství fraktura levého zápěstí

**Rodinná anamnéza:** otec i matka se léčí pro hypertenzi

**Abusus:** nekuřák, káva, alkohol (příležitostně)

**Alergologická anamnéza:** neguje

**Farmakologická anamnéza:** Novorapid do inzulínové pumpy

**Pracovní anamnéza:** obchodní zástupce (spíše pracovník v kanceláři)

**Sociální anamnéza:** bydlí v panelovém domě

**Nynější onemocnění:** diabetes mellitus 1. typu – kompenzace diabetu je po delší dobu stejná, pohybuje se kolem HbA<sub>1c</sub> 6,5 % (glykovaný hemoglobin), je léčen inzulínovou pumpou, je pravidelně kontrolován očním lékařem a neurologem (1krát ročně)

**Bolusy:** 10 g cukru = 2 j. inzulínu, ráno více inzulínu kvůli snížené účinnosti

**Bazál:** 00:00 – 01:00 → 1,0 j./h

01:00 – 02:00 → 1,2 j./h

02:00 – 06:00 → 1,5 j./h

06:00 – 11:00 → 1,2 j./h

11:00 - 12:00 → 1,0 j./h

12:00 – 19:00 → 0,9 j./h

19:00 – 00:00 → 1,0 j./h

Celkem bazál za 24 hodin: 26,5 j.

#### **Sportovní anamnéza**

Tento klient je velmi aktivní sportovec. Hraje házenou II. ligu – má 3krát týdně tréninky o vysoké intenzitě zátěže, víkendy jsou často zápasové, 2krát týdně chodí běhat do přírody (někdy spojeno v rámci tréninku). Dále rekreačně provozuje cyklistiku, lyžování a běžky. Inzulínovou pumpu na zápasy házené odpojuje, rovněž z důvodu hrozícího poškození pumpy. Na otázku co klientovi sport přináší, odpověděl: „spokojený život.“ Jasně si je vědom toho, že kvalita života souvisí s dobrou kompenzací diabetu.

## **Potíže při sportu**

Nejvíce klienta asi trápí hypoglykemie, a to během i po sportu. Hypoglykemie se někdy vyskytují i následující den, a to především po intenzivním sportu, hlavně po házené. Proto si následující den sníží DBD na 75 %, což zase vede k tomu, že se klient pohybuje s glykemiemi vysoko.

Co se týče zimních sportů – běžky, tak během této aktivity pije sladký nápoj, jelikož má klient vyzkoušeno, že běžky velmi hodně snižují hodnotu glykemie. Na rozdíl od sjezdového lyžování, je zase problém, že se občas glykemie pohybuje výše, a to hlavně při nižších teplotách. Bylo tomu tak dříve, jelikož klient měl inzulinovou pumpu zavedenou v oblasti stehna a hýždí, kde bylo místo kryto nižší vrstvou oblečení a inzulin se tak hůře vstřebával. Dnes, když se klient chystá lyžovat, zavede si pumpu do oblasti břicha, kdy je břicho kryto několika vrstvami oblečení. Inzulin se lépe vstřebává a tím se glykemie nepohybují tak vysoko. Glykemie si měří pravidelně a před zahájením sportovní aktivity se hodnoty většinou pohybují pod 10 mmol/l.

Když má klient plánovou fyzickou aktivitu, sníží DBD na 50 – 70 %, dle toho jakou zátěž očekává (ovšem u házené nelze dopředu zcela přesně zátěž odhadnout). Snížení ponechá po celou dobu fyzické aktivity a někdy i cca 2 hodiny po ukončení fyzické aktivity. Vše, ale záleží na hodnotě glykemie.

## **Pohybový režim**

S klientem jsme se domluvili na pohybovém režimu, který mu napomůže omezit časté hypoglykemie po intenzivnější a delší námaze. Součástí cíle bylo také omezit výskyt hyperglykemií, které se někdy objevují cca 90 minut po skončení delší a intenzivnější fyzické aktivity. Klient bude nadále v pohybovém režimu chodit na tréninky házené, a to 2krát týdně po dobu 90 minut. Dále bude chodit běhat v dopoledních hodinách, 30 minut. Fyzická aktivita bude o zátěži vysoké a střední intenzity. Bude si měřit glykemie před zahájením každého sportu, během i po skončení. Glykemie i množství sacharidů v gramech si bude zaznamenávat.

## Wyšetření

Tabulka 3 – Wyšetření v kazuistice 3

Tlak krve	141/80
Tepová frekvence klidová (TFk)	68 BPM
Tepová frekvence tréninková (TFt)	144 – 169 BPM
Váha	85 kg
Výška	183 cm
BMI	25,4

Zdroj: vlastní

## 14 Výsledky

Na začátku testování dostali všichni 3 klienti sporttester, se kterým fyzickou aktivitu prováděli.

U klientky byla zjištěna maximální tepová frekvence TFmax 196 BPM a fyzickou aktivitu vykonávala o vysoké intenzitě zátěže (85 – 90 % TFmax). Pod touto intenzitou běhala cca 50 minut a docházelo ke vzniku hypoglykemie. Jelikož jsme se chtěly této komplikace vyhnout, spočítala jsem střední intenzitu (65 – 75 % TFmax). Její tepová frekvence pro tuto intenzitu byla 97 – 129 BPM. Pod touto frekvencí žena běhala 2krát týdně v době trvání cca 50 min.

Klientka manipulovala s inzulínem před fyzickou aktivitou a sacharidy doplňovala cca 30 min před zahájením fyzické aktivity, kdy reagovala na změřenou hodnotu glykemie.

Naměřené glykemie, dávky inzulínu a množství sacharidů jsou zaznamenány v následujících tabulkách 4 a 5.

Cílem pohybového režimu bylo zamezit vzniku hypoglykemií, a to se nám z velké části povedlo a pohybový režim hodnotím jako přínosný.

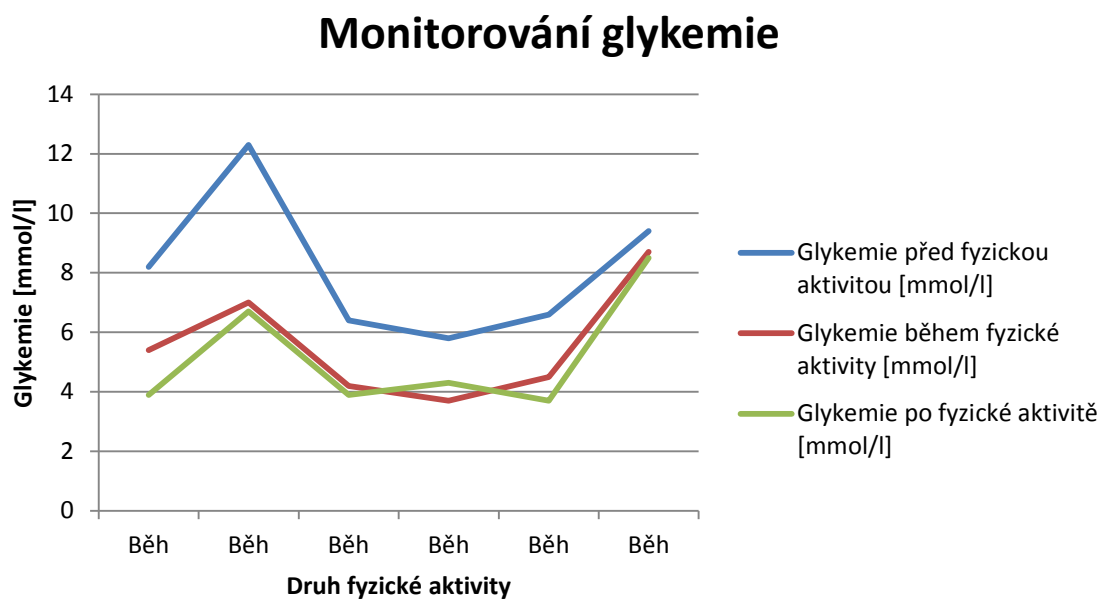
Tabulka 4 Začátek monitorování (kazuistika 1)

Druh fyzické aktivity	Doba trvání FA [min]	DBD [%]	Glykemie před fyzickou aktivitou [mmol/l]	Sacharidy před fyzickou aktivitou [g]	Glykemie během fyzické aktivity [mmol/l]	Sacharidy během fyzické aktivity [g]	Glykemie po fyzické aktivitě [mmol/l]
Běh	48	35	8,2	0	5,4	0	3,9
Běh	45	40	12,3	0	7,0	0	6,7
Běh	53	35	6,4	8	4,2	15	3,9
Běh	45	35	5,8	8	3,7	15	4,3
Běh	55	35	6,6	5	4,5	5	3,7
Běh	53	40	9,4	0	8,7	0	8,5

