

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**Diplomová práce**

**Název:** Zvyklosti osob s diabetem mellitem

<b>Autor:</b>	Zajíc Šimon
<b>Studijníprogram:</b>	TVS
<b>Studijníobor:</b>	Aktivity podporující zdraví
<b>Vedoucípráce:</b>	Mgr. Pavel Hráský

CHARLES UNIVERSITY IN PRAGUE  
FACULTY OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS

**Dissertation thesis**

**Name:** Habits of people with diabetes mellitus

**Author:** Zajíc Šimon  
**Study programme:** TVS  
**Field of study:** Aktivita podporující zdraví  
**Supervisor:** Mgr. Pavel Hráský

## **Abstrakt**

V této diplomové práci se budu věnovat lidem trpícím Diabetem mellitem. Zaměřím se na osoby, které se věnují nebo mají zkušenost s jakoukoli pohybovou aktivitou, ať už rekreačně či závodně prováděnou.

Primárním cílem je zjistit zvyky a postupy před, během a po pohybové aktivitě. Dále pak znalosti postižených osob o onemocnění samotném. Hodlám tedy zaznamenat jak se tito lidé, dokáží s touto nemocí samy vyrovnat, a jak dokážou svoji nemoc regulovat. Například jak dlouho se věnují pohybové aktivitě, jak často a kdy si kontrolují hladinu krevního cukru a podobně.

Pro získání informací použiji metodu ankety. Následně jednotlivé otázky každou zvláště vyhodnotím. Osoby pro anketu budu vyhledávat především na internetových fórech pro diabetiky, ve sportovních klubech a diabetologických ordinacích.

**Klíčová slova:** Diabetes mellitus, pohybová aktivita, inzulin, selfmonitoring

**Název:** Zvyklosti osob s diabetem mellitem

**Cíl práce:** Zmapovat zvyklosti diabetiků, jejich postupy při pohybové aktivitě a znalosti o nemoci.

## **Abstract**

In this thesis I will deal with people suffering from diabetes mellitus. I will focus on people who are engaged in or have experience with any physical activity, whether recreationally or competitively performed.

The primary objective is to determine the habits and practices before, during and after physical activity. Furthermore, the knowledge people affected by the disease itself. So I'm going to record how these people with this disease are able to cope by themselves, and how they can regulate their illness. For example, how long they are engaged in physical activity, how often and when you control your blood sugar and the like.

To obtain information, use the method of surveys. Subsequently, each question will evaluate every particular. People for the poll I will search primarily on Internet forums for diabetics, sports clubs and diabetic clinics.

**Keywords:** Diabetes mellitus, physical activity, insulin, selfmonitoring

**Name:** Habits of people with diabetes mellitus

**Objective:** Map the habits of diabetics, their progress in physical activity and knowledge about the disease.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsme závěrečnou diplomovou práci, zpracoval samostatně, a uvedl v ní všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani žádná její podstatná část nebyla použita k získání žádného jiného akademického titulu.

.....

## **Evidenční list**

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

---

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval všem, kteří mi pomáhali s vypracováním mé diplomové práce, především pak mému vedoucímu za pomoc a čas který mi věnoval a Petře Kostřížové za ochotu a užitečné rady.

# Obsah

Obsah.....	8
1. Úvod .....	11
2. Onemocnění Diabetes mellitus .....	12
2.1 Diabetes mellitus.....	12
2.1.1 Diabetes mellitus 1. typu.....	13
2.1.2 Diabetes mellitus 2. typu.....	14
2.1.3 Gestační diabetes mellitus .....	14
2.1.4 Diabetes nespecifický .....	14
2.2 Anatomie slinivky .....	15
2.3 Hormony ovlivňující glukózu .....	16
2.3.1 Inzulin .....	16
2.3.2 Glukagon.....	17
2.3.3 Řízení inzulínové sekrece.....	17
2.3.2 CNS .....	17
2.4 Diagnostika diabetu.....	18
2.4.1Kritéria diagnózy diabetu .....	18
2.4.2 Normální hodnoty glukózy .....	18
2.4.3 Vyšetření u lékaře.....	20
2.5 Komplikace diabetu .....	21
2.5.1Komplikace akutní .....	21
2.5.2 Chronické komplikace .....	24
2.5.3 Přehled léčiv a pomůcek.....	25
2.5.4 Inzulin .....	27
2.5.5 Pomůcky .....	32
2.6. Selfmonitoring - samostatná kontrola diabetu .....	35
2.6.1 Selfmonitoring moči .....	35
2.6.2 Selfmonitoring kapilární krve .....	37
2.6.3 Tělesná hmotnost.....	39
2.6.4 Ukazatele kompenzace látkové přeměny sacharidů .....	39
2.6.5Kontrola nohou - Periferní neuropatie.....	41
2.7 Manipulace se sacharidy .....	42

2.7.1 Alkohol a glykémie.....	47
3. Sportování s diabetem.....	50
3.1 Obecné doporučení.....	51
3.1.1 Hypoglykémie, hyperglykémie a sport.....	52
3.1.2 Metabolická kompenzace.....	54
3.1.3 Vliv fyzické aktivity.....	54
3.2 Sport u diabetiků I. typu, bez specifických komplikací.....	55
3.2.1 Úprava dávek inzulínu.....	58
3.2.2 Výběr sportovní aktivity.....	62
3.3 Sport u diabetiků I. typu s chronickými komplikacemi.....	63
3.3.1 Diabetická retinopatie.....	63
3.3.2 Diabetická neuropatie.....	63
3.3.3 Diabetická nefropatie.....	63
3.3.4 Kardiovaskulární nemoci.....	64
3.4 Sport u diabetiků 2. typu.....	64
3.5 Dovolená.....	66
4. Cíle a úkoly práce, hypotézy.....	67
4.1 Cíle.....	67
4.2 Úkoly.....	67
4.3 Hypotézy.....	67
5. Metodika práce.....	68
5.1 Popis souboru.....	68
5.2 Použité metody.....	68
5.3 Výsledky.....	69
1. Jaký sport provozujete?.....	70
2. Jak dlouho sportujete (kolik let, popř. měsíců)?.....	72
3. Věnovali jste se sportu už před diagnózou diabetu?.....	73
4. Jak berete sport?.....	74
5. Jak často (kolikrát za týden) sportujete?.....	75
6. Kdy během dne nejraději sportujete, v jakou denní dobu?.....	76
7. Jak dlouho máte diabetes?.....	77
8. Radíte se s lékařem?.....	78
9. Jaké pomůcky používáte? (Používané zakroužkujte).....	79
10. Projevily se u vás nějaké chronické komplikace?.....	80

11.	Věnujete po sportu čas kontrole nohou? .....	81
12.	Měříte si hladinu glykémie před cvičením? .....	82
13.	Jdete sportovat při nízké glykémii? .....	83
14.	Při jak vysoké hladině glykémie nejdete sportovat? .....	84
15.	Aplikujete si inzulin před blížícím se cvičením? .....	85
16.	Konzumujete tučná jídla před sportem? .....	86
17.	Kontrolujete si glykémii během cvičení? Pokud ano, pravidelně nebo podle pocitu? .....	87
18.	Jak na sobě pozorujete příznaky při nástupu Hypoglykémie? .....	88
19.	Mate u sebe během aktivity rychlé cukry? Popřípadě jaké, co? .....	89
20.	Pokud používáte pumpu, sundáváte si jí před cvičením? .....	90
21.	Kdy a kolikrát po cvičení si měříte glykémii? .....	91
22.	Pozorujete na sobě vliv cvičení i druhý den? Jak? .....	92
23.	Projevuje se sport ve vaší dlouhodobé kompenzaci diabetu? Jak? .....	93
24.	Měříte si glykémii před spaním? .....	94
25.	Upravujete si denní režim, když vás druhý den čeká déletrvající pohybová aktivita? .....	95
26.	Snižujete si dlouhodobý inzulin po pohybové aktivitě? Popřípadě pokud užíváte pumpu, měníte bazál? .....	96
27.	Kontrolujete si hladinu cukru v moči? .....	97
28.	Používáte doplňky stravy? .....	98
29.	Stravujete se ve stejný čas? .....	99
30.	Pijete alkohol? .....	100
6.	Diskuse .....	101
7.	Závěr .....	107
8.	Seznam literatury .....	108
8.1	Online zdroje .....	110
8.2	Přílohy .....	111
	<i>Příloha číslo I – Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS</i> .....	111
	<i>Příloha číslo II Informovaný souhlas</i> .....	112
	<i>Příloha číslo III - Tabulky, Obrázky, Grafy</i> .....	114
	<i>Příloha číslo IV - Tabulka přehledu inzulinů</i> .....	116
	<i>Příloha číslo V - Anketní šetření</i> .....	118
8.3	Seznam zkratk .....	122

## 1. Úvod

V této diplomové práci se věnuji osobám s onemocněním diabetes mellitus a jejich zvykům, které souvisejí s pohybovou aktivitou. Toto téma diplomové práce jsem zvolil, jelikož v dnešní době přibývá osob s tímto civilizačním onemocněním a jeho problematika je tak aktuální. I mezi mými známými je několik diabetiků okolo 25 let, a z toho důvodu jsem se rozhodl pro toto zaměření.

V první části práce popisuji co to diabetes je, jaké jsou jeho druhy, a blíže popisuji, jaké komplikace u diabetu hrozí. Také zde uvedu přehledy léčiv a pomůcek pro diabetiky.

Dále se zde zmiňuji o diagnostice diabetu a o selfmonitoringu, který je v dnešní době je ne nezbytnou součástí v životě diabetika a souvisí s anketou v poslední části mé práce.

Ve druhé části uvádím informace související s diabetem a pohybovou aktivitou. Nejprve v obecné míře pro všechny diabetiky a následně podrobněji zvlášť pro diabetiky 1. typu a poté pro diabetiky 2. typu.

Poslední část je věnovaná anketnímu šetření. Anketní otázky měly za cíl zjistit zvyky diabetiků před, během a po sportovní aktivitě, tedy jak upravují svůj režim, jak kompenzují pohybovou aktivitu a jaká opatření jim osobně pomáhají a usnadňují sportování.

## 2. Onemocnění Diabetes mellitus

### 2.1 Diabetes mellitus

Cukrovka (Diabetes mellitus) je velmi častá porucha metabolismu sacharidů. Choroba je způsobena nedostatkem hormonu inzulínu nebo jeho nedostatečným účinkem ve tkáních. Onemocnění nemá stejnou příčinu ani průběh.

Charakteristickým znakem je hyperglykémie, což je zvýšená hladina krevního cukru v krvi. Diabetes je sice léčebně ovlivnitelný, ne však léčitelný. Je to celoživotní onemocnění. Často je doprovázeno značnými komplikacemi (PACOVSKÝ, 1996).

Výše jsem uvedl, že se jedná o poruchu metabolismu sacharidů. Pro lepší pochopení, musím přiblížit pojem krevní cukr tedy glukózu.

Glukóza patří chemicky mezi jednoduché cukry. Je obsažena v ovoci zejména ve vinných hroznech. Proto se jí česky říká hroznový cukr. Je však hlavním cukrem obsaženým v krvi člověka. Život bez glukózy není možný. Získáváme z ní energii, která je nutná pro fungování všech orgánů a soustav našeho těla. Pro pohyb a každou svalovou práci, pro činnost mozku, práci srdce, dýchání trávení a vylučování a všechny ostatní funkce.

Glukózu po těle do všech jeho částí rozvádí krev. U zdravého člověka je množství glukózy v krvi stálé. Hladina neboli množství glukózy v krvi, se nazývá glykémie. Ta se udává v jednotkách milimol na 1 litr. U zdravé osoby neklesne pod 3,3 mmol/l a neměla by stoupnout nad 5,5 mmol/l. Po jídle dochází ke zvýšení hladiny nad toto rozmezí, ale jinak se udržuje neustále okolo 5 mmol/l.

Glukózu získáváme z potravy. A to přímo, kdy se rovnou zpracuje v žaludku a tenkém střevě. Nebo pokud jí přijímáme nadbytek, uloží se na „horší časy“. Skladovacím místem pro glukózu jsou játra. Ty jí v sobě přechovávají v úsporné podobě ve formě glykogenu. Druhý způsob je tedy uvolnění glukózy z glykogenu ze zásob v játrech. Navíc v játrech vzniká glukóza také novotvorbou zvanou glukoneogeneze, z jiných typů živin. Tento způsob tělo využívá, když nepřijímá potravu a v době velké spotřeby glukózy, například při namáhavé práci nebo dlouhé sportovní zátěži. Díky souhře vstřebávání a ukládání je hladina glykémie stálá. Toto hospodaření s glukózou je souhrou několika hormonů. Ty se tvoří ve speciálních buňkách, které umí vyhodnotit naši glykémii. Když glykémie stoupá, řídí produkci tak že jí ukládají do zásob. Pokud klesá, dávají hormonům pokyn k uvolnění glukózy ze zásob zpět do

krve. Hospodaření řídí hlavně hormon zvaný Inzulin a Glukagon, ty si přiblížíme v další kapitole (LEBL, 2008).

Souhra těchto hormonů zajišťuje v těle účelné hospodaření s glukózou a umožňuje její plynulý přísun do celého těla. Tento systém spolehlivě udržuje glykémii ve správném rozmezí. Avšak při diabetu toto hospodaření nefunguje (LEBL, 2008).

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

Je metabolická porucha charakterizovaná hyperglykemií při absolutním nedostatku endogenního inzulinu. Příčinou vzniku tohoto typu onemocnění jsou autoprotilátky, které zabraňují produkci inzulinu. Což vede k poruše využití glukózy a zvýšenému katabolismu bílkovin a tuků (VLČEK, 2010).

Jakýkoli stav, který se odchyluje od normálu, je pro lidský organismus nežádoucí. Zvýšené množství cukru v krvi tedy hyperglykémie, vzniká nedostatkem inzulinu, což je jeden z prvotních znaků diabetu mellitu I. typu. Vysoká hladina cukru v krvi způsobuje, že buňky a tkáň nemají dostatek energie. To je způsobeno tím, že cukr je vázaný na inzulin a nemůže proniknout do cytoplazmatické membrány. Diabetes je léčitelný, ale není vyléčitelný. Toto onemocnění se z počátku příliš neprojevuje, probíhá skrytě a nemá žádné viditelné příznaky. Když se však u pacienta diagnostikuje, musí radikálně změnit životní styl, jinak hrozí velké komplikace. Onemocnění se projevuje hyperglykemií, glykosurií, polyurií, úbytkem tělesné hmotnosti, žízní, častým močením a snížením chuti k jídlu. Každý diabetik I. typu si musí celoživotně aplikovat inzulin (BARTOŠKOVÁ, MENGEROVÁ, 2008).

Diabetes mellitus nejčastěji vzniká v období pubescence a období rané dospělosti (SVAČINA, 2008).