Zdroj: vlastní



Graf 1 Začátek monitorování (kazuistika 1)



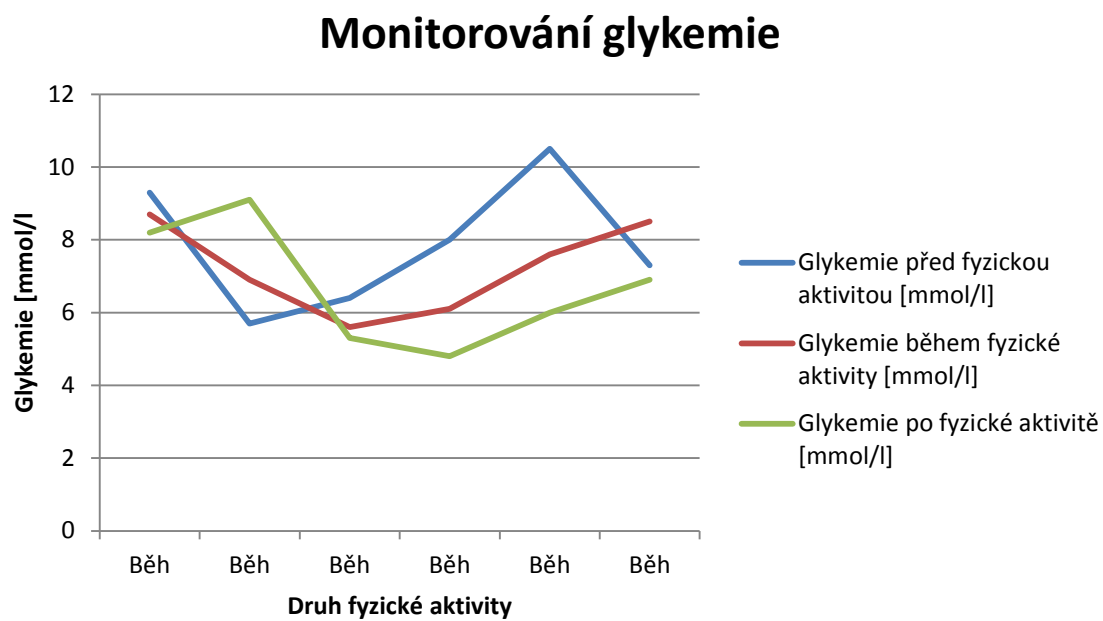
Zdroj: vlastní

Tabulka 5 Konec monitorování (kazuistika 1)

Druh fyzické aktivity	Doba trvání FA [min]	DBD [%]	Glykemie před fyzickou aktivitou [mmol/l]	Sacharidy před fyzickou aktivitou [g]	Glykemie během fyzické aktivity [mmol/l]	Sacharidy během fyzické aktivity [g]	Glykemie po fyzické aktivitě [mmol/l]
Běh	50	30	9,3	0	8,7	0	8,2
Běh	45	30	5,7	9	6,9	0	9,1
Běh	48	30	6,4	9	5,6	6	5,3
Běh	51	30	8,0	0	6,1	0	4,8
Běh	55	40	10,5	0	7,6	0	6,0
Běh	44	30	7,3	8	8,5	0	6,9

Zdroj: vlastní

Graf 2 Konec monitorování (kazuistika 1)



Zdroj: vlastní

Klientovi z kazuistiky 2 byla zjištěna TFt 148 – 174 BPM. Jelikož v poslední době spíše nesportuje a vysoká intenzita zátěže je 169 – 179 BPM (85 – 90 % TFmax). Navrhla jsem začít sportovat při nižší, střední intenzitě zátěže (65 – 75 % TFmax), tj. 129 – 149 BPM.

Klient si zaznamenával hodnoty glykemie z doby, kdy žádnou fyzickou aktivitu nevykonával a po dobu vykonávání fyzické aktivity. Glykemie měřil i 90 minut po skončení fyzické aktivity. V některých dnech, kdy glykemie byla nad 15 mmol/l sport nevykonával.

Dle pohybového režimu fyzickou aktivitu vykonával tedy 2krát týdně, po dobu 60 minut. Při plnění pohybového režimu klient navštěvoval fitness centrum pravidelně, manipuloval s DBD i množstvím sacharidů. Pro představu slouží tabulky 6 a 7.

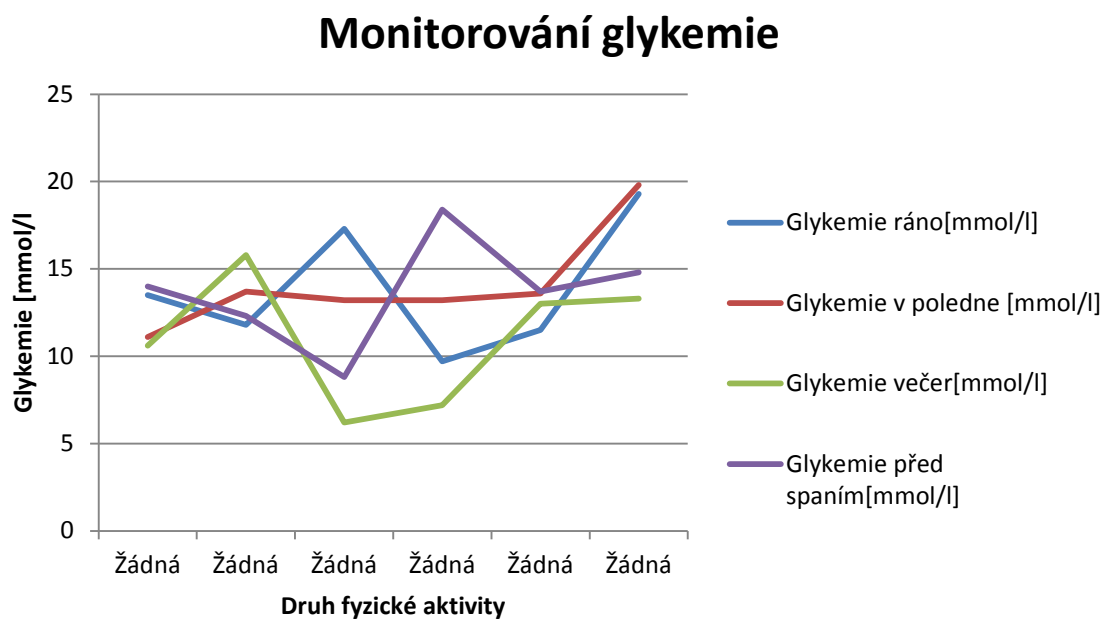
Cílem pohybového režimu bylo zamezit vzniku hypoglykemií, ze kterých se klient z patřičného důvodu obával. To se nám celkem povedlo, jelikož hypoglykemie během fyzické aktivity se objevila jen zřídka. Další nedílnou součástí tohoto plánu bylo zlepšit kompenzaci diabetu. Naměřené hodnoty glykemie se celkem ustálily v uspokojivé hodnotě. I tento nastavený pohybový režim hodnotím za přínosný.

Tabulka 6 Začátek monitorování (kazuistika 2)

Druh fyzické aktivity	Doba trvání FA [min]	DBD [%]	Glykemie ráno [mmol/l]	Glykemie v poledne [mmol/l]	Glykemie večer [mmol/l]	Glykemie před spaním [mmol/l]
Žádná	-	100	13,5	11,1	10,6	14,0
Žádná	-	100	11,8	13,7	15,8	12,3
Žádná	-	100	17,3	13,2	6,2	8,8
Žádná	-	100	9,7	13,2	7,2	18,4
Žádná	-	100	11,5	13,6	13,0	13,7
Žádná	-	100	19,3	19,8	13,3	14,8

Zdroj: vlastní

Graf 3 Začátek monitorování (kazuistika 2)



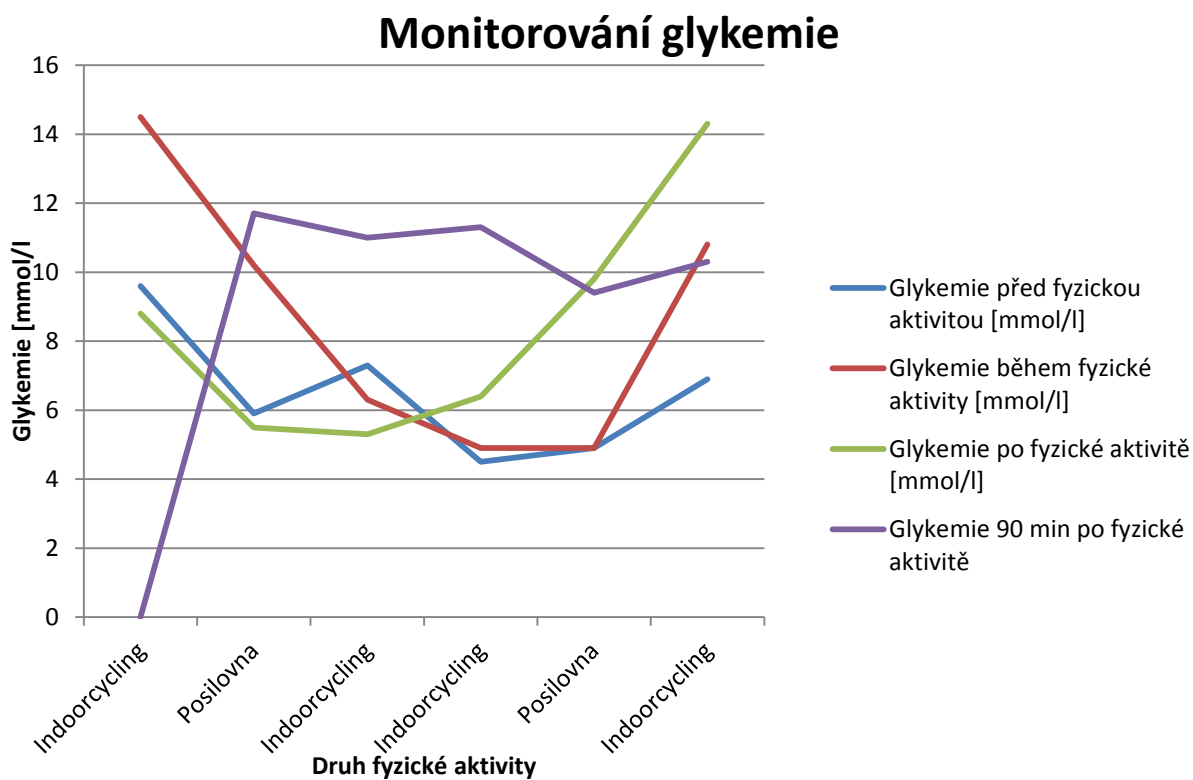
Zdroj: vlastní

Tabulka 7 Konec monitorování (kazuistika 2)

Druh fyzické aktivity	Doba trvání FA [min]	DBD [%]	Glykemie před fyzickou aktivitou [mmol/l]	Sacharidy před fyzickou aktivitou [g]	Glykemie během fyzické aktivity [mmol/l]	Sacharidy během fyzické aktivity [g]	Glykemie po fyzické aktivitě [mmol/l]	Glykemie 90 min po fyzické aktivitě [mmol/l]
Indoor cycling	60	60	9,6	0	14,5	0	8,8	13,8
Posilovna	50		5,9	9	8,2	0	10,5	9,7
Indoor cycling	60	60	7,3	9	6,3	6	5,3	11,0
Indoor cycling	60	60	4,5	0	4,9	0	6,4	11,3
Posilovna	50		8,9	0	10,0	0	11,8	9,4
Indoor cycling	60	60	6,9	8	10,8	0	14,3	10,3

Zdroj: vlastní

Graf 4 Konec monitorování (kazuistika 2)



Zdroj: vlastní

Poslední klient z kazuistiky 3 dostal taktéž před zahájením pohybového režimu sporttester, ale bohužel se během sportu s ním moc dobře necítil, a tak tedy sportoval dle svých subjektivních pocitů.

Jelikož měl klient tréninky házené po dobu 90 minut, což je energeticky velmi náročné a pokud by nedoplňoval sacharidy během i před zahájením fyzické aktivity, tak právě v souvislosti s nedoplňováním sacharidů by mohla nastat hypoglykemie.

Bylo zjištěno, že je klientova TFmax 194 BPM, sportoval intenzitou o vysoké zátěži. (80 – 90 % TFmax) a právě to vedlo k tomu, že vznikaly hypoglykemie. Proto byla vypočítána střední intenzita zátěže (65 – 75 %) pro tuto fyzickou aktivitu – tréninky házené 129 – 149 BPM. Dále chodil 2krát týdně běhat vysokou intenzitou v době trvání 30 minut.

Klient si rovněž zaznamenával naměřenou glykemii, procenta snížení DBD a gramy doplňovaných sacharidů, shrnuto v tabulce 8 a 9.

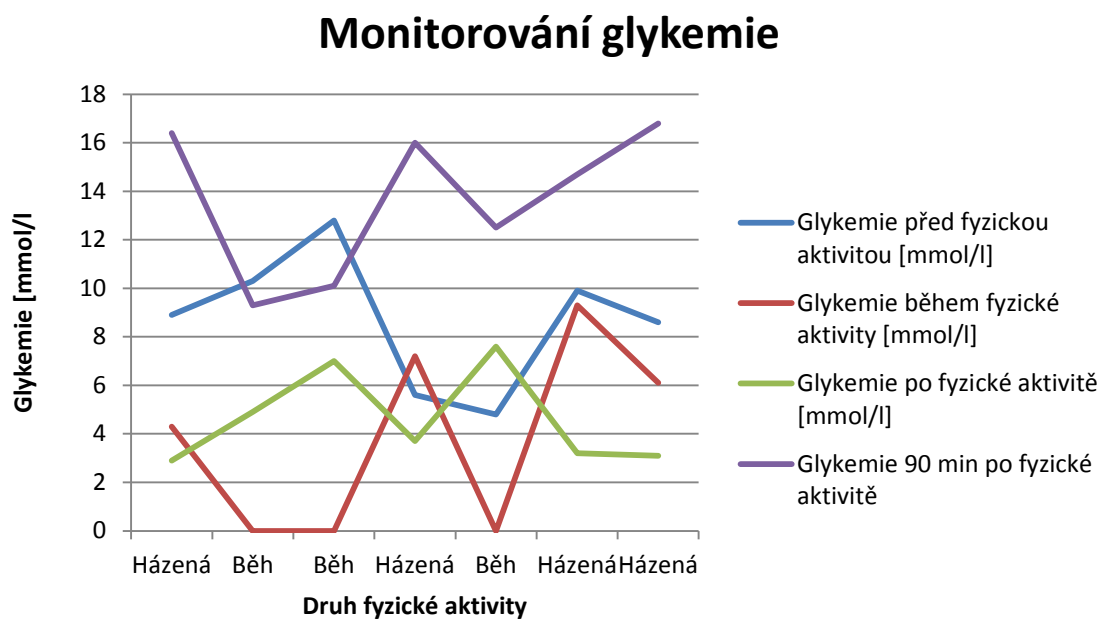
Cílem pohybového režimu bylo lehce urovnat rozkolísané glykemie, zamezit vzniku hypoglykemie a hyperglykemie, které se někdy objeví při měření 90 minut po skončení fyzické aktivity. Z většiny části se cíl pohybového režimu podařil splnit a lze ho označit za přínosný.

Tabulka 8 Začátek monitorování (kazuistika 3)

Druh fyzické aktivity	Doba trvání FA [min]	DBD [%]	Glykemie před fyzickou aktivitou [mmol/l]	Sacharidy před fyzickou aktivitou [g]	Glykemie během fyzické aktivity [mmol/l]	Sacharidy během fyzické aktivity [g]	Glykemie po fyzické aktivitě [mmol/l]	Glykemie 90 min po fyzické aktivitě [mmol/l]
Házená	90	60	8,9	banán	4,3	müsli	2,9	16,4
Běh	30	60	10,3	-	-	-	4,9	9,3
Běh	30	70	12,8	-	-	-	7,0	10,1
Házená	90	50	5,6	banán	7,2	müsli	3,7	16,0
Běh	30	60	4,8	müsli	-	-	7,6	12,5
Házená	90	55	9,9	müsli	9,3	-	3,2	14,7
Házená	90	55	8,6	banán	6,1	půl müsli	3,1	16,8

Zdroj: vlastní

Graf 5 Začátek monitorování (kazuistika 3)