Příčiny diabetu I. typu nelze přesně určit, faktory způsobující onemocnění se objevují v průběhu života. Často se poprvé projeví po zátěži jako je stres, po jiném onemocnění oslabujícím imunitu, a také často v období puberty. Neměli bychom zapomínat na dědičnost, která má také určitý podíl na vzniku onemocnění. Není ovšem pravidlem, že když se v rodině vyskytne toto onemocnění, musí se manifestovat i u potomků (BARTOŠKOVÁ, MENGEROVÁ, 2008).

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

Vzniká v důsledek inzulínové rezistence a později i vlivem nedostatečné sekrece inzulínu po jídle (VLČEK, 2010).

Toto onemocnění souvisí spíše s vyšším věkem, obezitou, nedostatkem pohybu a nezdravým životním stylem. Tělo nemocného inzulín sice vytváří, ale neumí jej efektivně využít. DM typu 2. má pozvolné projevy a často se na něj přijde při preventivním vyšetření. Podstatou choroby je relativní nedostatek inzulínu. Jeho produkce sice bývá v částečné míře zachována, ale je porušena sekrece inzulínu, zejména rytmus vylučování inzulínu do krve. Zároveň je přítomna tzv. inzulínová rezistence, tedy snížená citlivost tkání vůči působení inzulínu. Jelikož sekrece inzulínu nikdy neklesne až k nule, nejsou pro diabetes 2. typu typické akutní komplikace, jako je například ketoacidoza, která je typická pro diabetes 1. typu (PACOVSKÝ, 1996).

Průběh tohoto typu diabetu není tak rychlý. Projevuje se nejčastěji úbytkem tělesné váhy, častým močením, žízní a častými infekcemi močových cest, v pokročilejším stádiu se přidává i špatné hojení ran. Často je doprovázen obezitou, aterosklerózou, neuropatií, kožními onemocněními, postižením jater a gastrointestinálního traktu.

### **2.1.3 Gestační diabetes mellitus**

Vzniká v průběhu těhotenství. Jedná se o poruchu glukózové homeostázy. Po ukončení těhotenství je nutné diabetes mellitus překlasifikovat (BARTOŠKOVÁ, MENGEROVÁ, 1999).

### **2.1.4 Diabetes nespecifický**

Tento typ diabetu je označován jako sekundární diabetes. Mezi nespecifické diabetidy, řadíme onemocnění, která mohou svým průběhem mít za následek vznik diabetu. Patří sem například zánět slinivky břišní, dále hormonální onemocnění (například Cushingův syndrom, glukagonom - vzácný nádor trávicího ústrojí často pankreatu produkující glukagon, akromegalie a thyreotoxikóza), při kterých hormony zvyšují glykémii. Dále nespecifický diabetes vzniká při užívání některých léků, jako jsou kortikoidy, které se užívají po transplantaci orgánů, revmatických a kožních onemocnění a také u lidí s Astmatem Bronchiale. Metabolická porucha je v tomto případě důsledkem jiného základního onemocnění (BARTOŠKOVÁ, MENGEROVÁ, 1999).

## 2.2 Anatomie slinivky

Slinivka břišní (pankreas) je druhou největší žlázou trávicího systému. Je to protáhlá, šedorůžová až nažloutlá žláza. Je dlouhá asi 15 cm, široká 5 cm a 2 - 3 cm silná. Váží zhruba 60 - 90 gramů. V břišní dutině leží téměř horizontálně. Táhne se napříč od duodena doleva ke slezině. Slinivka se skládá ze dvou částí, které jsou funkčně i stavebně zcela rozdílné (DYLEVSKÝ, 2009)

Část se zevní sekrecí (exokrinní pankreas) - žlázové buňky zevně sekreční části pankreatu vylučují pankreatickou šťávu odtékající vývodem slinivky do duodena (dvanáctníku). Podílejí se na štěpení bílkovin, tuků a sacharidů (PETROVICKÝ, 1995).

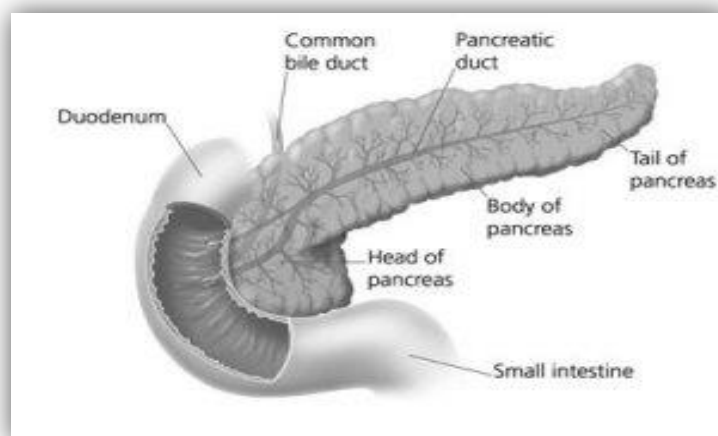
Část s vnitřní sekrecí (endokrinní pankreas) - zde jsou složkou pankreatu Langerhansovy ostrůvky. Jsou to shluky buněk roztroušené v hmotě slinivky břišní. Mají průměr asi 0,3 mm a ve slinivce je jich kolem jednoho milionu. Svým objemem reprezentují jen asi 1,5 % objemu celého pankreatu. Hmotnost celého milionu ostrůvků je pouze 1 gram. Ostrůvky se skládají z několika typů buněk (DYLEVSKÝ, 2007).

**A - buňky** - jsou uloženy v centrální oblasti ostrůvků. Patří k nim 20% z celkového množství buněk. Produkují hormon glukagon, který zvyšuje hladinu glukózy v krvi.

**B - buňky** - jsou uloženy v centrální oblasti ostrůvků. Představují 60 - 80% z celkového množství buněk. Produkují hormon insulin, který snižuje hladinu cukru v krvi.

**D - buňky** - produkují somatostatin. Ten v pankreatu inhibuje produkci glukagonu a snižuje sekreci pankreatické šťávy.

**F - buňky** - produkují pankreatický polypeptid. Jeho funkce je inhibovat sekreci bikarbonátů a enzymů do pankreatické šťávy. Dále snižuje tonus stěn žlučníku a snižuje produkci žluči v játrech (PETROVICKÝ, 1996).



Obrázek 1 Slinivka

## 2.3 Hormony ovlivňující glukózu

Hladina krevního cukru (glykémie) je v lidském těle za normálních podmínek stálá. Je udržována regulačními mechanismy. Přechodně se hladina krevního cukru zvyšuje po jídle. Za 20 - 30 minut po jídle dochází k vrcholu hladiny cukru v krvi, pak se pozvolna během 90 - 180 minut snižuje. Průměrně do 2 hodin dosáhne hladiny cukru v krvi na lačno, která by měla být normální v hodnotě 80 - 100 mg glukózy ve 100 ml krve (5 - 5,5 mmol/l) (TUREK, 2003).

Glykémie je důsledek rovnováhy příjmu glukózy z trávicí soustavy (gastrointestinálního traktu) a jater. Při optimální hladině cukru v krvi je veškerá glukóza resorbována v ledvinách. Tento proces probíhá, pokud glukóza nepřesáhne hladinu 10 mmol/l, tato hodnota se nazývá „ledvinový práh“. Při překročení tohoto prahu je možné zjistit v moči cukr, takzvanou glykosurii.

Na metabolismu glukózy se podílí mnoho hormonů jako kortizol, somatoliberin, STH, adrenalin, ale nejvýznamnější jsou inzulin a glukagon (SCHREIBER, 1998).

### 2.3.1 Inzulin

Inzulin je hormon produkováný B-buňkami v Langerhansenových ostrůvcích slinivky břišní (pankreatu). Byl izolován v roce 1921, a o rok později byl poprvé použit k léčbě diabetu (MIKŠOVÁ, 2006).

Tento hormon umožňuje vstup glukózy z krevního řečiště přes plazmatickou membránu do buněk. „Odemyká“ buňky v těle aby do nich mohla vstoupit glukóza následně být chemicky spálena a buňky tak mohly získat potřebnou energii. Dále pak dává pokyn k ukládání glukózy do zásob v játrech. Glukóza se tedy z krve přesouvá do jater, kde se přetváří na zásobní polysacharid glykogen. Inzulin se tedy tvoří nejvíce v době, kdy glykémie stoupá a glukózu je třeba uložit a glykémii snížit (LEBL, 2008).

Inzulin ve zdravém těle udržuje fyziologickou hladinu glukózy v plazmě v rozmezí 5 – 5,5 až mmol/l, bez ohledu na to, zda organismus hladoví nebo zpracovává právě přijatou potravu.

Opačnou funkci než Inzulin mají hlavně dva hormony. Ty dávají pokyny k uvolnění glukózy ze zásob. Jsou to hormony glukagon a adrenalin.

### 2.3.2 Glukagon

Glukagon, hormon produkovaný A-buňkami pankreatu, má opačnou funkci než inzulinu. Jeho působení zvyšuje hladinu glukózy v krvi tím, že ovlivňuje tvorbu glukózy v játrech. Je regulován jednoduchou zpětnou vazbou, když je glykémie vysoká, sekrece glukagonu je nízká, a naopak. Glukagon stimuluje v játrech glykogenolýzu, tedy štěpení glykogenu na glukózu a glukoneogenezi, což je syntéza glukózy z aminokyselin a laktátu.

Glykémii ovlivňuje také adrenalin, glukokortikoidy, somatotropní hormon a nepřímo tyroxin.

### 2.3.3 Řízení inzulinové sekrece

Syntéza a sekrece inzulinu probíhá v B-buňkách Langerhansových ostrůvků pankreatu. Zde je syntetizován proinzulin který je před sekrecí proteolyticky štěpen na vlastní inzulin. Hlavním faktorem stimulujícím syntézu a sekreci inzulinu je glykémie (VLČEK, 2010).

Pokud se hladina glykémie zvyšuje, sekrece inzulinu stoupá a glukóza se ukládá do zásob v játrech. Jestliže hladina glykémie klesá, pak se tvorba inzulinu snižuje, aby k ukládání glukózy v játrech nedocházelo a její koncentrace v krvi zůstávala ve fyziologickém rozmezí. Určité množství inzulinu tvoří B-buňky neustále. Jedná se o množství označované za bazální. Tento inzulin je potřebný pro vstup glukózy do tělních buněk, kde glukóza plní funkci energetického substrátu. Tento inzulin udržuje glykémii nalačno (VLČEK, 2010).

### 2.3.2 CNS

Hladinu glukózy neovlivňují pouze hormony. Uplatňuje se zde i centrální nervový systém. Prostřednictvím glukoreceptorů v hypotalamu informuje o stavu glykémie a indikuje pocit hladu. Tím dává signál pro příjem potravy. Vypomáhá zde i sympatický vegetativní nervový systém, který zvyšuje hladinu glukózy ve snaze připravit organismus na zátěžovou situaci (VLČEK, 2010).

## 2.4 Diagnostika diabetu

Diagnóza diabetu je založena na průkazu hyperglykémie. Nelze jí stanovit pouze z klinických příznaků, protože se mění a vyvíjí. Diagnóza je založena na měření glykémie v žilní plazmě. Tedy ne za pomoci glukometru. Při hraničních výsledcích je následně proveden oGGT – orální glukózový toleranční test. (KUDLOVÁ 2015).

### 2.4.1 Kritéria diagnózy diabetu

Přítomnost klinických symptomů (viz. Tabulka číslo 1) provázené náhodnou glykémii  $> 11,0$  mmol/l a následné glykémii v žilní plazmě nalačno  $\geq 7,0$  mmol/l.

Při absenci klinických projevů a nález koncentráту glukózy v žilní plazmě nalačno  $\geq 7,0$  mmol/l po osmihodinovém lačnění, je nutné ověřit toto vyšetření alespoň dvakrát v různých dnech.

Nález glykémie v žilní plazmě za 2 hodiny při GGT  $> 11,0$  mmol/l (KUDLOVÁ 2015).

Diagnóza diabetu podle kteréhokoliv ze tří výše uvedených kritérií musí být potvrzena výsledkem opakovaného vyšetření provedeného v jiný den (KUDLOVÁ 2015).

### 2.4.2 Normální hodnoty glukózy

Glykémie nalačno se pohybuje v rozmezí 3,8 – 5,5 mmol/l.

Normální glukózová tolerance znamená glykémii ve 120té minutě oGGT  $< 7,8$  mmol/l při normální glykémii na lačno (KUDLOVÁ 2015).

V následující tabulce jsou uvedený klinické a laboratorní příznaky, které vedou k podezření na diabetes.

Tabulka 1 Klinické a laboratorní známky vedoucí k podezření na diabetes

Typ diabetu	DM 1	DM 2
<b>diabetes v rodině</b>	méně častý	Častý
<b>vazba na HLA antigeny</b>	Prokazatelná	Nezjištěná
<b>hmotnost</b>	hubnutí v nedávné době	velmi častá obezita, přírůstek hmotnosti v posledních měsících, může být pokles hmotnosti v nedávné době
<b>nástup diabetu</b>	Náhlý	Pozvolný
<b>klinická manifestace</b>	<b>nápadná</b> polyurie, nykturie nově vzniklé pomočování u dětí polydipsie hubnutí při zpočátku normální chuti k jídlu, později nechutenství únava, slabost, malátnost, zvracení při ketonemii, přechodné poruchy zrakové ostrosti recidivující plísňové infekce urogenitální a kožní, acetonový zápach dechu poruchy vědomí až bezvědomí	<b>Nenápadná</b> spíše pozdní komplikace, svědění, kožní infekce, časté denní i noční močení polydipsie pomalé hojení ran, poruchy zrakové ostrosti mykóza, paradontóza bolest nebo snížená citlivost dolních končetin mikro - a makroangiopatické projevy cévních komplikací - klaudikace, stenokardie, poruchy potence, ztráta ochlupení aj. někdy bez příznaků
<b>endogenní sekrece inzulínu</b>	nízká až nulová	zvýšená, normální, snížená
<b>glykémie</b>	Zvýšená	Zvýšená
<b>glykosurie</b>	Ano	Ano
<b>sklon ke vzniku ketoacidózy</b>	Ano	Ne
<b>nezbytnost pravidelné aplikace každodenního inzulínu</b>	Ano	Ne
<b>komplikace (aktuální či chronické)</b>	Časté	Časté

(KUDLOVÁ 2015).

### 2.4.3 Vyšetření u lékaře

Během onemocnění je nezbytné docházet na kontroly a konzultovat svůj stav a s lékařem. Diabetik musí mít stále přehled o tom, jak jeho tělo pracuje a jestli léčí svůj diabetes správně. Některá vyšetření nemocný provádí sám, jiné mu naordinuje lékař. Tak lze získat přehled o kompenzaci diabetu a funkci některých systémů v těle, o nichž je známo že při diabetu mohou být pozměněny komplikacemi (LÉBL, 2008).