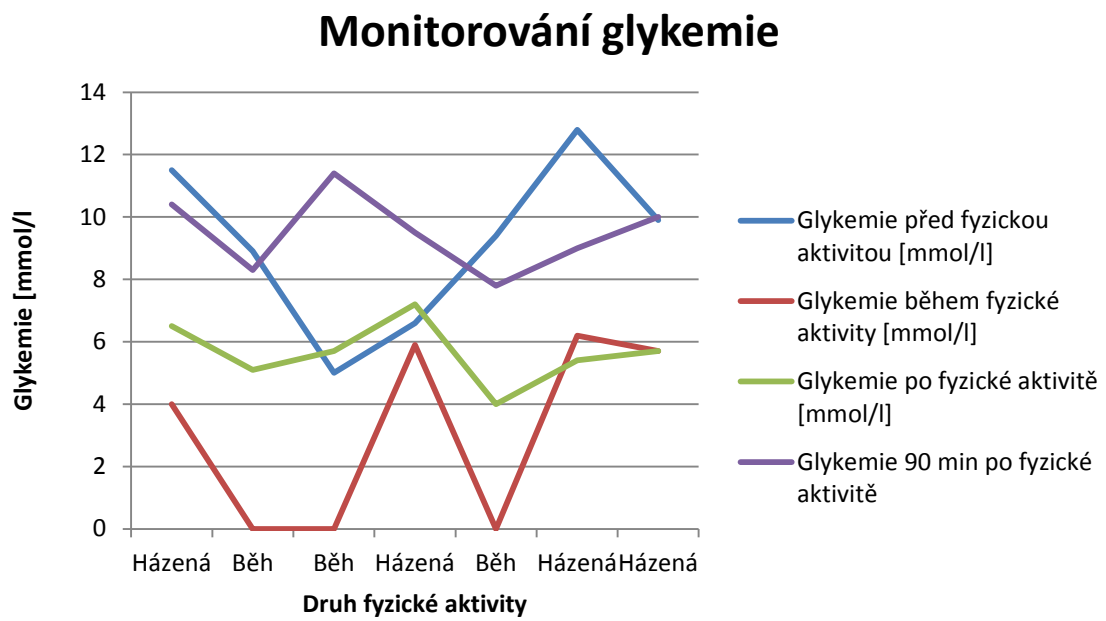
Zdroj: vlastní

Tabulka 9 Konec monitorování (kazuistika 3)

Druh fyzické aktivity	Doba trvání FA [min]	DBD [%]	Glykemie před fyzickou aktivitou [mmol/l]	Sacharidy před fyzickou aktivitou [g]	Glykemie během fyzické aktivity [mmol/l]	Sacharidy během fyzické aktivity [g]	Glykemie po fyzické aktivitě [mmol/l]	Glykemie 90 min po fyzické aktivitě [mmol/l]
Házená	90	60	11,5	-	4,0	müsli	6,5	10,4
Běh	30	60	8,9	-	-	-	5,1	8,3
Běh	30	50	5,0	müsli	-	-	5,7	11,4
Házená	90	50	6,6	banán	5,9	müsli	7,2	9,5
Běh	30	60	9,4	-	-	-	4,0	7,8
Házená	90	50	12,8	-	6,2	banán	5,4	9,0
Házená	90	50	9,9	-	5,7	banán	5,7	10,0

Zdroj: vlastní

Graf 6 Konec monitorování (kazuistika 3)



Zdroj: vlastní



## 15 Diskuze

Hlavní náplní mé bakalářské práce je právě aktivní život a fyzická aktivita diabetika, která je pro něj nesmírně důležitá. Ve své praktické části se zaměřuji především na diabetiky 1. typu léčených inzulinovou pumpou. Inzulínová pumpa má svou řadu výhod i nevýhod. Přizpůsobuje se aktuálním potřebám, zejména během sportovních aktivit. Inzulínová pumpa napomáhá udržet si lepší kontrolu nad hladinou glukózy v krvi. Pro účel sportu má diabetik pumpu naprogramovanou. Lze proto lépe ovlivnit hladinu krevní glukózy před i po pohybové aktivitě.

Existuje několik studií, které zjistily, že napomáhá ke snížení hladiny úzkosti a deprese, zlepšení kvality života a zlepšuje celkový pocit zdraví jak mentálního, tak fyzického. Nicméně finanční náklady spojené s touto léčbou jsou nemalé a lékař musí mít na zřeteli, zda takto zvolená léčba přinese efekt.

### **Hypotéza č. 1: Předpokládám, že fyzická aktivita pomáhá zlepšit kompenzaci diabetu.**

Bohužel se v této hypotéze moje domněnka zcela nepotvrdila. Jak vyplývá z předcházejících 3 kazuistik a uvedených výsledků v praktické části, kompenzace diabetu není na fyzické aktivitě závislá, nýbrž pouze vede ke zlepšení kvality života.

Klientka z kazuistiky 1 věnující se fyzické aktivitě má velmi dobře kompenzovaný diabetes i v případě, pokud fyzickou aktivitu neprovozuje. Klientka fyzickou aktivitu provozuje méně často, než klient z kazuistiky 3, který je velmi aktivním sportovcem a kompenzaci diabetu má horší.

Jak většina autorů ve svých publikacích uvádí pravidelná pohybová aktivita, coby základní součást komplexního léčebného přístupu se podílí na dosažení všech zlepšení. Snižuje cukr v krvi, urychluje využití glukózy v organismu a hlavně příznivě ovlivňuje i psychický stav diabetika. I když je to v rozporu s jinými autory, kteří tvrdí, že v posledních 20 letech se prokázalo, že pravidelná pohybová aktivita nezlepšuje kompenzaci diabetu 1. typu, ale výrazně zlepšuje kvalitu života.

Já osobně musím souhlasit s autory, kteří tvrdí, že fyzická aktivita vede ke zlepšení kompenzace, i když se mi to v případě klientky nepotvrdilo. Je otázkou, zda u této klientky není alespoň z části zachovaná sekrece vlastního inzulínu. Jak píše odborný časopis Interní medicína pro praxi (2009), i menší regulační rezerva zvládne jeho zvýšenou potřebu a dochází k menšímu rozkolísání glykemie během dne. Klientka byla již před zahájením pohybové aktivity velice dobře kompenzovaná, i když nemá zcela pravidelný denní režim.

Ne jen fyzickou aktivitu, ale i správně nastavený a dodržovaný léčebný i dietní plán nesmí diabetik podceňovat nebo-li to vede k úspěšné kompenzaci diabetu.

## **Hypotéza č. 2: Předpokládám, že fyzická aktivita je nejčastější příčinou hypoglykemie u osob s diabetem 1. typu.**

Tato hypotéza byla potvrzena u 2 klientů. Jak je již v předcházejících výsledcích zaznamenáno, tak u 2 klientů se během nebo i po skončení fyzické aktivity objevuje hypoglykemie. Na konci testování se výskyt hypoglykemií u klientů výrazně zmírnil a byla zaznamenána změna k lepšímu. Plně důvěřuji zhodnocení a zaznamenávání hodnot klientů. Výsledek hodnotím jako kladný a hypotézu pokládám za potvrzenou.

Rušavý a Brož (2012) ve své knize uvádí, že obava z hypoglykemie vede u diabetiků k nadměrnému příjmu sacharidů před, v průběhu a po sportu nebo k zbytečně velkému snížení dávky inzulínu. V důsledku tohoto opatření poté nastává hyperglykemie.

Tento případ se projevil u sledovaného klienta z kazustiky 3, pro kterého byla hypoglykemie velkým strašákem a nepříjemným stavem. U tohoto klienta pravděpodobně došlo k následujícím hyperglykemiím z toho důvodu, že po zjištěné hypoglykemii, která se většinou objevovala po fyzické zátěži (pozdní hypoglykemie) zkonsumoval nadměrný příjem sacharidů. Příčinou lze označit intervalové soutěživé sporty (házená).

U klientky byly rovněž omezeny hypoglykemie, které se především objevovaly po fyzické aktivitě. Byla tu možnost, že klientka bude během pohybové aktivity doplňovat sacharidy ve větším množství, ale to se jí moc nezamlouvalo. Zkusily jsme tedy snížit DBD, která téměř nevedla ke vzniku hypoglykemie po sportu a zároveň vedla k mnohem lepší spokojenosti klientky.

### **Hypotéza č. 3: Předpokládám, že anaerobní sport vede ke snížení hladiny glykemie.**

U klienta z kazuistiky 2 se tato hypotéza potvrdila, ale pouze u provozování silového sportu. Před zahájením fyzické aktivity byly glykemie velmi rozkolísané a vysoké. Častým měřením glykemie, vhodnou úpravou bazálního inzulínu, správným příjmem sacharidů a vhodně zvoleným druhem sportu bylo zapotřebí glykemie snížit.