Tabulka 2 vyšetření u lékaře, které pomáhají posoudit zdravotní stav diabetika

Vyšetření	Hlavní význam
glykosylovaný hemoglobin (HbA <sub>1c</sub> )	kompenzace diabetu
Mikroalbuminurie	stav ledvin
Kreatinin	funkce ledvin
krevní tlak	stav ledvin a cév
oční pozadí	stav oční sítnice
krevní tuk	kompenzace diabetu
TSH (tyreotropní hormon)	funkce štítné žlázy
protilátky proti štítné žláze	vyločení zánětu štítné žlázy
EMA, ATGA	vyločení nesnášenlivosti lepku
tělesná výška (u dětí)	přiměřený růst a vývoj
posouzení menstruačního cyklu	kompenzace diabetu

(LÉBL, 2008)

## 2.5 Komplikace diabetu

Komplikace u diabetiků lze rozdělit na dvě základní skupiny, komplikace akutní a komplikace chronické. Také se lze setkat s rozdělením ještě na specifické a nespecifické.

Specifické komplikace vznikají pouze u osob s diabetem a nemohou vzniknout bez hyperglykémie. Nevznikají obvykle do puberty. Typicky se obvykle projevují po deseti a více letech trvání diabetu. Nespecifické komplikace mohou vzniknout také u osob, které nejsou postiženy diabetem (KUDLOVÁ 2015).

### 2.5.1 Komplikace akutní

Mezi aktuální komplikace patří dva základní problémy. Při příliš nízkém množství glukózy mluvíme o hypoglykémii. Při nadměrném množství glukózy v krvi mluvíme o vysoké hladině krevního cukru čili hyperglykémii (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2004).

#### 2.5.1.1 Hypoglykémie

Pojem hypoglykémie znamená pokles glykémie (hladiny krevního cukru) pod dolní hranici jejích hodnot, tedy pod 3,3 mmol/l. Nevzniká u člověka, který nemá diabetes. Když u zdravého jedince začne glykémie klesat k této dolní hranici, přestane tělo produkovat inzulín a uvede v činnost jiné hormony, jejichž úkolem je zvýšit glykémii, hlavně tedy glukagon a adrenalin. Tak si člověk bez diabetu dokáže svoji dolní hranici glykémie dobře ohlídat, i když dlouho nejedl nebo je vyčerpán fyzickou prací či sportem (LEBL, 2008).

K nízké hladině krevního cukru může dojít, pokud osoby užívají inzulín nebo antidiabetické tablety. Není-li nízká hladina cukru nijak léčena, jedinec může upadnout do bezvědomí. V nejhorším případě může vést nízká hladina krevního cukru k hypoglykemickým záchvatům, kómatu a dokonce i smrti.

Příčin nízké hladiny krevního cukru je celá řada. Pokud diabetik snědl málo jídla nebo v jídle příliš málo sacharidů. Dále pokud nemocný oddálí hlavní jídlo či svačinu, nebo je úplně vynechá. Dalším z důvodů je podání většího množství inzulínu či antidiabetických tablet (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2004).

V případě, že sportovní aktivita trvala déle než obvykle, nebo byla namáhavější, může dojít také k hypoglykémii. Pohyb urychluje spalování glukózy, z které naše tělo získává energii potřebnou pro svalovou činnost. Pohyb tedy snižuje zásoby glukózy, tudíž snižuje

glykémii. Navíc může pohyb vést k rychlejšímu vstřebávání inzulínu píchnutého v injekci, a to díky většímu prokrvení svalů i podkožní vrstvy (LEBL, 2008).

Také může dojít ke zvýšení krevního cukru z důvodu nějakého krátkodobého onemocnění nebo při konzumaci alkoholu nalačno.

Během konzumace alkoholu na lačno u diabetiků dochází k pozastavení funkce tvorby a uvolňování cukru v krvi. Z tohoto důvodu nelze aplikovat glukagonové injekce, které jsou vázány na uvolňování cukru. Odbourávání alkoholu je závislé na stavu jater a na jejich snášenlivosti alkoholu. U diabetiků se alkohol v játrech odbourává hůře než u zdravých lidí (JIRKOVSKÁ, 1999).

Naše tělo potřebuje glukózu jako stálý pohotovostní zdroj energie pro veškerou činnost. Nejdokonalejším orgánem našeho těla je mozek a právě mozek nejvíce potřebuje trvalý přísuv energie z glukózy, kterou k němu dopravuje krev. Vznikne-li hypoglykémie, je to právě mozek, který tuto změnu pocítí nejrychleji. Při hypoglykémii začíná mozková činnost váznout. Dlouhodobější či těžší hypoglykémie může vést k bezvědomí i smrti (LEBL, 2008).

Existuje celá řada varovných příznaků, které předcházejí stavu nízké hladiny cukru v krvi. Příznaky mohou být u každého člověka jiné. Proto je dobré, aby se nemocní seznámili s varovnými příznaky svého těla. Musí se je naučit dobře rozeznat. Je nutné s nimi seznámit i své blízké, kteří je mohou včas upozornit na nebezpečí hypoglykémie. Zpravidla se u člověka projevuje některý z následujících příznaků: zlost, úzkost, studený pot, nemotornost, hlad, netrpělivost, podrážděnost, necitlivost, bledost, rozechvělost, ospalost, únava, napětí či slabost. Může se rovněž dostavit rozostřené vidění, sucho v ústech, bolest hlavy nebo silné bušení srdce. V okamžiku, kdy se objeví některý z varovných signálů nízké hladiny krevního cukru, je třeba ihned přistoupit k léčbě (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2004).

Je-li člověk na pochybách, zda jde o hypoglykémii, měl by si hladinu cukru změřit. Pokud to z nějakého důvodu není možné, měl by postupovat, jako kdyby o hypoglykémii šlo.

Při pohybu je nutné se zastavit, ukončit vydání energie a posadit se. Je nutno zakročít rychle, ale s rozmyslem. Pro zvládnutí lehkých příznaků postačí sníst jednu až dvě výměnné jednotky obsahující škrob (například chléb či rohlík). Pokud se hypoglykémie objevila před jídlem, stačí sníst plánované jídlo dříve. Cílem není jen zvládnout hypoglykémii, ale i zabránit velkému výkyvu glykémie směrem nahoru.

Při těžších příznacích musíme do těla dostat pohotový zdroj cukru, který se rychle vstřebá ze střeva do krve. To je důvod, proč by u sebe diabetik měl pořád mít nějaký rychlý zdroj sacharidů. Účinný zdroj sacharidů je kostka cukru je velice účinný zdroj sacharidů, ale nejrychleji se cukr vstřebá z roztoku. Optimálnější je tedy krabička džusu nebo plechovka sladké limonády.

Pokud se nepodařilo zachytit příznaky hypoglykémie, postupně se rozvíjí porucha vědomí a křeče. V tomto okamžiku je nebezpečné podávat sladký nápoj, aby nedošlo k jeho vdechnutí. Je nutné zabránit poranění, zapadnutí jazyka a okamžitě volat rychlou záchrannou pomoc. Hypoglykémii dostaneme pod kontrolu pomocí injekce glukagonu. Tu vždy podává druhá osoba libovolně do podkoží, svalu či žíly. Po této injekci má nemocný přijít k vědomí do deseti minut, pak musí hned sníst další sacharidy, jelikož injekce má krátkodobý účinek a hladina cukru v krvi by mohla opět poklesnout. Po zvládnutí hypoglykémie a návratu organismu do původního stavu je nutné se zamyslet, proč hypoglykémie nastala a předchozích chyb se v budoucnu vyvarovat (LEBL, 2008).

### **2.5.1.2 Hyperglykémie**

O hyperglykémii se hovoří v případě, že hladina krevního cukru překročila hodnotu 250 mg/dl, což se rovná 13,8 mmol/l (BOTTERMANN, 2008).

Tento stav je jeden z příznaku diabetu. Postupem času může člověku vysoké množství cukru poškodit oči, ledviny, srdce, nervy a cévy.

Existuje několik základních příčin vzniku vysoké hladiny krevního cukru. Nemocný snědl příliš mnoho jídla. Vzal si příliš málo inzulínu nebo si ho neaplikoval vůbec. Stejný problém jako s inzulínem je i u antidiabetických tablet. Dále může jít o důsledek krátkodobé nemoci nebo stresu. A v neposlední řadě pokud má nemocný menší námahu než obvykle a stejný přísun sacharidů důsledkem je také hyperglykémie.

Uvědomit si vysokou hladinu krevního cukru je složitější než s hladinou nízkou. Hyperglykémii mohou doprovázet následující příznaky: bolesti hlavy, rozostřené vidění, žízeň, hlad, žaludeční nevolnost, časté močení, suchá svědivá kůže nebo dech, který je cítit po ovoci. Ovšem tyto příznaky nemusejí s jistotou zaručit, že se jedná o vysokou hladinu krevního cukru. S jistotou určíme hyperglykémii pouze změřením hladiny cukru v krvi (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2004).

## 2.5.2 Chronické komplikace

Postupem času se mohou u pacientů projevovat další závažnější komplikace, které mohou mít i trvalé následky. Základní příčinou chronických komplikací je hyperglykémie.

Nikoliv jedna, krátce trvající, ale dlouhodobá a opakovaná. Glukóza je při hyperglykémii v nadbytku přiváděna proudící krví do všech částí těla. Neobvykle velké množství glukózy omývá všechny cévy, orgány a systémy v těle. Část této nadbytečné glukózy se váže na bílkoviny. Tyto bílkoviny, na které se postupně váže měsíc za měsícem, rok za rokem při každé hyperglykémii další a další glukóza, začínají postupně měnit svoje vlastnosti. Zatímco dříve byly pevné a spolehlivé, začínají se vlivem navázaného velkého množství glukózy stávat křehkými, nepevnými a přestávají spolehlivě plnit svoje funkce. Záleží na každém orgánu, jak se právě v něm nespolehlivost bílkovin projeví (LEBL, 2008).

Nejprve zmíním **Diabetickou retinopatii**, která vzniká v důsledku poškození cév prokrvujících sítnici. Toto onemocnění může končit poškozením zraku a v nejhorším případě i slepotou.

Další komplikací je **nefropatie**. Onemocnění, které postihuje ledviny. Vzniká následkem diabetické metabolické poruchy a zděděných předpokladů. Porucha funkce ledvin je téměř vždy spojena s retinopatií. Je to jedna z nejzávažnějších komplikací u diabetu mellitu.

Jednou z další komplikací je **neuropatie**. Poškození periferních a vegetativních nervů. Poškození nervů je nejčastější chronickou komplikací u diabetu. Nejčastěji jsou postiženy nervy horních a dolních končetin.

Závažnou komplikací je takzvaná „**Diabetická noha**“. Jedná se o poškození tkáně a nervů dolních končetin, v důsledku zvýšené hladiny krevního cukru. Poškození nervů vede ke ztrátě citlivosti, tudíž ke zhoršenému vnímání bolesti, tepla či chladu. Tento problém ještě zhoršuje špatné prokrvení tkáně, které v důsledku dlouhodobě špatně vyživované tkáně může vést až ke vzniku gangrény (odumírání tkáně).

A poslední komplikace, kterou bych zde rád zmínil je pro pacienty velice citlivá. Jedná se o výhradně mužskou záležitost. Je to porucha erektilní dysfunkce (ED). U diabetiků se často projevuje jako první příznak dosud nedagnostikované cukrovky, nebo kdykoli v jejím průběhu. Příčiny této komplikace jsou problémy vaskulární, cévní, nervové společně s psychogenními faktory jako je strach s očekávaného selhání, úzkost nebo snížené sebevědomí (RYBKA, 2006).

### **2.5.3 Přehled léčiv a pomůcek**

Základem léčby diabetu mellitu je dodržování správné životosprávy. Nejdůležitější je dodržování diabetické diety, která je označována jako Dieta číslo 9 (Její složení a druhy jsou uloženy v odkazu na konci této práce v kapitole přílohy). Dále je v dnešní době několik druhů léků, které pomáhají snížit hladinu krevního cukru různými způsoby. U diabetiků prvního typu a v některých případech i u diabetiků 2. typu je nutná aplikace inzulínu.

#### **2.5.3.1 Perorální antidiabetika (PAD)**

Tyto tablety používáme k léčbě cukrovky u diabetiků 2. typu, u kterých dietou a pohybovou aktivitou nelze dosáhnout uspokojivých hodnot glykémie. Dnes je k dispozici více druhů PAD, každé z nich má jiný mechanismus působení. Důležitým předpokladem k užívání těchto léků je funkčnost slinivky břišní. Je nezbytné, aby slinivka produkovala dostatek inzulínu sama. Antidiabetika se mohou podávat samostatně nebo v kombinaci s inzulínem (BARTÁŠKOVÁ, 2008).

V dnešní době se používá v České republice k dispozici 8 druhů antidiabetik – metformin, deriváty sulfonylurey, glinidy, inzulínové senzitivizéry, inhibitory glukozidázy, inkretinová analoga, gliptiny a glifloziny (KUDLOVÁ, 2015).

#### **2.5.3.2 Deriváty sulfonylmočoviny a glinidy**

Jedná se o léky zlepšující tělesnou produkci inzulínu z  $\beta$ -buněk, v případě že je v těle stále tato produkce alespoň částečně funkční. Deriváty sulfonylmočoviny a glinidy, regulují vyplavování inzulínu ze slinivky břišní a tělo ho má pak větší množství. Doba účinku glinidů je na rozdíl od derivátů sulfonylmočoviny kratší. Tyto léky se užívají těsně před každým druhým jídlem.

Nevýhodou těchto léků je, že inzulín podporuje tvorbu tuků a redukce tělesné hmotnosti může tedy být v kombinaci s deriváty sulfonylmočoviny léky náročnější (BOTTERMANN, 2008).

### **2.5.3.3 Inzulinové senzitizerý -Biguanidy a glitazony**

Jsou to léky zvyšující citlivost těla na produkovaný inzulin. Biguanidy zvyšují schopnost buněk absorbovat inzulin a zlepšují tak jeho účinek. Brzdí tělesnou produkci cukru v játrech a zpomalují přeměnu sacharidů z potravy na cukr. Produkce inzulinu se nezvyšuje uměle, čímž se snižuje riziko přibírání na váze. Nedochází k hypoglykémii a slinivka břišní není tolik zatížena. Jsou to optimální léky pro jedince s diabetem 2. typu, který trpí nadváhou a jeho slinivka břišní ještě produkuje určité množství inzulinu (BOTTERMANN, 2008).

Glitazony ovlivňují různé procesy látkové výměny v těle a zvyšují citlivost buněk na inzulin. Tělo na glitazony nereaguje ihned, může to trvat až čtyři týdny, než hladina krevního cukru poklesne. Využívají se v kombinaci s dalšími látkami různého účinku. Například v pozdním stádiu diabetu, kdy slinivka neprodukuje již téměř žádný inzulin, bude potřeba kombinovat léky s menšími dávkami inzulinu dodávaného zvenčí (BOTTERMANN, 2008).

### **2.5.3.4 Gliptiny**

Léky, které zvyšují účinek hormonu, produkovaného buňkami trávicího traktu. Výsledkem je pomalejší vstřebávání živin, zlepšení uvolňování inzulinu a snížení chuti k jídlu. Těmito způsoby ovlivňují především glykémii po jídle.

### **2.5.3.5 Inhibitory alfa-glukosidáz**

Při užívání těchto léků dochází ke zpomalování trávení sacharidů ve střevě. Nejsou to však léky zesilující účinky inzulinu. Proto se inhibitory hodí především pro potlačení silného vzestupu hladiny cukru v krvi po jídle. Léky se užívají zároveň s jídlem (BOTTERMANN, 2008).

### **2.5.3.6 Prandiální regulátory**

Tyto léky se nazývají též nonsulfonylureová inzulinová sekretagoga. Jejich mechanismus spočívá v tom, že ihned po požití výrazně zvyšují uvolňování inzulinu ze slinivky, a tak lépe korigují hladinu krevního cukru po jídle. Jejich účinek přetrvává krátce, jen zhruba 3 hodiny po jídle (BARTÁŠKOVÁ, 2008).

### **2.5.3.7 Thiazolidindiony**

Další skupinou léků na snížení glykémie jsou thiazolidindiony. Zlepšují citlivost tkání na inzulin, a tak umožňují jeho hypoglykemizující působení. Velmi vhodné jsou pro obézní diabetiky s vysokou hladinou vlastního inzulinu a s nízkou citlivostí na něj. Což je asi 80-90% diabetiků 2. typu (BARTÁŠKOVÁ, 2008).

### **2.5.3.8 Antiobezitika**

Antiobezitika pomáhají snižovat hmotnost. Tyto léky se postupem času začínají řadit mezi antidiabetika, a to z toho důvodu, že nadváha se výrazným způsobem podílí na hyperglykémii. Najdeme jich několik druhů, které působí odlišně. Některé snižují pocit hladu, jiné blokují štěpení tuků. Příkladem může být sibutramin. Je to lék (prodej pozastaven), který působením v mozku snižuje pocit hladu, a tak pomáhá udržet předepsanou dietu. Orlistat naopak působí pouze ve střevech, kde blokuje štěpení tuků, a tak snižuje jejich vstřebávání. Oba léky sami o sobě ke snížení hmotnosti nevedou. Vždy je nutné snížit příjem energie a zvýšit její výdej (BARTÁŠKOVÁ, 2008).

Dalším lékem této skupiny Rimonabant. Ten dokáže ovlivňovat všechny rizikové faktory sklerózy cév najednou. Snižuje hladinu krevního cukru i tuků a pomáhá snižovat hmotnost.

Výtažek ze skořice zlepšuje citlivost těla na inzulin. Ukázalo se, že 1 až 6 gramů skořicového extraktu denně snižuje hladinu krevního cukru až od 20% a tuků o 18-29% (BARTÁŠKOVÁ, 2008).

## **2.5.4 Inzulin**

Léčba inzulinem se převážně týká diabetiků I. typu, kteří se už od začátku onemocnění musejí smířit s tím, že si budou po zbytek života aplikovat inzulinové injekce. Také je nezbytný u diabetiček v době těhotenství. V některých případech diabetu 2. typu může onemocnění dosáhnout takového stádia, že bude zapotřebí nasadit takzvanou „náhradní inzulinovou terapii“ (BOTTERMANN, 2008).

### **2.5.4.1 Principy terapie**

U diabetiků 2. typu je léčba pomocí inzulínu většinou jednodušší než u diabetiků 1. typu. Diabetik 1. typu potřebuje komplexní inzulínovou terapii. Jeho tělo již daný inzulín neprodukuje, neboť v důsledku imunologického procesu došlo k úplnému poškození ostrůvkových buněk. U diabetiků 2. typu vlastní tělesná produkce inzulínu klesá, ale odehrává se to pomaleji. Diabetik 1. typu potřebuje úplnou substanci inzulínu. Zatímco diabetik 2. typu potřebuje pouze substanci částečnou, protože jeho ostrůvky buněk ještě fungují, i když jsou poškozené a nemohou produkovat inzulín v potřebném množství a dostatečně rychle.

Dnes se při aplikaci inzulínové terapie většinou nahrazuje bazální sekrece inzulínu inzulínem s dlouhodobým účinkem a bolusová sekrece inzulínu (závislá na konzumaci hlavního jídla) inzulínem s účinkem krátkodobým. Tento princip terapie se nazývá bazál-bolus režim nebo také intenzifikovaná inzulínová terapie (IIT). Existuje ještě takzvaná terapie konvenční. Dříve totiž chyběly znalosti o všech souvislostech a pacientům se podávaly inzulínové směsi, které měly zajistit pokrytí jak bazální, tak i bolusové sekrece současně. Obě terapie mají své klady i zápory. Terapie intenzifikovaná poskytuje nemocným více svobody v jejich každodenním životě. Pokud se někdy bude chtít diabetik naobědvat o něco dříve nebo později, je potřeba, aby si i bolusový inzulín aplikoval o něco dříve či později. To platí i pro změny v množství konzumovaného jídla. Když si bude chtít dát větší nebo menší porci musí si o něco snížit nebo zvýšit dávku inzulínu.

Konvenční terapie s inzulínovými směsmi, které se vstříkují většinou dvakrát nebo jednou denně, neumožňuje nemocným takovou svobodu volby. Stravovat se při ní musí stále v přesný čas a množství jídla se nemůže měnit, jinak by poměr mezi inzulínem a stravou nebyl vyvážený.

Obě terapie mají výhody a nevýhody. Větší svoboda intenzifikovaného režimu je zaplácena větším počtem injekcí a častějším měřením hladiny krevního cukru. U konvenční terapie je úsilí vynaložené na injekce a měření nižší, ale průběh dne je mnohem omezenější (BOTTERMANN, 2008).

Tabulka 3 Srovnání konvenční a intenzifikované inzulínové terapie

Srovnání konvenční a intenzifikované inzulínové terapie		
	Konvenční terapie	Intenzifikovaná terapie
<b>Potřebné množství injekcí</b>	1x až 2x denně	4x až 6 denně
<b>Hlavní jídla</b>	Většinou 3x denně hlavní jídlo a mezi tím svačiny	Flexibilní
<b>Doba hlavního jídla</b>	Stanovena	Flexibilní
<b>Množství sacharidů</b>	Stanovena	Flexibilní
<b>Doba aplikace injekce</b>	Stanovena	Flexibilní dle vlastního uvážení
<b>Nebezpečí hypoglykémie</b>	Vyšší	Nižší
<b>Spontánní tělesná aktivita</b>	Pouze v případě, že jí vyvážíme větším přísunem sacharidů	Je možná neomezeně, pokud dáváme pozor na zvýšení spotřeby krevního cukru
<b>Vyrovnaní hladiny krevního cukru do normy</b>	Díky chybějící flexibilitě je těžší	Snažíš
<b>Počítání množství sacharidů obsažených v jídle</b>	Je nutné, aby jich nemělo více nebo méně než je povoleno	Je nutné, aby se daly určit potřebné dávky inzulínu

#### 2.5.4.2 Rozdělení inzulínu

Dlouhou dobu se používaly inzulíny získané ze zvířat (animální). Jednalo se o čisté hovězí nebo vepřové inzulíny. Dnes se animální inzulíny téměř nepoužívají. Užívají se výhradně lidské (humánní) inzulíny. Tyto inzulíny se vyrábějí pomocí metod genového inženýrství a jsou označeny zkratkou HM. Lze použít i inzulínová analogá. Jde o lidské inzulíny, které jsou biomechanicky upraveny, čímž se změní některé jejich vlastnosti. Inzulíny rozdělujeme podle délky jejich působení (BARTÁŠKOVÁ, 2008).

Tabulku s podrobným přehledem inzulinů a jejich vlastnostmi naleznete na konci práce v příloze, tabulka číslo 4.

**Krátkodobé inzuliny:** Actrapid, Humulin nebo inzulin HM R. Tyto inzuliny začínají působit do 30 minut po aplikaci. Maximální efekt mají za 1-3 hodiny od podání, jejich účinek doznívá asi 6 hodin. Aplikují se asi 10-30 minut před jídlem nebo se užívají ke snížení vysoké hladiny krevního cukru při dekompenzaci nemoci. Jako jediné z inzulinů se také mohou podávat přímo do žíly.

**Krátkodobá inzulinová analoga:** Humalog či Novorapid. Inzuliny, které po aplikaci působí do 10-15 minut, doba jejich působení je 2-5 hodin. Aplikují se těsně před jídlem nebo v jeho průběhu.

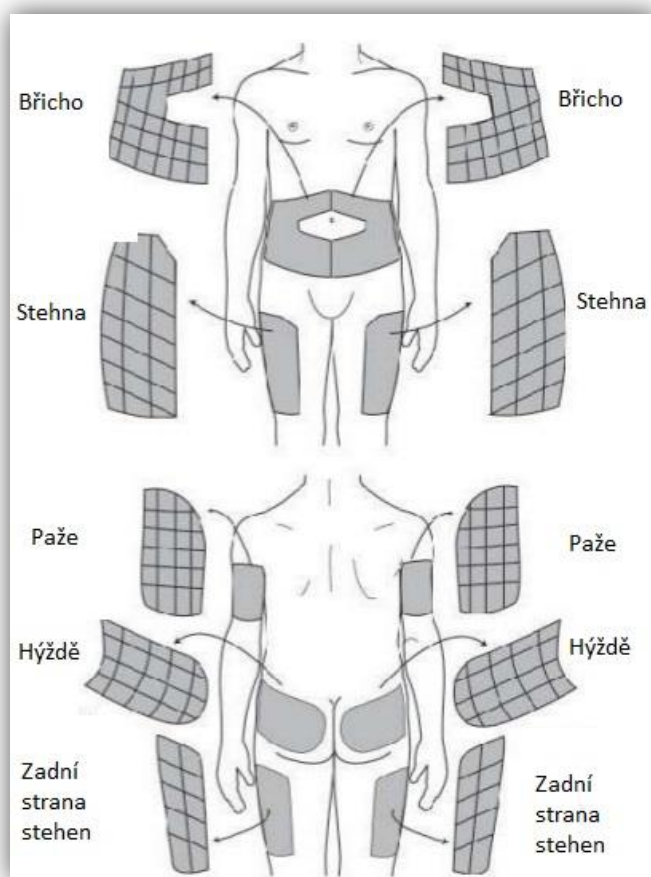
**Střednědobé inzuliny:** Insulatard HM, Humulin M nebo Inzulin NPH. Tyto inzuliny začínají působit až za 1-1,5 hodiny po aplikaci, doba jejich účinku je 8-12 hodin. Mohou se aplikovat pouze do podkoží nebo svalů. Po jejich podání není nutno hned jíst.

**Dlouhodobá inzulinová analoga:** Lantus, Levermir. Doba jejich působení je v rozmezí 12-18 hodin. Jsou to nejnovější inzuliny, které velmi dobře udržují svoji hladinu po celou dobu účinku. Tak přispívají ke zlepšení nemoci.

**Smíšené inzuliny:** Jedná se o směs krátkodobého a střednědobě působícího inzulinu. Označují se číslem, které udává procento krátkodobého inzulinu ve směsi, 25, 30, 40, 50. S výhodou se užívají v počátku léčby stabilních diabetiků I. typu, nebo jako počátek inzulinové léčby u diabetiků 2. typu, protože umožňují snížení počtu denních injekcí inzulinu (BARTÁŠKOVÁ, 2008).

### 2.5.4.3 Místa pro vpich

Vhodná místa pro aplikaci inzulínu injekcí jsou břicho a stehna protože mají silnější tukovou vrstvu. Další možností je aplikace do předloktí a horní části hýždí, to ovšem bývá bolestivé. Inzulín by se měl vstříkovat do podkoží nikoli do svaloviny nacházející se pod ní. Místa vpichu na těle by se měla pravidelně střídát podle nějakého systému. Systém by měl být snadno zapamatovatelný. Střídání je důležité, aby se předcházelo vzniku zatvrdlin. Oblast vpichu ovlivňuje průběh působení inzulínu. Například inzulín aplikovaný do břicha působí rychleji než inzulín aplikovaný do stehna, protože z břišní tkáně se inzulín dostane rychleji do krevního oběhu než z tkáně na stehně. Vyplyvá z toho doporučení aplikovat inzulín do břicha těsně před jídlem, protože rychleji působí a do stehna aplikovat inzulín během dne k pokrytí základní potřeby, jelikož působí delší dobu (BOTTERMANN, 2008).



Obrázek 2 Místa pro vpich Inzulínu

## 2.5.5 Pomůcky

Jak už jsem se zmínil výše, inzulín se aplikuje do podkoží. V dnešní době máme k dispozici několik základní aplikačních pomůcek pro diabetiky, které usnadňují tento proces. Řadíme mezi ně inzulínové stříkačky, inzulínová pera a inzulínové pumpy.

### 2.5.5.1 Speciální inzulínové stříkačka

Takzvaná Inzulinka se v dnešní době se používá nejméně. Ve zdravotnických zařízeních jednorázově, u osobního použití zhruba 3 dny při konvenčním inzulínovém režimu (KUDLOVÁ, 2015).

Do této stříkačky se inzulín natahuje z ampulky, která obsahuje 10 ml inzulínu. Před aplikací se musí inzulín vždy znovu natáhnout.

Obrázek 3 Inzulínová stříkačka



### 2.5.5.2 Inzulínové pero

Dnes se předepisuje nemocným nejčastěji. Zejména předplněná jednorázová pera. Náplně se v nich nevyměňují, naopak po jejich spotřebování se pero znehodnocuje a dále nepoužívá. Tato pera lze použít s výměnným uzávěrem tzv. Temesulinem. Ten slouží jako pomůcka ke zjištění doby od poslední dávky inzulínu (KUDLOVÁ, 2015).

K dispozici jsou i pera s naplnitelnými dávkovači. Ty obsahují cartridge, (zásobníky) které se vyměňují. Dávkovače umožňují nastavení dávek inzulínu po 1 jednotce a některé po 0,5, což je vhodné pro děti. Pera mají přesnější dávkování, vpich je méně bolestivý a nedochází k předávkování. Nevýhodou je, že se v nich inzulíny nemohou míchat.

K dispozici ovšem je několik předpřipravených směsí s různým poměrem krátkodobého a déle působícího inzulínu (KUDLOVÁ, 2015).

Obrázek 4 Inzulínové pero



### 2.5.5.3 Inzulínová pumpa

Jedná se o krabičku velikosti asi 7 x 5 cm, uvnitř které je zásobník na inzulín. Inzulín je přiváděn do těla trvale v minimálních dávkách tenkou hadičkou, přes jehličku zavedenou pod kůži. To znamená, že diabetik má přístroj stále připevněný na těle a inzulín je mu dodáván trvale. Pumpa se může na krátké období asi na 2 hodiny odpojit například při koupání. V případě, že diabetik bude přijímat potravu, je stejnou hadičkou dávkován inzulín navíc, podle výše glykémie. Hladinu krevního cukru si ovšem pacient musí měřit sám, a také sám musí volit dávkování inzulínu k jídlu. Tento systém léčby nejvíce napodobuje činnost zdravé slinivky břišní a z toho důvodu je tímto způsobem dosahováno nejlepších výsledků (BARTÁŠKOVÁ, 2008).