V případě posilování se jednalo o anaerobní aktivitu a jak autoři Rušavý a Brož (2012) ve své publikaci uvádí. Jako hlavní zdroj energie využívá svalový a jaterní glykogen. Cílem této pohybové aktivity je budování svalové hmoty a zvýšení objemu svalové síly. Anaerobní aktivita podstatně méně ovlivňuje metabolismus glukózy a dokonce u DM1 může vést k hyperglykemii. Z toho důvodu a díky produkci adrenalinu se tento klient v době posilování pohyboval s glykemiemi výše.

Pokud prováděl aerobním druh sportu – indoor cycling, byl to přesný opak. Hladina cukru v krvi se tedy pohybovala níže a zde považuji domněnku za nepravdivou. K nahlédnutí slouží tabulka 7 v kapitole výsledky.

U druhého klienta a klientky, kteří provozovali pouze aerobní druh sportu se tato domněnka nepotvrdila. Opět autoři Rušavý a Brož (2012) uvádí, že aerobní sport využívá energetických zdrojů. Zlepšuje zdatnost kardiovaskulárního aparátu a dochází k poklesu inzulínové rezistence. Oproti anaerobnímu sportu, tak tento druh sportu nevede k nárůstu objemu svalové hmoty.

U klienta a klientky tento druh sportu vedl ke snížení hladiny glykemie, a proto tuto hypotézu u těchto klientů nepovažuji za potvrzenou.

#### **Hypotéza č. 4: Předpokládám, že správná aplikace jednotek inzulínu předchází vzniku hypoglykemie po sportu.**

Tato hypotéza se dá považovat za potvrzenou. U všech klientů měla správná aplikace jednotek inzulínu vliv na výskyt hypoglykemie po ukončení pohybové aktivity. Pro přehled slouží tabulky v kapitole výsledky.

Jak Rušavý a Brož (2012) ve své literatuře uvádí, redukce dávek inzulínu před sportovní činností mají pouze omezenou platnost. Dávku inzulínu je nutné přizpůsobit konkrétní sportovní činnosti, době jejího trvání, teplotě prostředí, denní době, nadmořské výšce a inzulínovému režimu.

U klientů se vždy jednalo o plánovaný sport, kdy bylo možné manipulovat se substitucí inzulínu. V případě odpojení inzulínové pumpy u klientů, kdy byl zastaven bazální přívod inzulínu a jednalo se o krátce probíhající sport, nemělo toto opatření žádný význam. Dále se vždy jednalo o fyzickou zátěž do 60 minut a převážně aerobního charakteru, vyjma klienta z kazuistiky 3 a jeho tréninků házené, které probíhaly cca 90 minut.

U těchto klientů, mužů, byl snížen bazální inzulín před zátěží o 30 – 50 %, což vedlo k výhodě, že nebyla nutnost velké substituce sacharidů a snížil se výskyt hypoglykemií. Jednu nevýhodu to ovšem mělo, a to, že se mohou vyskytovat hyperglykemie po zátěži. Úkazem tohoto příkladu byl klient z kazuistiky 3, u kterého se hyperglykemie po zátěži vyskytovaly.

U klientky se manipulace s inzulínem a se sacharidy před i v průběhu fyzické aktivity oproti teoretickému dávkování lišila, nicméně jsme při těchto úpravách vycházely z dosavadních zkušeností klientky.

## Závěr

Diabetes mellitus je v dnešní době jedním z nejzávažnějších a nejčastějších chronických onemocnění. Jedná se o celoživotní onemocnění a manifestovat se může kdykoliv v průběhu života. V současné době jsme svědky toho, že incidence diabetu 1. typu narůstá, nejen v naší populaci, ale také celosvětově.

Diabetes je spojen i s řadou komplikací, ať už se jedná o akutní (hypoglykemie aj.) nebo chronické (poškození očí, ledvin, nervů). Pro mnoho pacientů platí: „Co nebolí, není třeba léčit.“ Jedná se však o omyl neboť vysoká hodnota glykemie má na tělo z dlouhodobého hlediska velmi negativní vliv. Proto cílem této mé bakalářské práce bylo dokázat, že fyzická aktivita u DM1 vede ke zlepšení jejich kompenzace. Pomocí pravidelného a častého měření glykemie a vhodné úpravě jednotek inzulínu.

K tomu, abych mohla tuto bakalářskou práci napsat, bylo zapotřebí znát teoretické znalosti o diabetu a možnosti jak fyzickou aktivitu vykonávat v rámci úspěšné kompenzace.

Praktická část byla převážně zaměřena na sport a pohybovou aktivitu při diabetu 1. typu. Ovlivnění vzniku hypoglykemie při sportu a zlepšení kompenzace diabetu. Byli vybráni klienti, kteří jsou léčeni prostřednictvím inzulínových pump, kdy inzulínová pumpa v dnešní době představuje jednu z nejmodernějších terapeutických metod léčby DM1. Léčba CSII napodobuje fyziologickou bazální sekreci inzulínu a nabízí flexibilitu a přesnější dodávku inzulínu. Rozhodla jsem se vybrat klienty, muže i ženu mladšího věku. A to z důvodu upozornit na to, že DM1 nemusí být vždy v žádném případě dědičné onemocnění. Byl brán zřetel na jejich dosavadní fyzickou aktivitu a s ní spojené zkušenosti v rámci diabetu.

V rámci této práce jsem měla možnost zúčastnit se rekondičního pobytu, kde jsem strávila několik dní ve společnosti přátelských a ochotných diabetiků. Dále jsem také navštívila skupinová cvičení v bazénu. Všechny pohybové aktivity byly dobře vedené a diabetiky motivovali k fyzické aktivitě.

Ohledně kompenzace, která souvisí s první hypotézou, jsem předpokládala, že se zcela nepotvrdí, jelikož mnoho diabetiků kritéria kompenzace z různých důvodů nespĺňuje. Řekla bych, že nejčastější příčinou bývá neschopnost zvládnout dietní a režimová opatření.

Často je kompenzace proměnlivá v různých životních etapách diabetika. Pokud chce být diabetik dobře kompenzován, kompenzace musí být vnímána od začátku pozitivně. Nemocného je třeba ihned při záchytu diabetu edukovat, motivovat a vést k selfmonitoringu.

Touto prací jsem se snažila ukázat, že i lidé postižení tímto onemocněním mohou žít aktivním životem a doufám, že pomůže diabetikům si uvědomit, že fyzická aktivita je pro jejich zdravotní stav velmi důležitá a přínosná. Nemusí skončit pouze u relaxační nebo volnočasové fyzické aktivity, ale lze ji i vykonávat na vrcholové úrovni.

Ne jen fyzická aktivita je nedílnou součástí DM1, ale i DM2. Dnes všeobecně je DM2 spojen se sníženou fyzickou aktivitou a zvyšující se prevalencí obezity.

## Seznam zdrojů

- AMERICKA DIABETICKA SPOLEČNOST, *Cukrovka od A do Z*. Co potřebujete vědět o cukrovce jednoduše a srozumitelně. 1. vyd. Praha: Pragma, 1997, 212 s. ISBN 80-7205-746-4
- BOTTERMANN, P., KOPPELWIESEROVÁ, M. *Můj problém... cukrovka*. Prevence a vhodná léčba. 1. vyd. Praha: Olympia, 2008, 168 s. ISBN 978-80-7376-090-8
- BROŽ, J., a kol. *Léčba inzulinem*. 1. vyd. Praha: Maxdorf, 2015, 203 s. ISBN 978-80-7345-440-1
- BROŽ, J. *Sportování s inzulinem*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Wiesnerová, 2007, 46 s. ISBN 80-239-7903-5
- HALUZÍK, M., a kol. *Praktická léčba diabetu*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 2009, 361 s. ISBN 978-80-204-2071-8
- KUDLOVÁ, P. *Ošetrovatelská péče v diabetologii*. 1. vyd. Praha: Grada, 2015, 204 s. ISBN 978-80-247-9859-2
- KVAPIL, M., a kol. *Diabetologie 2016*. 1. vyd. Praha: Triton, 2016, 289 s. ISBN 978-80-7553-031-8
- LEBL, J., PRŮHOVÁ, Š., ŠUMNÍK, Z., a kol. *Abeceda diabetu*. Příručka pro děti a mladé dospělé, kteří chtějí o diabetu vědět víc. 4. vyd. Praha: Maxdorf, 2015, 286 s. ISBN 978-80-7345-438-8
- LOPATA, L., PIROCH, V., TECHLOVÁ, R. *Při diabetu cvičte denně*. 1. vyd. Praha: Olympia, 1969, 92 s. ISBN 27-084-69
- OLŠOVSKÝ, J. *Diabetes mellitus 2. typu*. Průvodce ošetřujícího lékaře. 1. vyd. Praha: Maxdorf, 2012, 85 s. ISBN 978-80-7345-277-3
- PELIKÁNOVÁ, T. *Diabetes mellitus – minimum pro praxi*. 1. vyd. Praha: Triton, 1999, 179 s. ISBN 80-7254-020-3
- PIŤHOVÁ, P., ŠTECHOVÁ, K. *Léčba inzulinovou pumpou pro praxi*. 1. vyd. Praha: Geum, 2009, 190 s. ISBN 978-80-86256-64-1
- RUŠAVÝ, Z., BROŽ, J., a kol. *Diabetes a sport*. Příručka pro lékaře ošetřující nemocné s diabetem 1. typu. 1. vyd. Praha: Maxdorf, 2012, 183 s. ISBN 978-80-7345-289-6
- RYBKA, J. *Diabetes mellitus – komplikace a přidružená onemocnění*. Diagnostické a léčebné postupy. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 316 s. ISBN 978-80-247-1671-8
- STRUNECKÁ, A. *Stop cukrovce*. 1. vyd. Petrovice: ProfiSales, 2015, 264 s. ISBN 978-80-87494-17-2