Obrázek 5 Inzulínová pumpa



#### **2.5.5.4 Biostator**

Tento přístroj je používán pouze k výzkumným účelům i tak jsem se o něm zde chtěl rychle zmínit.

Na podkladě hladiny krevního cukru, kterou přístroj sám neustále vyšetřuje, podává aktuálně takové množství inzulínu, které upraví glykémii do požadovaných hodnot (BARTÁŠKOVÁ, 2008).

V dnešní době se používá k léčbě cukrovky transplantace slinivky břišní nebo pouze ostrůvků slinivky břišní, které vyrábějí inzulín. Tato metoda ovšem není vhodná pro běžnou léčbu. Používá se většinou zároveň s transplantací ledvin u diabetika, u něhož došlo k selhání funkce ledvin, které by jinak musely být uměle nahrazeny pomocí hemodialýzy (BARTÁŠKOVÁ, 2008).

**Obrázek 6 Biostator**



## **2.6. Selfmonitoring - samostatná kontrola diabetu**

Co si vlastně pod pojmem selfmonitoring představit, jedná se o samostatné měření určitých parametrů v rámci kompenzace diabetu samotnými pacienty. V dnešní době je to nedílná součást kompenzace diabetu. Moderního přístupu v komplexní léčbě onemocnění. Kde každý postižený tímto onemocněním se významně podílí na sledování parametrů kompenzace a aktivně reaguje na naměřené hodnoty.

### **Parametry, které člověk s diabetem sleduje sám doma:**

- Glykémie
- Ketonurie (ketolátky v moči)
- Glykosurie (glukóza v moči)
- Tělesná hmotnost

(LÉBL, 2008)

### **Selfmonitoring závisí na několika faktorech:**

1. Typu diabetu
2. Způsobu léčby
3. Stupni kontroly, požadovaném k dosažení stanovených terapeutických cílů
4. Schopnosti a ochotě pacienta
5. Dostupnosti pomůcek a potřeb

(KUDLOVÁ, 2015)

### **Selfmonitoring je proces, který se skládá ze dvou částí.**

1. Samostatné zjištění určitého ukazatele
2. Přiměřeného samostatného (konzultovaného) rozhodnutí o úpravě další léčby

(KUDLOVÁ, 2015)

### **2.6.1 Selfmonitoring moči**

V poslední době samostatné laické měření moči pomocí testovacích proužků ustupuje do pozadí, jelikož se podle glykosurie a ketonurie nedá upravovat inzulínový režim. Cukr se v moči za normálních okolností nevyskytuje. Objevuje se, až pokud glukóza v plazmě přesáhne takzvaný ledvinový práh. Tedy obvykle hodnota 10 mmol/l.

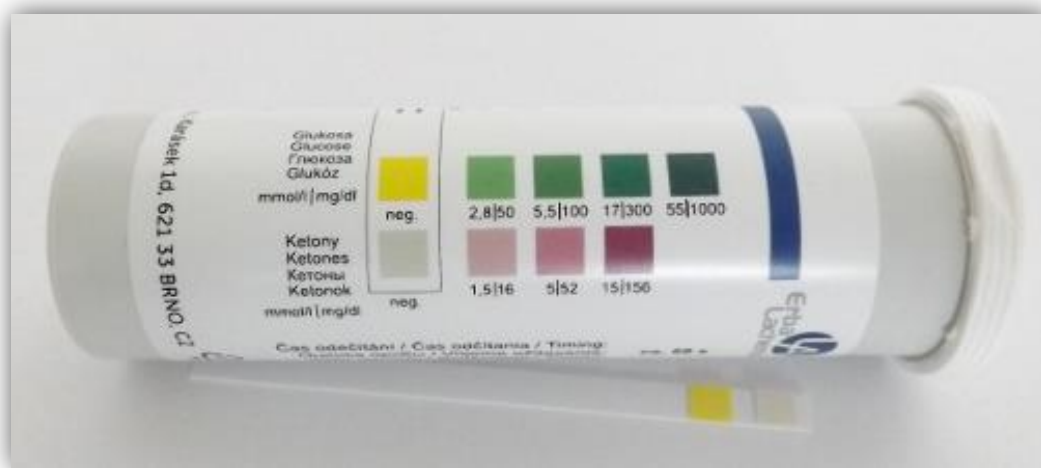
**Glykosurie** – budeme jí měřit tehdy, nebudeme-li stanovovat glykémii. A to 2x denně, před snídaní a před 1. večeří. Vyšetření glykemického profilu však toto měření dokonale nahradí (LÉBL, 2008).

Glykosurie může být také falešně negativní, pokud jsou v moči přítomny redukující látky, jako je kyselina askorbová, salicyláty nebo větší množství ketolátek. Pokud je diabetik na dietě nebo na PAD je vhodné měřit glykosurii 1 do týdne nalačno a dvě hodiny po jídle. U osob které jsou na inzulínu, je vhodné si glykosurii měřili ty dny, kdy si neměří glykémii (KUDLOVÁ, 2015).

**Ketonurie** se objevuje u pacientů při zvýšené hladině cukru v krvi spojené s ketoacidózou a u osob které nemají dostatečný přísun potravy a hladoví. Pak je v těle nedostatek glukózy, ze které by tělo čerpalo energii a dochází proto k rozkladu lipidů. Ketonurie se také může objevit u těhotných nebo po velké fyzické aktivitě (KUDLOVÁ, 2015).

K vyšetření ketolátek v moči používáme proužky, které namočíme do čerstvé moči. Toto vyšetření by se mělo provádět každé ráno. Navíc bychom je měli stanovovat, pokud naměřená hodnota glykémie přesahuje 13 mmol/l. Přítomnost ketolátek zjišťujeme porovnáním barvy proužku se stupnicí na krabičce po uplynutí předepsané doby (LÉBL, 2008).

Obrázek 7 Diagnostické proužky



Ketonurii se doporučuje měřit u pacientů s hyperglykemií, kteří mají příznaky ketoacidózy (KUDLOVÁ, 2015).

## 2.6.2 Selfmonitoring kapilární krve

Nejčastěji člověk s diabetem měří glykémii, méně často pak ketonemii. V dnešní době lze měřit za pomoci glukometru a speciálních papírků i celkový cholesterol, triacylglycerol a stanovit hladinu laktátu.

Selfmonitoring glykémie je indikován u všech jedinců s diabetem zejména u osob s intenzifikovaným inzulínovým režimem, u dětí, u dekompenzovaného diabetu, u nemocí spojených s tělesnou teplotou, zvracením, průjmy, při pocitech hypoglykémie, hyperglykémie, při nezvyklé fyzické námaze, při změnách denního režimu jako je cestování, dovolená, svátky. A také v období těhotenství (KUDLOVÁ, 2015).

Jedním z hlavních cílů léčby diabetu je dosáhnout glykémie v hodnotách co nejbližší normě a udržet je tam v průběhu celého dne. Toho se dá nejlépe dosáhnout, pokud si diabetik pravidelně kontroluje glykémii a naučí se také přiměřeně na zjištěné hodnoty reagovat.

Kontrola glykémie a sledování vývoje její hladiny je základní kámen, ze kterého může diabetik následně vycházet. Údaje o reakci organismu na zátěž lze použít pro lepší kompenzaci v budoucnu a zvýšit bezpečnost prováděných aktivit. Hypoglykémii se lze vyhnout. Diabetik s přibývajícimi zkušenostmi lépe pozná svoje metabolické a hormonální pochody a je tak schopen svoje stavy lépe regulovat. Čím lepší a propracovanější selfmonitoring je, tím spíše se nemocný vyhneme komplikacím (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2002).

Nejdříve něco málo k bodům, které lze měřit. Co je glykémie to už víme, ovšem máme různé druhy glykemií, podle toho kdy ji měříme.

Glykémie na lačno je základní hodnota. Ukazující jaký je stav po 8 – 12 hodinovém hladovění. Měla by být nižší než 6 mmol/l, pokud se pohybuje mezi 6 – 7 mmol/l pořád je to v normě, pokud přesáhne 7 mmol/l už je to varovný signál.

Glykémie po snídani ukazuje, jak se organismus vyrovnává s příjmem menšího či většího přísunu jídla. Hodnoty by se měly pohybovat pod 7,5 mmol/l, pokud jsou naměřené= hodnoty do 9 mmol/l jsou uspokojivé, pokud přesáhnou hranici 9 mmol/l je to opět varovný signál.

Glykemický profil je stanovení více glykemií v průběhu jednoho dne. Hodnoty by se měly pohybovat v rozmezí 4 – 8 mmol/l. Tyto hodnoty chrání diabetiky před vznikem komplikací, jelikož jim umožní včas zareagovat na danou situaci (LÉBL, 2008).

Postup při měření glykémie vychází z hodnocení v kapce krve. Tu získáme obvykle z prstu ruky. Je vhodné si před odběry zvolit několik prstů. Jednak nebudou pak všechny prsty rozpíchané. A naopak pokud budete odebírat krev neustále ze stejného místa, postupným opakováním odběrů bude místo méně citlivé. Doporučuje se odebírat krev ze třetího a čtvrtého prstu nedominantní ruky.

Kapka se nejlépe vytvoří při vpichu do zevního okraje špičky prstu, ne tedy do bříška prstu. Lze ji získat i z ušního lalůčku a u malých dětí z paty. Pokud z nějakého důvodu je nutné zachovat citlivost prstů třeba pro hudebníky hrající na klavír a podobně, lze odebírat krev i z jiných míst. Je vhodné použít předloktí, ovšem při podezření na hypoglykémii nebo obavě z rychlého vzestupu glykémie je vždy nutné použít odběr z prstu. Glykémie naměřená z předloktí má určité zpoždění, přibližně okolo 20 minut. V souvislosti s prokrvením je možné, že při kolísání glykémie naměříme hodnotu, která už ve skutečnosti není správná. Místo odběru nedezinfikujeme. Ideální je omytí teplou vodou a mýdlem (LÉBL, 2008).

Pro odběr krve jsou ideální pomůcky fungující jako jehly na pružině. Jsou jednoduché a vyrábí se jich celá řada. Kapku krve umístíme na určité místo na připraveném proužku, který následně glukometr vyhodnotí. Každý glukometr pracuje trochu odlišně a tak je vhodné postupovat podle návodu.

Obrázek 8 Glukometr



Glukometry jsou malé přístroje k domácímu měření hladiny glykémie v krvi. Spolu s vývojem techniky se glukometry zmenšují a zjednodušuje se i jejich obsluha, tak aby byla co nejjednodušší a chyba měření co nejmenší. Dnes také stačí ke stanovení glykémii o poznání menší množství krve, než tomu bylo dříve. Používají glukometry na dvou různých principech.

**Fotometrická metod** využívající chemické reakce mezi glukózou v krvi a reagenční plošce proužku. Výsledkem je určitá sytost zbarvení plošky. Glukometr potom vysílá světelný paprsek, ten se úměrně sytosti plošky částečně pohlcuje a částečně odráží. Glukometr vyhodnocuje intenzitu odraženého paprsku a podle toho stanoví glykémii

**Elektrochemická metoda** vycházející z chemické reakce glukózy na plošce proužku, jejímž výsledkem je vznik volných elektronů. Čím více volných elektronů tím více glukózy v krvi. Vytvoří se miniaturní elektrický obvod mezi glukometrem a proužkem a podle jeho intenzity se vyhodnotí glykémie (LÉBL, 2008).

Výsledek měření může ovlivnit velikost kapky krve nebo dotek prstu na reakční plošce před nanesením kapky krve. Pokud glukometr nedává přesné výsledky, měl by nemocný hledat chybu nejdříve u sebe ve svém postupu vyšetřování, teprve ve druhé řadě u glukometru (LÉBL, 2008).

### **2.6.3 Tělesná hmotnost**

Pro vážení je vhodné vyhradit určitý klidný den. Kontrola váhy by měla probíhat pravidelně jednou týdně, po ránu. Nemocný by měl být svlečení, vymočení a před prvním jídlem a pitím, vždy na stejné váze. Tak získáme porovnatelný výsledek vážení.

Pokud bude diabetik na váze ubývat, aniž by to bylo jeho cílem, může to naznačovat špatnou kompenzaci diabetu a velké ztráty glukózy močí.

Bude-li nápadně tloustnout, jí příliš mnoho a jídlo se ukládá do tukových zásob. Svůj podíl na tom může mít i příliš velká dávka inzulínu. V takovém případě je vhodné vyhledat svého lékaře a konzultovat změny v jídelním plánu a dávky inzulínu (LÉBL, 2008).

### **2.6.4 Ukazatele kompenzace látkové přeměny sacharidů**

#### **2.6.4.1 Glykovaný hemoglobin**

**HbA<sub>1c</sub>** vypovídá o kompenzaci diabetu za 100 – 120 dní, to je doba životnosti červené krvinky. Neinformuje o krátkodobých změnách glykémie, k tomu je vhodnější klasický selfmonitoring glykémii. Může být vyšetřen jak ze žilní tak i kapilární krve. Výborná kompenzace je u dospělé osoby s diabetem do 43 mmol/l uspokojivá je o 10 větší tedy 53

mmol/l. Podle doporučení jak české, tak i americké diabetologické společnosti by se měl měřit u osob s diabetem 2. typu 2x až 4x ročně. U pacientů léčených inzulinem tak asi 3x, 4x do roka. A u těhotných diabetiček i jednou za měsíc (KUDLOVÁ, 2015).

#### **2.6.4.2 Glykémie stanovená na lačno a postprandiálně**

Glykémie na lačno se odebírá po 6-12 hodinách lačnění. Postprandiální glykémii odebíráme za 60 – 120 minut po jídle.

Na koncentraci glukózy v plazmě se po jídle podílí několik různých aspektů. Zaleží na času podání jídla a jeho množství. Dále hraje roli kvalita podávaného pokrmu, obsah sacharidů a lipidů. Záleží i na rychlosti vyprazdňování žaludku a absorpci v tenkém střevě. Neméně důležitá je i fyzická aktivita před a po jídle (KUDLOVÁ, 2015).

#### **2.6.4.3 Glykemický profil**

Glykemický profil zobrazuje vývoj glykémie v průběhu 24 hodin v souvislosti s příjmem potravy, dávkami inzulinu nebo fyzickou aktivitou. Také ukazuje vliv dalších medikamentů a jiných zevních faktorů.

Že se glykémie u zdravého člověka pohybuje na lačno v rozmezí 3,8 – 5,5mmol/l, už jsem zmiňoval. Postprandiálně se v první hodině po jídle může glykémie zvýšit i přes 10 mmol/l ovšem za 120 minut po jídle se vrací pod hranici 8,0 mmol/l (KUDLOVÁ, 2015).

Diabetik se musí naučit sledovat a vyhodnocovat glykemické stavy, podle potřeby na ně reagovat a upravovat dávky inzulinu podle potřeby. Dělat si poznámky a poučit se z nich v budoucnu. Nosit vždy glykemický profil na kontroly k diabetologovi a konzultovat s ním výsledky.

Některé stavy si vyžadují častější sledování. Těhotné diabetičky, pacienti s inzulinovou pumpou, diabetici s akutním onemocněním a diabetici při výrazných změnách životosprávy.

Malý glykemický profil je tvořen obvykle 3 – 5měřeními před jídlem a eventuálně před spaním a v noci.

Velký glykemický profil tvoří 7 – 10 měření podle zvyklosti. Největší výpovědní hodnotu má však desetibodový glykemický profil (KUDLOVÁ, 2015).

Desetibodový glykemický profil je tvořen 10 hladinami glykémie, které jsou stanoveny v průběhu 24 hodin. Měření probíhají všechna stejnou metodou, buď pomocí glukometru, nebo na laboratorním analyzátoru.

Časy odběru jsou zpravidla tyto: 6 hodin - na lačno, 9 hodin - 150 min. po začátku snídani, 12 hodin - před obědem, 15 hodin - před svačinou, 17:30 - před večeří, 20:30 - 150 min. po začátku večere, 22:00 - před 2 večeří, 0:30 - 150 min. po 2 večeří, 2:30 - 270 min. po 2 večeří, 6:00 - nalačno po probuzení. (KUDLOVÁ, 2015).

### **2.6.5 Kontrola nohou - Periferní neuropatie**

Pod pojmem neuropatie rozumíme poškození nervů v důsledku trvalé hyperglykémie při diabetu. Jedná se o jednu z nejčastějších pozdních komplikací diabetu. Nejčastěji jsou postiženy nervy dolních končetin. V tom případě hovoříme o periferní neuropatii. Příznaky jsou snížená citlivost většinou v oblasti kotníků, přesněji tam kde končí guma ponožek. Dále pak mravenčení, brnění nohou, pálení prstů to vše zejména v klidu, například v noci. Postupně se bolesti stupňují a dostávají se i křeče. Dále se mohou objevit defekty jako neuropatické vředy a to zejména v místech největšího tlaku.

Proto je důležitá pravidelná kontrola nohou. Čím dříve se neuropatie diagnostikuje a léčí, tím lepší je výsledek. Lékař by měl provádět kontrolu citlivosti dolních končetin pravidelně, ovšem právě zde hraje důležitou roli selfmonitoring.

Každý diabetik by měl věnovat zvýšenou péči nohám. Začít zvýšenou hygienou, denní mytí vlažnou vodou zejména mezi prsty a následně natírání kůže hydratačním krémem. Nošení vhodné obuvi, dostatečně široké, správné velikosti, aby nedocházelo k otláčeninám. Při obouvání by se měl nemocný ujistit, že v botách nejsou žádné nečistoty, kamínky a podobně, které mohou způsobit nežádoucí poškození. Vyhnout se chození naboso, a provádět denně kontrolu nohou i jejich plosek. Vhodné je pravidelné cvičení, které zlepší prokrvení nohou i jejich svalovou funkci. Přes všechnu opatrnost dojde k poškození či zranění pečlivě jej ošetřit, i když se jedná o sebemenší oděrku či ránu (KUDLOVÁ, 2015).

## 2.7 Manipulace se sacharidy

Nebudu se v této práci podrobněji věnovat popisu diabetické diety. Pouze přiblížím, že se v dietologii jedná o dietu číslo 9. Může být dodržována obecně, nebo ji lze dále rozdělit podle množství přijímaných sacharidů na den. V dnešní době lze najít podrobnější informace k dietě na internetu nebo například v knize „*Klinická dietologie*“ od Prof. Svačiny.

Rád bych se zde zaměřil na kompenzaci pohybové aktivity za pomoci příjmu sacharidů. Při úpravě stravy rozhoduje, intenzita a délka fyzické aktivity, čím více rostou, tím roste i spotřeba glukózy a tedy je i větší pokles hladiny krevního cukru. Proto je nutné na fyzickou aktivitu myslet již dopředu při sestavování jídelníčku.

Záleží nejen na obsahu sacharidů v potravě ale také na rychlosti jejich vstřebání. Zde mluvíme o Glykemickém Indexu (GI). Vzestup glykémie po jídle se bude lišit, i když množství sacharidů v potravě bylo stejné. Jinou rychlostí se vstřebávají sacharidy z čokolády a jinak z brambor. Jak naše tělo reaguje na různé druhy potravin, lze nalézt v tabulkách (dostupné na internetu), které srovnávají určité množství dané potraviny se stejným množstvím glukózy a ukazují, do jaké míry daná potravina zvedá hladinu krevního cukru (RUŠAVÝ, 2012).

Člověku, který bude jíst potraviny s vysokým GI (bílé rohlíky, bagety, pizza, koblihy) bude častěji kolísat glykémie a bude mít častěji hlad.

Aby nemocní vykompenzovali pohybovou aktivitu, nemohou přidávat neomezené množství stravy. Přidají pouze tolik živin, aby vyvážili spotřebu, jinak by následovalo postupné přibírání na hmotnosti.

S přibývajícím tělesnou aktivitou poroste množství výměnných jednotek (v. j.). Přidáním jedné takové v. j. se do těla dostane vždy 12g cukru. Je libovolné, zda se přidá ve formě chleba, jablka, banánu, čokolády nebo vařených těstovin. Pouze se musí mít na paměti GI. Za určitých okolností je lepší přijmout chybějící sacharidy ve formě rohlíku nebo džusu, jindy ve formě zeleniny.

Pokud diabetik potřebuje zjistit, kolik sacharidů jídlo obsahuje, má k dispozici tabulky, které udávají kolik gramů sacharidů je obsaženo ve 100g určité potraviny. Tabulky jsou většinou v podobě malé tištěné knihy. V dnešní době už jsou k dispozici i na internetu, kde po zadání potraviny a určení jejího množství se následně ukáže kolik sacharidů, tuků a bílkovin vybraná potravina obsahuje. Příklad takové kalkulačky lze nalézt v odkazu níže (VÁVROVÁ, 1999).

<http://www.food-life.cz/kalkulacky/potraviny#>

nebo na adrese

<http://kalorie.mte.cz/calcs/index/2016-02-24>

zde je ovšem nutná registrace

Jednoduché cukry mají sladkou chuť. Nemusejí se už dále rozkládat, proto se rychleji vstřebávají. Jsou tedy vhodné při potřebě rychlého dodání cukru do organismu, například při pocítění příznaků hypoglykémie nebo během sportovního výkonu.

Složené cukry, jak už z názvu vyplývá, mají strukturu bohatší, a proto se rozkládají pomalu a jejich vstřebávání trvá déle. Jsou optimální k vytvoření zásob před a po tělesném zatížení. Řadíme sem všechny škrobové potraviny, výměnné jednotky jako pečivo, těstoviny, rýži, ovesné vločky nebo brambory.

Případné množství v. j. je hodně individuální. Opět se odvíjí od intenzity sportování, osobních zkušeností a tělesné hmotnosti (VÁVROVÁ, 1999).

V následující tabulce jsou uvedeny příklady některých v. j..

**Tabulka 4** Výměnné tabulky

Potravina	Hm. Potravin obsahující 10g sacharidů (v gramech)	Mn. Potraviny obsahující 10g sacharidů (1 výměnná jednotka)	Obsah sacharidů v %
<b>Mlýnské pekárenské výrobky</b>			
Dalamánek	20g	1/2 kusu	50
Houska, rohlík	16g	1/2 kusu	60
Chléb český	20g	1/2 krajíce 1cm silný	50
Chléb celozrnný	20g	1/2 krajíce	50
Knedlík bramborový	34g	1 plátek	30
Knedlík houskový	20g	1/2 plátku	50
Mouka	13g	1 vrchovatá lžice	75
Ovesné vločky	14g	2 rovné lžice	70
Rýže syrová	12g=40g vařené	2 lžice	25
Těstoviny syrové	13g=40g vařené	2-3 rovné lžice	25
<b>Přílohy</b>			

<b>Brambory</b>	70g	1 kus střední	20
<b>Bramborová kaše</b>	90g	2 vrchovaté lžíce	25
<b>Hranolky</b>	35g	12 kusů	20
<b>Mléčné výrobky</b>			
<b>Acidofilní mléko</b>	200g	0,25 l	5
<b>Mléko 2% 3%</b>	200g	0,25 l	5
<b>Jogurt bílý</b>	110g	1/2 kelímku o 200 g	9
<b>Kefír</b>	500g	0,25 l	2
<b>Ovoce</b>			
<b>Banán</b>	70g	1/2 kusu	23
<b>Jablka</b>	65g	1 střední kus	15
<b>Jahody</b>	120g	2/3 sklenky 0,2 l	8
<b>Mandarinky</b>	95g	2 kusy	10
<b>Pomeranč</b>	110g	1 kus	11
<b>Zelenina</b>			
<b>Celer</b>	140g	Nepřepočítává se	7
<b>Čočka</b>	16g=44g vařené	4 vrchovaté lžíce	22
<b>Brambory</b>	50g	1 střední kus	20
<b>Fazole</b>	16g=50g vařené	4 vrchovaté lžíce	20
<b>Hrášek sterilizovaný</b>	59g	4 vrchovaté lžíce	16
<b>Mrkev vařená</b>	100g	3 kusy	10
<b>Cukrárenské výrobky</b>			
<b>Čokoláda</b>	16g	4 čtverečky	60
<b>Džem</b>	14g	1 čajová lžička	70
<b>Med</b>	12g	1 čajová lžička	80
<b>Piškoty dětské</b>	14g	7 kusů	70
<b>Vánočka</b>	16g	1 plátek 1/2 cm silný	60
<b>Zmrzlina</b>	50g	1 malý kopeček	20
<b>Kobliha</b>	20g	1/2 kusu	51

(BARTÁŠKOVÁ, 2008)

Níže si můžete přečíst příklady kompenzace pohybové aktivity za použití v. j. podle její délky.

### ***Krátkodobá mírně intenzivní aktivita***

(například chůze nebo pomalá jízda na kole v čase pod 30 minut)

Při glykémii pod 4 mmol/l přidat jídlo v množství 1 v. j. před pohybem.

Při glykémii 4 až 7 mmol/l přidat jídlo v množství 1 v. j. po pohybové aktivitě.

Při glykémii nad 7 mmol/l nepřidávat nic.

(LEBL, 2008)

### ***Střednědobá intenzita pohybu trvající okolo hodiny***

(rekreační tenis, plavání, běh, jízda na kole)

Při glykémii pod 4 mmol/l přidat jídlo v množství 2 - 4 v.j. před pohybem a pak 1 v.j. každou hodinu po jídle.

Při glykémii 4 až 10 mmol/l přidat jídlo v množství 1 v.j. před pohybem a pak 1 v.j. každou hodinu.

Při glykémii 10 až 17 mmol/l nepřidávat nic.

Při glykémii větší než 17 mmol/l nezačínat sportovat!

(LEBL, 2008)

### ***Velmi intenzivní pohyb***

(fotbal, lední hokej, košíková, intenzivní plavání, jízda na kole či běh na lyžích)

Při glykémii pod 4 mmol/l přidat jídlo v množství 4 v.j. před pohybem, dále monitorovat glykémii po hodině a podle výsledků přidávat další jídlo.

Při glykémii 4 až 10 mmol/l přidat jídlo v množství 2 - 4 v.j. před pohybem a dále každou hodinu totéž.

Při glykémii 10 až 17 mmol/l přidat jídlo v množství 1 v.j. před pohybem a dále každou hodinu totéž.

Při glykémii přes 17 mmol/l nezačínat sportovat!

(LEBL, 2008)

Manipulace se sacharidy je u některých sportů, zvláště pak u neplánovaných, základní regulační nástroj jak pohyb kompenzovat. Jestli-že se ovšem diabetik věnuje pohybové aktivitě, kde pouze manipulace sacharidy nestačí, jako je maraton a další vytrvalostní běhy, nebo vysokohorská turistika, pak musí manipulovat rovněž s inzulinem nebo oba postupy kombinovat (RUŠAVÝ, 2012).

Pokud se i přes všechna opatření a úpravy denního režimu dostaví hypoglykémie, nemocný musí vědět jak tento stav zvrátit. Připomenu, že hypoglykémie je stav organismu, kdy hladina krevního cukru klesne pod 3,3 mmol/l. První krok udělá organismus sám zvýšením sekrece kontraregulačních hormonů adrenalinu a glukagonu. Doprovází je příznaky jako třes, bušení srdce, studený pot a bledost. Tyto příznaky znamenají začínající a střední hypoglykémii. Příznaky se postupem času budou zhoršovat. Objeví se bolesti hlavy,

agresivita, dvojí vidění, závrať, poruchy chování a svalová slabost. Tyto signály jsou posledním varováním před vážnou krizí z nedostatku cukru, která postihuje mozkovou buňku. Pokud diabetik včas neprovede potřebná opatření, hypoglykémie pokročí do stádia ze kterého se už sám nemocný nedostane.

Tedy pokud příznaky nezachytí diabetik včas, tak na ně následně už nebude sám schopen reagovat. Je nezbytné, aby lidé v okolí nemocného věděli, jak se mají chovat. Proto je důležité, aby diabetik nespotoval sám. Během sportovní aktivity musí být stále v něčí přítomnosti (VÁVROVÁ, 1999).

Jak na hypoglykémii nejlépe reagovat blíže popíšu v další kapitole.

Pokud ovšem v organismu naměříme glykémii víc jak 15 mmol/l, tedy hyperglykémii, je lépe sport odložit. Tento stav je opět ukazatelem nerovnováhy. Sport, během kterého se kontraregulační hormony aktivují, tuto situaci pouze zhoršuje. V takovém případě by si organismus bral energii tím, že by odbourával tukovou tkáň. To by vedlo k hromadění mastných kyselin a jejich zvýšené přeměně na ketolátky pro tělo škodlivé. Také by se zhoršila citlivost na inzulin, což by opět vedlo ke zvýšení glykémie. Proto je lépe se takovému stavu vyvarovat a sport odložit (VÁVROVÁ, 1999).

Aby se diabetik vyhnul komplikacím, musí znát svoji hladinu krevního cukru. Před cvičením by měl měřit hladinu krevního cukru dvakrát. Poprvé asi 30 minut před danou aktivitou a podruhé bezprostředně před ní. Tak se nemocný dozví, zda jeho hladina krevního cukru klesá, stoupá či zůstává na stabilní úrovni. Pokud hladina klesá je lepší si před cvičením ještě dát menší svačinu a až poté se pustit do sportování. Testy by se měly provádět i v některých případech během sportovní aktivity. Zvláště když se nemocný pokouší cvičit poprvé a potřebuje zjistit, jak daný pohyb ovlivňuje glykémii. Také když se nemocnému zdá, že hladina glykémie příliš klesla nebo pokud provozuje sportovní aktivitu déle než hodinu. Opět nesmí zapomínat na možnost poklesu glykémie i po ukončení sportovní aktivity z důvodu doplňování zásob cukru organismem. Proto by měl nemocný provádět pro kontrolu test i po jejím ukončení (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2004).