- SVAČINA, Š. *Diabetologie*. 1. vyd. Praha: Triton, 2010, 188 s. ISBN 978-80-7387-348-6
- SVAČINA, Š., BRETŠNAJDROVÁ, A. *Cukrovka a obezita*. 1. vyd. Praha: Maxdorf, 2003, 246 s. ISBN 80-85912-58-9
- ŠTECHOVÁ, K., PERUŠIČOVÁ, J., HONKA, M. *Diabetes mellitus 1. typu*. Průvodce pro každodenní praxi. 1. vyd. Praha: Maxdorf, 2014, 136 s. ISBN 978-80-7345-377-0
- ŠTECHOVÁ, K., PÍTHOVÁ, P. *Léčba inzulinovou pumpou: aneb každodenní život rodiny Novákovy*. Příručka pro pacienty s diabetem. 1. vyd. Praha: Maxdorf, 2013, 176 s. ISBN 978-80-7345-338-1
- VLKOVÁ, Z. *Cvičení při cukrovce*. 1. vyd. Praha: Triton, 1998, 47 s. ISBN 80-85875-75-6
- THE READER'S DIGEST ASSOCIATION. *759 Secrets for Beating Diabetes*. 1. vyd. New York: Pleasantville, 2007, 288 s. ISBN 978-80-7406-092-2
- Diabetická asociace. *Data o diabetu v ČR [online]*. Praha: © 2016 [cit. 26.02.2017]. Dostupné z: <http://www.diabetickaasociace.cz/co-je-diabetes/data-o-diabetu-v-cr/>
- Aktivní diabetik. *Vhodná dieta [online]*. Praha: © 2016 [cit. 26.02.2017]. Dostupné z: <http://www.aktivnidiabetik.cz/vhodna-dieta-13/>
- *Medicína pro praxi*. Význam pohybové aktivity v léčbě diabetes mellitus. Marcela SZABÓ. Olomouc: Solen, 2009. 11(2): 63-65.
- *Medicína pro praxi*. Pohybová léčba a rehabilitace u diabetiků v ordinaci praktického lékaře. Hana SVAČINOVÁ. Olomouc: Solen, 2007. 3: 113 – 115.

## Seznam použitých zkratek

%:	procento
aj.:	a jiný
BG:	biguanidy
BMI:	Body Mass Index
BPM:	Beats Per Minute (úderý za minutu)
cca:	circa
cm:	centimetr
CSII:	Continuous Subcutaneous Insulin Infusion (inzulínová pumpa)
DBD:	dočasná bazální dávka
dg.:	diagnóza
DK:	dolní končetina
DKA:	diabetická ketoacidóza
DM:	diabetes mellitus
DM1:	diabetes mellitus 1. typu
DM2:	diabetes mellitus 2. typu
DR:	diabetická retinopatie
DSU:	deriváty sulfonylurey
FA:	fyzická aktivita
g:	gram
GDM:	gestační diabetes mellitus
HAK:	hormonální antikoncepce
HbA <sub>1c</sub> :	glykovaný hemoglobin
HHS:	hyperglykemický hyperosmolární syndrom
IIR:	inzulínový intenzifikovaný režim
IU:	International Unit (mezinárodní jednotka – MJ)
j.:	jednotka
kg:	kilogram
max.:	maximálně
min.:	minuta
mmol/l:	milimol na litr
oGTT:	orální glukózový toleranční test
PAD:	perorální antidiabetika

r.:	rok
TFk:	klidová tepová frekvence
TFmax:	maximální tepová frekvence
TFt:	tréninková tepová frekvence
tj.:	to je
tzn.:	to znamená
tzv.:	takzvaný
ÚZIS ČR:	Ústav zdravotních informací a statistiky České republiky
viz.:	odkaz na jinou stránku

## **Seznam obrázků**

Obrázek 1 Diabetická retinopatie .....	16
Obrázek 2 Selfmonitoring diabetika .....	20

## Seznam tabulek

Tabulka 1 Vyšetření v kazuistice 1 .....	33
Tabulka 2 Vyšetření v kazuistice 2 .....	35
Tabulka 3 Vyšetření v kazuistice 3 .....	38
Tabulka 4 Začátek monitorování (kazuistika 1).....	39
Tabulka 5 Konec monitorování (kazuistika 1).....	40
Tabulka 6 Začátek monitorování (kazuistika 2).....	42
Tabulka 7 Konec monitorování (kazuistika 2).....	43
Tabulka 8 Začátek monitorování (kazuistika 3).....	45
Tabulka 9 Konec monitorování (kazuistika 3).....	46

## **Seznam grafů**

Graf 1 Začátek monitorování (kazuistika 1).....	40
Graf 2 Konec monitorování (kazuistika 1).....	41
Graf 3 Začátek monitorování (kazuistika 2).....	43
Graf 4 Konec monitorování (kazuistika 2).....	44
Graf 5 Začátek monitorování (kazuistika 3).....	46
Graf 6 Konec monitorování (kazuistika 3).....	47

## **Seznam příloh**

Příloha 1 – Anatomie slinivky břišní

Příloha 2 - Glukometr Accu-ChekPerformaNano

Příloha 3 – Inzulínová pumpa MiniMed 640G

Příloha 4 - Inzulínová pera NovoPen Junior

Příloha 5 - Místa vpichu inzulínu

Příloha 6 - Tabulka BMI

Příloha 7 - Úprava dávky sacharidů

Příloha 8 - Snížení bolusové dávky inzulínu podle intenzity a doby trvání aerobní aktivity

Příloha 9 - Skladba hlavních jídel během dne

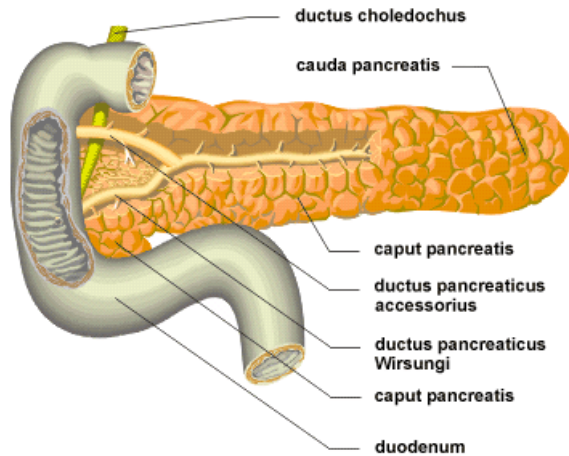
Příloha 10 - Program rekondice

Příloha 11 - Cvičební jednotka

Příloha 12 Fotodokumentace z cvičení v bazénu

## Přílohy

### Příloha 1 Anatomie slinivky břišní



Zdroj:[http://www.zbynekmlcoch.cz/informace/images/stories/medicina/anatomie\\_obrazky/slinivka\\_brisni\\_obrazek\\_anatomie\\_popis\\_funkce.gif](http://www.zbynekmlcoch.cz/informace/images/stories/medicina/anatomie_obrazky/slinivka_brisni_obrazek_anatomie_popis_funkce.gif)

### Příloha 2 Glukometr Accu-ChekPerformaNano



Zdroj:[https://www.google.cz/search?q=inzul%C3%ADnov%C3%A1+pumpa&biw=1024&bih=494&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwio8NXz8K3SAhVJ3SwKHdl7D1oQ\\_AUIBigB#tbm=isch&q=glukometr&\\*&imgrc=6A3jn8qsG8bbUM:](https://www.google.cz/search?q=inzul%C3%ADnov%C3%A1+pumpa&biw=1024&bih=494&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwio8NXz8K3SAhVJ3SwKHdl7D1oQ_AUIBigB#tbm=isch&q=glukometr&*&imgrc=6A3jn8qsG8bbUM:)