### 2.7.1 Alkohol a glykémie

Z hlediska diabetu musíme o alkoholických nápojích vědět hodně. Výrazně totiž ovlivňují glykémii. Je podstatné si uvědomit, že na hladinu cukrů v krvi bude působit jak alkohol sám, tak i sacharidy obsažené ve větším či menším množství v řadě alkoholických nápojů.

Alkohol jako takový bude glykémii snižovat. V období mezi jídly a hlavně v noci má glykémie sklon klesat, protože se glukóza spaluje. Přílišnému poklesu glykémie brání příliv glukózy ze zásob v játrech. Zde skladuje přebytečná glukóza z jídla v podobě glykogenu, který je úspornou formou skladování glukózy. Glukóza se tímto způsobem uvolňuje, pokud je jí v krvi zapotřebí. Ovšem tato činnost buňky jater značně zaměstnává. Po vypití alkoholického nápoje se vytvoří hladina alkoholu v krvi. V tuto chvíli považují jaterní buňky za svůj prvořadý úkol zpracovat alkohol, aby organismus zbavily této pro tělo nežádoucí látky. Když alkohol dosáhne určitého množství, jsou jaterní buňky natolik zaměstnány jeho odbouráváním, že nestíhají uvolňovat glukózu z jaterního glykogenu na její doplnění do krve (LÉBL, 2008).

U zdravého člověka dochází v této situaci k výraznému potlačení výroby inzulínu a nedochází k hypoglykémii. To ovšem u diabetika, který si již aplikoval dávku inzulínu, není možné, a proto hrozí hypoglykémie. Alkoholické nápoje mohou ovšem glykémii i zvyšovat a to vlivem sacharidů. Každý typ alkoholického nápoje může tedy na glykémii působit jinak. Ovšem každý glykémii vychýlí z rovnováhy (LÉBL, 2008). V dalším textu se budu věnovat rozdělení alkoholu do několika skupin.

*Pivo*, obsahuje poměrně málo alkoholu, obsahuje ale mnoho maltózy a sladového cukru, který vzniká při jeho výrobě ze škrobu ze sladového ječmene. Vypijeme-li pivo, do krve se začne rychle vstřebávat alkohol. Maltóza se rychle rozkládá ve střevech na glukózu a ta se také vstřebává do krve. Glykémie výrazně stoupne. Jaterní buňky budou zaměstnány spalováním jen málo. Po dalším pivu opět stoupne glykémie a jaterní buňky jsou zaměstnány více. A tak to jde dál, glykémie dále stoupá, ale játra budou na dalších několik hodin zaměstnány odbouráváním alkoholu a nebudou schopny uvolňovat glukózu do krve. Pokud si diabetik v tuto chvíli změří glykémii, její hladina bude vysoká nejspíše přes 20 mmol/l. Nemocný ulehne, a tvrdě usne, jak tomu po alkoholu bývá. Během noci začne glykémie klesat a nebude doplňována z jaterních zásob. Může se stát, že za 4 až 6 hodin bude glykémie

normální. Ovšem je také dost možné, že klesne pod hranici 3,3 mmol/l a dojde k hypoglykémii. Za normálních okolností, když dojde k této situaci tak se diabetik probudí. Po alkoholu k tomu dojít nemusí. Ráno může být nemocný nalezen v těžké hypoglykémii. Ještě většímu riziku by se vystavil aplikací inzulínu před spaním, z důvodu vysoké hladiny glykémie. Poté by s jistotou následovala vážná hypoglykémie.

Jedinou pomocí v takovéto mezní situaci, které by se měli diabetici vyhýbat nebo by k ní mělo docházet jen za výjimečných okolností, je sníst před spaním vydatnou pozdní večeři.

Relativně bezpečnou hranicí je pro diabetika jedno 12° pivo nebo dvě 10° piva. Každý člověk se ovšem s alkoholem vyrovnává jinak. Nemocní musí sami zjistit, jak jejich tělo pracuje v takovéto situaci, je nutné si to vyzkoušet. V případech prvních pokusů si nastavit budík a kontrolovat glykémii zhruba mezi 2 – 4 hodinou ranní a následně po probuzení. Důležité je nezapomínat neaplikovat si inzulín před spaním ani v noci, bez ohledu na to jak je glykémie vysoká (LÉBL, 2008).

*Nealkoholické pivo* má obsah alkoholu podstatně menší, ovšem maltózy obsahuje více. Glykémie po něm bude výrazně stoupat, ale nebude se zvyšovat riziko hypoglykémie. Pití nealkoholického piva je pro diabetiky stejně nevhodné jako limonád slazených řepným cukrem nebo sacharózou, což vede k výkyvu glykémie, které inzulínem nelze zvládnout.

*Víno* obsahuje více alkoholu než pivo a vedle toho různé množství jednoduchých sacharidů. Přírodní suchá vína obsahují sacharidů málo, sladší a dezertní vína více. Je tedy jasné, že pro nemocné diabetem jsou vhodnější vína přírodní. Bezpečnou dávkou by pro většinu diabetiků měla být jedna sklenka s obsahem 2 dcl k jídlu. Vyšší dávka už musí vést ke zvýšené ostražitosti a pozdní večeři před spaním. Stejně jako u piva platí, že při prvních pokusech je nutné měřit si glykémii i během noci.

*Likéry* obsahují alkohol. Jsou to ovšem hlavně zahuštěné roztoky sacharidů, obvykle se jedná o řepný cukr. Pro diabetiky nejsou vůbec vhodné.

**Destiláty** obsahují velmi mnoho alkoholu obvykle okolo 40% a žádné sacharidy. Vedou k rychlému a prudkému poklesu glykémie. Pro diabetiky jsou ohrožením života. Například při cestě z restaurace po dvou třech rumech, může diabetik upadnout do bezvědomí následkem vážné hypoglykémie. Ovšem přípitku se ani diabetik vzdávat nemusí, pokud bude alkoholu malé množství, bude pořádně jíst a už nebude pít žádný jiný alkoholický nápoj (LÉBL, 2008).

V celé této kapitole jsem přiblížil diabetes a jeho komplikace, druhy terapií, léky, pomůcky, stravu, druhy testu a selfmonitoring který je v dnešní době jeho významnou součástí. V další kapitole se zaměřuji na sport a pohybovou aktivitu, přibližuji všechny benefity které sebou přináší pro diabetiky a kompenzaci jejich onemocnění.

### 3. Sportování s diabetem

Tato kapitola se skládá ze tří hlavních částí. V první části přiblížím obecná doporučení pro všechny diabetiky a uvedu konkrétní příklady, jak se vypořádat s aktuálními komplikacemi během sportovní aktivity. Ve druhé části se budu věnovat sportu u diabetiků s I. typem onemocnění, také zmíním omezení sportovních aktivit diabetiků s pokročilými chronickými komplikacemi. Třetí část věnuji nemocným s 2. typem diabetu a jejich sportovním aktivitám.

Pro diabetiky 1. i 2. typu je pohyb velmi příznivým doplňkem léčby. Pravidelná pohybová aktivita totiž zlepšuje citlivost tkání na inzulín, který potom lépe snižuje hladinu krevního cukru. Při zátěži dochází ke spalování cukrů zatíženým svalstvem. Hladina cukru tak během sportu, ale i po něm klesá (BARTÁŠKOVÁ, 2008).

Pravidelný pohyb patří do základního programu každého diabetika. Je třeba ho zohlednit při výpočtu základní inzulínové potřeby. Neplánovaná nebo náročná tělesná aktivita se musí zahrnout i do výpočtu množství inzulínu aplikovaného společně s hlavními jídly. Tělesný pohyb spotřebovává energii. Poklesu hladiny krevního cukru po fyzické aktivitě lze předejít tím, že pacient přijme větší množství sacharidů nebo sníží dávku inzulínu. Záleží na tom, o jak velkou fyzickou zátěž se jedná a jak dlouho trvá. Často je vhodné použít obě dvě varianty, tedy více sacharidů a méně inzulínu současně. Pokud hladina krevního cukru náhle výrazně klesne, nedá se to jednoduše vyřešit pouze snížením dávky vstříknutého inzulínu. Nejdříve je nutné se postarat o to, aby hladina krevního cukru opět stoupala a zabránila tak hrozící hypoglykémii.

Lze tedy učinit opatření, která by se měla dodržovat, aby se předešlo komplikacím. Například dát si malou svačinu před fyzickou aktivitou. Počítat se zátěží i při výpočtech množství inzulínu aplikovaného společně s jídlem a kontrolovat si hladinu krevního cukru (BOTTERMANN, 2008).

### 3.1 Obecné doporučení

Na začátek bych rád uvedl několik základních doporučení a upozornění, která se týkají všech diabetiků se zájmem o sportovní aktivitu a je důležité mít je na paměti.

Například, může se stát, že hypoglykémie u pacientů užívajících léky na snížení hladiny cukru v krvi se může projevit až do 24 hodin po cvičení a ne jen bezprostředně po ukončení fyzické aktivity.

Také je nutné vzít na vědomí, že adrenalinové sporty nejsou zrovna vhodné pro diabetiky. Zvláště pak pro ty s takzvaným labilním diabetem (velké výkyvy hladin cukru).

Při přítomnosti neuropatie nebývá přítomna bolest na hrudi ani při projevech srdečních onemocnění. Proto by měl mít každý diabetik s onemocněním srdce nebo i hypertenzí podstoupit bicykloergometrii k vyloučení takzvaných němých ischemií (MEDISPO MAGAZÍN, 2008).

Doplňování tekutin v dostatečném množství je samozřejmostí, a to v průběhu celé pohybové aktivity. Obecně se doporučuje vypít každých 15 minut čtvrt litru vody (Reader's Digest 2009).

U diabetiků, kteří zaznamenají glykémii pod 5,5 mmol/l před cvičením je vhodné nejprve doplnit sacharidy až do vzestupu glykémie.

Při začátcích s cvičením je vhodné měřit si tlak během a po cvičení, zvláště u starších nemocných s diabetem 2 typu. Diabetik by u sebe měl mít vždy nějakou svačinku na doplnění sacharidů a rychlé zvýšení glykémie, a to pro případ že na sobě sám začne pociťovat příznaky hypoglykémie

Doporučuje se pravidelnost pohybové aktivity a pro začátek vykonávat aktivitu pouze volně až časem intenzitu postupně zvyšovat. Mít na paměti že není vhodné aplikovat inzulin do míst, která se při pohybové aktivitě namáhají, inzulin se pak rychleji vstřebá. Dále by se měl nemocný snažit vyhnout sportu v době maximálního účinku inzulinu. Nejideálnější je cvičit cca jednu hodinu po jídle.

Pokud diabetik začal s pohybovou aktivitou s cílem snížení váhy, měl by snížit množství aplikovaného inzulinu a léku na diabetes během aktivity a méně doplňovat sacharidy. Ovšem takové změny je vždy nutné konzultovat s lékařem.

Rovněž je také dobré vzít v úvahu sportování za extrémních teplot. Pokud je venku příliš vysoká nebo nízká teplota je lepší zůstat uvnitř. Například pokud je venku teplo a vlhko tělo se špatně ochlazuje (Reader's Digest 2009).

Důležitou součástí pravidelného sportování je i pravidelná strava s dostatkem vlákniny a podle sportu i rozložením sacharidů do celého dne. V neposlední řadě je nutné dbát na výběr správných bot, vzhledem ke zvýšenému riziku poškození dolních končetin jako jsou otlaky a další defekty (MEDISPO MAGAZÍN, 2008).

### **3.1.1 Hypoglykémie, hyperglykémie a sport**

Jaké riziko je pro diabetika hypoglykémie o tom jsem hovořil v kapitole 5. Zde bych rád uvedl pár rad, jak si hypoglykemií během sportu poradit.

Pokud se často stává, že nemocný musí kompenzovat hypoglykémii při sportu malou svačinou, měl by se pohyb naplánovat hodinu či dvě po jídle (Reader's Digest 2009).

Pokud se hypoglykémie dostaví, je důležité reagovat okamžitě při pocítění příznaků. Pokud je to možné, je vhodné přerušit fyzickou aktivitu a změřit si glykémii. Zmiňoval jsem, že by u sebe diabetici měli neustále mít nějaký rychle vstřebatelný cukr, a to právě pro tyto případy kdy je nutné ho sníst. Ať už se jedná o slazený nápoj, cukr nebo ovoce, vždy by to mělo být zhruba tak 10 – 40 g sacharidů. Pokud ovšem po 10 minutách příznaky nevymizí, je nutné přidat dalších 20 g sacharidů a to ve formě polysacharidů jako je třeba pečivo.

Pokud sportuje nemocný s kamarády je dobré je poučit, jak by se měli zachovat, pokud diabetika postihne těžká hypoglykémie. Když si sám není schopen pomoci, případně ztratí vědomí. Informovat je o tom, že nemocnému mají vložit pár kostek cukru mezi zuby a tvář, aplikovat glukagon do svalu a případně přivolat rychlou záchrannou pomoc.

Zhruba 10 gramů sacharidů, což je například 1 dcl sladkého nápoje jako je džus, kola nebo limonáda, dvě kostky cukru, 3 ks bonbonu z hroznového cukru, 1 banán, 1 jablko, 1 rohlík, krajích chleba, müsli tyčinka nebo jedna tatranka, zvýší glykémii přibližně o 2 – 3 mmol/l (MEDISPO MAGAZÍN, 2010).

V dnešní době se lze dočíst, že někteří autoři doporučují u mladších diabetiků I. typu ještě eventuální možnost jak oddálit hrozící hypoglykémii. Doporučují krátký zhruba 10 vteřinový sprint, díky kterému se v těle produkuje laktát a katecholamin. To oddálí rozvíjející se hypoglykémii a poskytne čas na další krok (RUŠAVÝ, 2012).

Je několik faktorů, které zvyšují hypoglykémii. Zprv je nutné myslet na intenzitu prováděné aktivity, čím intenzivnější nebo déletrvajíc je pohyb, tím větší je spotřeba glukózy. Také pokud došlo k úbytku na váze nebo se věnujeme extrémnímu sportování, to vše vede k vyčerpání zásob glykogenů a zvýšení citlivosti na inzulín.

Diabetik by si měl rovněž dávat pozor na nepřiměřeně vysoké dávky inzulínu. Ten snižuje hladinu krevního cukru, když zvyšuje spotřebu glukózy v buňce a na druhé straně také brání glukóze uvolňovat se ze zásob. Čím vyšší dávka, tím se zvyšuje riziko.

Další nebezpečí hrozí při úplném vynechání jídla nebo nedostatečném množství sacharidů ve stravě. Pokud u diabetiků dochází k opakované hypoglykémii, snižuje se citlivost pro vyplavení kontraregulačních hormonů. Ty jsou pak vyplavovány až při velmi nízké glykémii a pozdě varují diabetika klinickými příznaky.

Riziková doba pro hypoglykémii je také období těhotenství. To není rizikové samo o sobě, pokud probíhá bez komplikací. Je ovšem nutné vzít na vědomí že se musí počítat i s glukózou pro výživu plodu. Délka trvání diabetu hraje také svojí roli.