### Příloha 3 Inzulínová pumpa MiniMed 640G



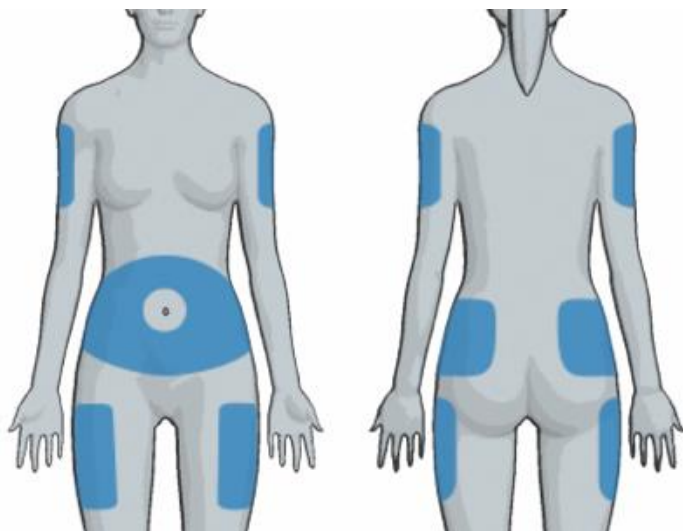
Zdroj:[https://www.google.cz/search?q=inzul%C3%ADnov%C3%A1+pumpa&biw=1024&bih=494&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwio8NXz8K3SAhVJ3SwKHdl7D1oQ\\_AUIBigB#imgdii=WjpWsydySKhiUM:&imgcr=3oTsBcxu8xEEM:](https://www.google.cz/search?q=inzul%C3%ADnov%C3%A1+pumpa&biw=1024&bih=494&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwio8NXz8K3SAhVJ3SwKHdl7D1oQ_AUIBigB#imgdii=WjpWsydySKhiUM:&imgcr=3oTsBcxu8xEEM:)

### Příloha 4 Inzulínová pera NovoPen Junior



Zdroj:[https://www.google.cz/search?q=inzul%C3%ADnov%C3%A1+pera&biw=1024&bih=494&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwio8NXz8K3SAhVJ3SwKHdl7D1oQ\\_AUIBigB#tbm=isch&q=inzul%C3%ADnov%C3%A1+pera&\\*&imgcr=Uh9M11\\_RHXVdbM:](https://www.google.cz/search?q=inzul%C3%ADnov%C3%A1+pera&biw=1024&bih=494&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwio8NXz8K3SAhVJ3SwKHdl7D1oQ_AUIBigB#tbm=isch&q=inzul%C3%ADnov%C3%A1+pera&*&imgcr=Uh9M11_RHXVdbM:)

## Příloha 5 Místa vpichu inzulínu



Zdroj: [https://www.google.cz/search?q=inzul%C3%ADnov%C3%A1+pumpa&biw=1024&bih=494&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwio8NXz8K3SAhVJ3SwKHdl7D1oQ\\_AUIBigB#tbn=isch&q=m%C3%ADsta+vpichu+inzul%C3%ADnu&\\*&imgcr=3XmwGSZbDpFEqM](https://www.google.cz/search?q=inzul%C3%ADnov%C3%A1+pumpa&biw=1024&bih=494&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwio8NXz8K3SAhVJ3SwKHdl7D1oQ_AUIBigB#tbn=isch&q=m%C3%ADsta+vpichu+inzul%C3%ADnu&*&imgcr=3XmwGSZbDpFEqM):

## Příloha 6 Tabulka BMI

Body mass index	Stav nutriční	Dietní postup
$\leq 18,5 \text{ kg/m}^2$	Podváha, malnutrice	dietní edukace, ke zvýšení hmotnosti, dg. typu malnutrice
$18 - 24,9 \text{ kg/m}^2$	Normální hmotnost	dietní edukace zaměřená zejména na příjem sacharidů
$25 - 29,9 \text{ kg/m}^2$	Nadváha	dietní edukace zaměřená na omezení příjmu sacharidů a tuků s dosažením normálního BMI
$> 30 \text{ kg/m}^2$	Obezita	dietní edukace zaměřená na omezení příjmu sacharidů a tuků s dosažením normálního BMI

Zdroj: Haluzík (2009)

## Příloha 7 Úprava dávky sacharidů

Úprava dávky sacharidů dle glykemie při střední a těžké fyzické zátěži u diabetiků léčených inzulínem		
Cvičení - intenzita	Glykemie	Příjem sacharidů
Střední intenzita (tenis, plavání, jogging)	pod 4 mmol/l	necvičit, upravit glykémii
	4 – 5 mmol/l	20 – 25 g před jídlem 10 – 15 g/hod
	5 – 10 mmol/l	10 – 15 g/hod
	10 – 16 mmol/l	0
	nad 16 mmol/l	necvičit
Vysoká intenzita (hokej, basketbal, fotbal)	4 – 5 mmol/l	50 g/hod
	5 – 10 mmol/l	25 – 50 g/hod
	10 – 16 mmol/l	10 – 25 g/hod
	nad 16 mmol/l	necvičit

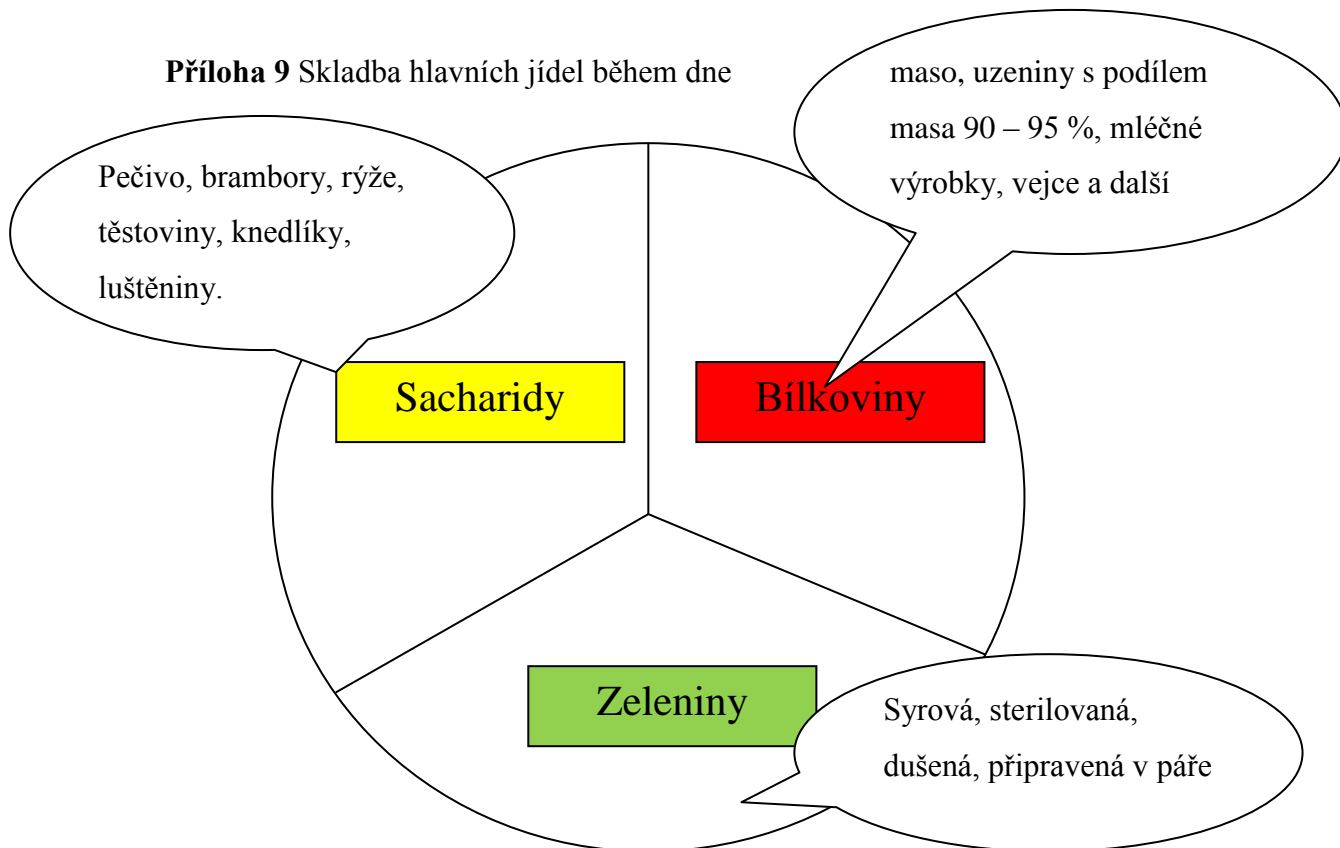
Zdroj: Rušavý, Brož (2012)

## Příloha 8 Snížení bolusové dávky inzulínu podle intenzity a doby trvání aerobní aktivity

Intenzita FA (%) VO <sub>2</sub> max	Snížení bolusové dávky inzulínu (%)	
	trvání 30 minut	trvání 60 minut
Nízká - 25	25	50
Střední - 50	50	75
Vysoká 75	75	-

Zdroj: Rušavý, Brož (2012)

### Příloha 9 Skladba hlavních jídel během dne



Zdroj: vlastní

## **Příloha 10** Program rekondice

### **Čtvrtek**

15:00-18:00	Individuální příjezd
18:00-18:45	Večeře
19:00-19:30	Úvod rekondice, přivítání
19:30-21:00	Přednáška – Pokročilé technologie

### **Pátek**

8:00-8:45	Snídaně
8:45-9:30	Přednáška - Dieta základy
9:45-11:15	Workshop - Senzory
11:30-12:30	Oběd
13:00-13:45	Diskuze – Sport
14:00-17:00	Vycházka - aneb pohybová aktivita v praxi
17:30-18:15	Večeře
19:00-21:00	Kalkulovaný bolus (Wizard)

### **Sobota**




8:00-8:45	Snídaně
8:45-9:30	Přednáška – Nezvyklé situace, náhradní režim
9:45-11:15	Workshop – Výměnné jednotky, glykemický index
11:30-12:30	Oběd
12:45-13:15	Diskuze – Samostatná úprava léčby, hodnocení grafů (CarelinkPersonal)
14:00-17:00	Vycházka - 2. pohybová aktivita v praxi – dokážeme již lépe zvládnout?
17:30-18:15	Večeře
<b>19:00-21:00</b>	<b>Typy bolusů aneb záleží na tom, co jíme, kdy a jak?</b>

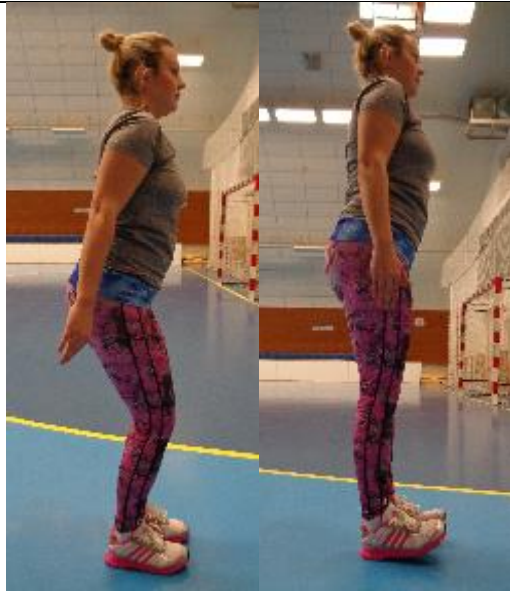
### **Neděle**

8:00-8:45	Snídaně
8:45-9:30	Přednáška – Komplikace diabetu (hlavně akutní)
9:45-11:15	Workshop – Plnění kanyl a jiné chyby Co nám rekondice přinesla, zhodnocení + ukončení rekondice
11:30-12:30	Oběd a individuální odjezdy

## Příloha 11 Cvičební jednotka

Obrázek	Výchozí poloha	Provedení cviku
	<p>leh pokrčmo, připažit</p>	<p>výdech – přitáhnout špičky nohou k holením nádech - uvolnit</p>
	<p>leh pokrčmo, skrčit vzpažmo zevnitř</p>	<p>výdech – lokty k sobě, ruce táhnou hlavu k hrudníku, špičky nohou přitáhnout k holením</p>
<p>Při cvičení vleže je důležité mít bedra stále na podložce, hlava se nezaklání, brada je tlačena vzad.</p>		
	<p>sed zkřížný skrčmo pravá přes - skrčit levou ruku, loket vedle hlavy, dlaň mezi lopatkami - pravou rukou uchopit nad hlavou levý loket</p>	<p>výdech – levý loket táhnout doprava nádech - uvolnit</p>
	<p>sed pokrčmo, ruce na kolenou</p>	<p>hluboké brániční dýchání</p>

	<p>stoj mírně rozkročný</p>	<p>výdech – úklon vpravo, pravá ruka se sune po laterální straně stehna ke kolenu, levá ruka se sune před bok do levé podpažní jamky, loket stranou nádech – zpět do výchozí polohy, připažit</p>
	<p>stoj zánožit pravá, upažit</p>	<p>hmity v upažení vzad a vpřed, poté vyměnit dolní končetinu</p>
	<p>stoj spatný, upažit</p>	<p>skrčit přednožmo dovnitř levou, pokrčit předpažmo dovnitř pravou, loket ke kolenu, totéž opačně</p>



stoj mírně rozkročný,  
upažit poníž

podřep ve výponu,  
podsadit pánev, stoj  
na patách (paže  
udrží rovnováhu)



stoj spojný, ruce v bok

výpon, stoj na levé –  
přednožit pravou,  
přinožit, totéž opačně



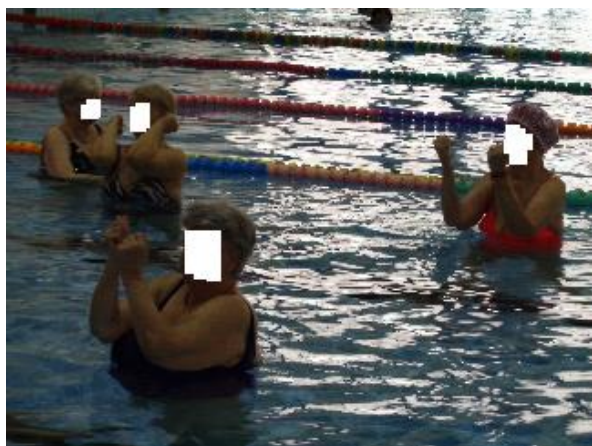


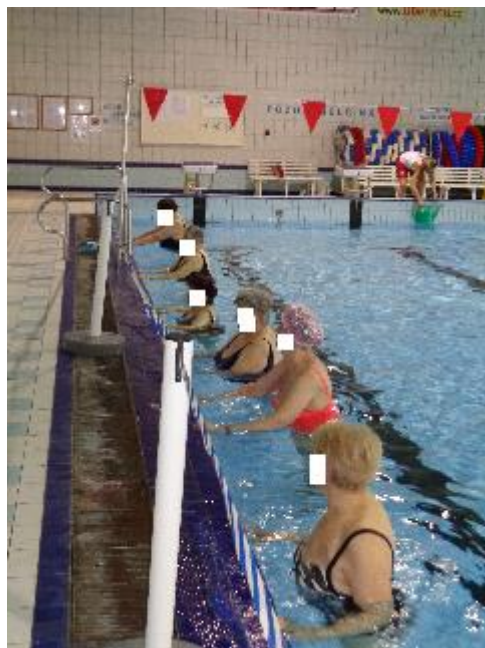
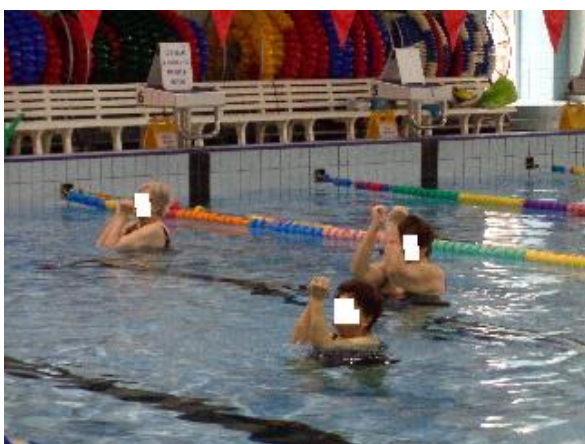
stoj spojný, připažit

výpad pravou DK  
vpřed, obě DK na  
celých chodidlech,  
bočními oblouky  
vpřed vzpažit, trup je  
s levou nohou  
v přímce, hmit ve  
výpadu (nekrčit levé  
koleno), přinožením a  
připažením stoj  
spojný, totéž opačnou  
DK

Zdroj: vlastní

**Příloha 12** Fotodokumentace z cvičení v bazénu





Zdroj: vlastní

Všechny osoby souhlasily s publikací fotografií. Souhlas je uložen u autora bakalářské práce.