Například u adolescentů, u nichž může onemocnění trvat již řadu let, může rovněž dojít k oslabení kontraregulační reakce stejně jako u opakované hypoglykémie. A s tím souvisejí i snížené vnímání klinických reakcí na příznaky hypoglykémie. Pokud se diabetik vydá například na hory, ať už v létě či v zimě, do vyšší nadmořské výšky je nutné počítat se zvýšením citlivosti na inzulín a zvýšením rizikem hypoglykémie (VÁVROVÁ, 2013).

Pokud mluvíme o hypoglykémii v souvislosti se sportem, je nutné myslet i na její vznik po ukončení fyzické aktivity. Nejčastěji se objevuje po sportech smíšeného charakteru (anaerobní/aerobní) jako je hokej, basketbal, fotbal. Vzniká v důsledku obnovování zásob jaterního a svalového glykogenů. Obvykle se doporučuje snížení bazálního inzulínu na 50% nebo aplikace nižšího večerního bolusu, tím se sice zpomalí doplňování glykogenů do svalů a jater ovšem sníží se riziko hypoglykémie (RUŠAVÝ, 2012).

Do této doby jsme mluvili o hypoglykémii. Teď bych se rád také zmínil o sportování a vysoké hladině krevního cukru v krvi, tedy hyperglykémii.

Pokud je glykémie 14 – 16 mmol/l a nemocný vypil nápoj obsahující sacharidy, pak může bez problému cvičit, ale po pohybové aktivitě si musí změřit glykémii. Ovšem pokud se cítíte hůře než obvykle, raději by neměl cvičit. Pokud jsou při zvýšené glykémii v moči přítomny ketolátky, není cvičení vhodné vůbec.

Při glykémii nad 16 mmol/l není cvičení rovněž vhodné. Je třeba zlepšit kompenzaci diabetu jiným způsobem.

Diabetik, který s cvičením začíná, může mít po cvičení hladinu glykémie o pár mmol/l vyšší. To může být způsobeno stresovou reakcí z neznámého prostředí či aktivity. Také může být na vině výběr nevhodné aktivity příliš namáhavé a intenzivní cvičení (MEDISPO MAGAZÍN, 2008).

### **3.1.2 Metabolická kompenzace**

Je nutné si uvědomit, že i když by sport měl být součástí života každého diabetika, tak sám o sobě nezlepší špatnou metabolickou kompenzaci diabetu. Právě naopak, může vést ke zhoršení a riziku chronických diabetických komplikací. Proto je nutné nejprve dosáhnout co nejlepších metabolických výsledků. Jejich ukazatelem je vykovaný hemoglobin (HbA<sub>1c</sub> – ukazatel množství cukru navázaného na hemoglobin červené krvinky) o kterém jsem se zmiňoval výše. Ukazuje průměrnou glykémii za posledních 4 – 6 týdnů. Hodnoty velmi dobré kompenzace by měli být v rozmezí 43 – 55 mmol/l. Dalším dobrým ukazatelem je třeba krevní tlak, hladina krevních tuků a cholesterolu, nepřítomnost bílkoviny v moči, normální oční pozadí nebo normální vedení nervového vzruchu (VÁVROVÁ, 2013).

Je dobré si uvědomit, že sport nezlepší kompenzaci diabetu každému. Pokud si diabetik hlídá glykémii, nedochází u něj k častým výkyvům, ať už nahoru nebo dolů, pak je vhodné začít sportovat. Pohyb přináší výhody jak pro jeho dlouhodobou kompenzaci, tak i pro psychiku. Sport umožní lepší kontakt s okolím, poznání nových lidí a možnost seberealizace. Pokud ovšem diabetik začne sportovat při špatné kompenzaci a neprovádí dostatečný selfmonitoring, pak sport přinese pouze komplikace, které zhorší jeho aktuální problémy.

### **3.1.3 Vliv fyzické aktivity**

Celou tuto kapitolu věnuji fyzickým aktivitám diabetiků. Myslím tedy, že je vhodné, abych zde zmínil i všechny plusy, které jim sport přináší. Nebudu zde popisovat podrobný vliv fyzické aktivity na lidské tělo, to není cílem mé práce, pouze chci přiblížit klady, které sport diabetikům přináší.

Stejně jako u zdravých osob vede fyzická aktivita k redukci váhy. Také příznivě ovlivňuje metabolismus lipidů. Rovněž zvyšuje účinek inzulínu, jak endogenního tak exogenního, a to snížením inzulínové rezistence.

Pohyb příznivě ovlivňuje kostní metabolismus, čímž dochází k zesílení kostí. Dochází k rozvoji svalové síly, flexibility a koordinace. Snižuje riziko ischemických chorob a cévních mozkových příhod. Dále snižuje krevní tlak a klidovou srdeční frekvenci.

Pohybová aktivita také vede ke zlepšení paměti a pozornosti a příznivě ovlivňuje psychiku (VÁVROVÁ, 2013).

To jak moc účinná pohybová aktivita je rozhoduje několik faktorů. V první řadě se jedná o frekvenci, tedy jak často za týden se zařazuje cvičební jednotka. Dále je to doba trvání, jak dlouho se nemocný cvičení věnuje bez přerušení. Samozřejmě záleží i na druhu cvičení, jaké aktivitě se pacient konkrétně věnuje. A v neposlední řadě jak intenzivně cvičení vykonává. Všechny tyto aspekty je nutné vzít v úvahu, při plánování pohybové aktivity a s ní souvisejících úprav jejich kompenzace (KUDLOVÁ 2015).

### **3.2 Sport u diabetiků I. typu, bez specifických komplikací**

Diabetes mellitus I. typu, jsem již blíže popsal v předcházejících kapitolách. Pro přehlednost ještě připomenu to nejdůležitější. Nedostatek inzulínu, který je celoživotní, má za následek neschopnost organismu využívat základní energetické palivo tedy glukózu. Ta se následně hromadí v těle. Tento typ onemocnění postihuje především děti, dospívající jedince a následně je provází po celý jejich život. Toto onemocnění však neznamená, že by se takto nemocní museli vzdát pohybové aktivity. Sport stejně jako inzulín a regulovaná strava patří k základům léčby. Sportování je sice složitější, vyžaduje si velkou pozornost a časté měření hladiny krevního cukru. Je nutné zvládat určité bezpečnostní pravidla, seznámit se s hrozícími následky a hlavně se řídit doporučením lékaře. Ovšem když všechny tyto podmínky diabetik zvládne, může provozovat sportovní aktivity, užívat si pohyb, který má na jeho organismus hlavně pozitivní účinky.

Pokud chce diabetik sportovat, musí mít propracovaný selfmonitoring (pravidelné samostatné měření hladiny glukózy v krvi atd...). Čím aktivněji chce sport provozovat, tím více se musí hlídat. Nesmí zapomínat ani na kontrolu metabolismus. Sport zvyšuje spotřebu krevního cukru a zvyšuje citlivost na inzulín. Následkem je hrozící hypoglykémie, jak se s ní

vypořádat už jsem uváděl na začátku kapitoly. Rád bych ještě jednou zdůraznil nutnost rozpoznat příznaky, které jí předcházejí. Sport je nutné provozovat pravidelně, a intenzitu cvičení zvyšovat postupně. Nemocný nikdy nesmí podceňovat rizika sportovní zátěže (VÁVROVÁ, 1999).

Lidé s diabetem I. typu mají riziko hypoglykémie dvojnásobné. Jak u zdravých jedinců, tak i u diabetiků sval spotřebovává při sportu velké množství glukózy. Na rozdíl od zdravých lidí však diabetici nejsou schopni utlumit vstřebávání jednou aplikovaného inzulínu, který pak brání včasnému uvolnění glukózy ze zásobního cukru při poklesu glykémie.

Hypoglykémie je to hlavní a největší riziko sportovní aktivity, které se nikdy nesmí podcenit. V opačném případě, první kdo pocítí v organismu nedostatek cukru, bude mozková buňka, což způsobí nemocnému velké problémy. Tomu se musí předcházet a vždy zvážit riziko, přemýšlet jak v dané situaci postupovat a myslet dopředu (VÁVROVÁ, 1999).

Je zde několik základních faktorů, které riziko hypoglykémie zvyšují, těch se musí diabetici vždy vyvarovat. První je intenzita a délka zátěže. Se stoupající intenzitou či dobou trvání vždy poroste i spotřeba glukózy, o tom už jsem se zmiňoval na začátku této kapitoly. Druhý případ je předchozí hladovění, úbytek na váze nebo extrémní sportování. Opět to vše směřuje k vyčerpání zásob glykogenu a zvýšení citlivosti na inzulín. Třetím faktorem je nepřiměřená dávka inzulínu, snižující hladinu krevního cukru. Jednak zvyšuje jeho využití v buňkách a pak také brání jeho uvolnění ze zásob a tím snižuje jeho produkci. Čím je tedy dávka před sportovní aktivitou větší, tím se zvyšuje i riziko hypoglykémie. Čtvrtým faktorem je nedostatek sacharidů ve stravě. Pokud diabetik například vynechá plánované jídlo, nebo je strava chudá na sacharidy, opět se zvětšuje riziko hypoglykémie. Všem těmto faktorům se dá ale vyhnout, nebo jim předejít.

Pokud chce nemocný sportovat, musí vzít v úvahu, jak dlouhá bude intenzita a podle toho snížit dávku inzulínu. Stejně tak upraví i stravu. Inzulín si musí diabetik aplikovat do míst, která nejsou při sportu tolik namáhána. Sport by se měl snažit mít na programu vždy zhruba hodinu po jídle. Diabetik by nikdy neměl provozovat sportovní aktivitu sám. Měl by u sebe vždy mít nějakou svačinku obsahující cukr. Kontrola glykémie, by měla probíhat co nejčastěji. Je nutné myslet na možnost hypoglykémie i po ukončení sportovní aktivity. V průběhu déle trvajících sportů musí nemocný jíst lehce stravitelné pochutiny, například banány. A samozřejmě konzultovat druh sportu a jeho intenzitu, případné úpravy v režimu

s lékařem. Také nikdy nesmí sportovat při glykémii nižší než 4 mmol/l nebo vyšší než 17 mmol/l (VÁVROVÁ, 1999).

Když chce diabetik provozovat fyzickou aktivitu s její optimální délkou a intenzitou může lékař nebo specializovaný trenér pouze poradit. Míru zátěže si nejlépe určí nemocný sám. On nejlépe pozná a cítí, jak jeho tělo reaguje. Stačí pouze pozorně sledovat příznaky a vědět jak na ně reagovat. Postupným zkoušením a úpravami režimu lze najít individuální bilanci mezi všemi komponenty, a pak si už výsledek jen užívat (VÁVROVÁ, 1999).

Intenzita zátěže ovlivňuje spotřebu energie. Ujde-li člověk za hodinu sedm km, je pohyb intenzivnější než volná hodinová procházka. Intenzivnější je běh na dlouhou vzdálenost a nejvíce intenzivní, i když krátký pohyb, je pohyb sprintera na 100 metrové trati. Podrobnější přehled některých činností a jejich spotřebu lze nalézt v tabulce níže (LEBL, 2008).

Tabulka 5 Spotřeba tělesné energie při různých činnostech

Spotřeba energie za hodinu	Činnost
<b>Do 400 KJ</b>	čtení, psaní, sledování TV, práce s počítačem, úřednická práce
<b>400 - 800 KJ</b>	vaření, mytí a utírání nádobí, žehlení, řízení auta, rybaření, hra na hudební nástroj
<b>800 - 1000 KJ</b>	zametání podlahy, zahradnické práce, činnost prováděná ve stoje s rychlou prací rukou
<b>1000 - 1500 KJ</b>	luxování, převlékání postele, chůze 4 km/hod, stolní tenis kuželky
<b>1500 - 1900 KJ</b>	práce s lopatou, chůze 8 km/hod, bruslení, skákání přes švihadlo
<b>1900 - 2100 KJ</b>	cyklistika, tanec, sjezdové lyžování, tenis
<b>2100 - 2500 KJ</b>	košíková, kanoistika, hokej, jogging, rychlé plavání, horolezectví, veslování
<b>2500 - 2900 KJ</b>	běh na lyžích, házená, šerm

(LEBL, 2008)

Doba trvání se vyjadřuje v sekundách, minutách a hodinách. Sprinter na 100 metrů uběhl svoji trať za 10 sekund, procházka trvala 2 hodiny a tak dále. Pro člověka je nejpřirozenější dlouhodobý pohyb se střední nebo nižší intenzitou. Ten nejvíce prospívá

našemu organismu. Vhodný je takový pohyb, který trvá delší čas alespoň 20 minut a u kterého se ještě nezadýcháme, jako je například většina míčových her prováděná rekreačně, jízda na kole, pěší turistika, jízda na koni a řada dalších. Při krátkodobé zátěži se v těle uvolňují zásoby glukózy z jater. Naproti tomu při zátěži přes 30 minut se začnou postupně spalovat tukové zásoby. Člověk spotřebuje více energie při déle trvající zátěži s nižší intenzitou než při jednorázovém krátkém zatížení i když intenzivnějším (LEBL, 2008).

Intenzitu zátěže každý nemocný odhadne sám podle toho, jak se při sportu cítí. Ovšem při sportovních výkonech, plánování dávek inzulínu a množství potravy je zapotřebí být více objektivní. K tomu slouží určování zátěže podle tepové frekvence.

Každý člověk má individuální klidovou tepovou frekvenci, tedy počet úderů srdce za minutu, když je organismus v klidovém stavu. Zpravidla se měří na zápěstí ruky za pomoci ukazováčku a prostředníku. Buď měříme 10 sekund a výsledek vynásobíme 6 nebo 30 sekund a násobíme dvěma. Dále je nutné se seznámit s pojmem tepová rezerva, ta představuje schopnost srdce reagovat na fyzickou zátěž zvýšením tepové frekvence. Je to rozdíl mezi klidovou frekvencí a maximální dosaženou frekvencí při zátěži. Maximální tepovou frekvenci lze zjistit jejím monitorováním během sportovního výkonu a sledovat kde se zastaví. V praxi ji lze určit jednoduchým výpočtem  $TF_{max} = 220 - \text{věk jedince}$ . Velikost intenzity následně hodnotíme podle nárůstu tepové frekvence oproti klidové. Rozeznáváme frekvenci nízkou, střední a vysokou. Ty lze určit za pomoci několika vzorců. Pokud je dosažená tepová frekvence nižší než výpočet tohoto vzorce  $TF = (TF_{max} - TF_{klid}) \times 0,5 + TF_{klid}$  pak ji hodnotíme jako mírnou intenzitu, pokud je ovšem vyšší než tato hodnota a zároveň nižší než výpočet tohoto vzorce  $TF = (TF_{max} - TF_{klid}) \times 0,7 + TF_{klid}$  hodnotíme ji jako střední, když je vyšší než tento výpočet, pak ji hodnotíme jako vysokou (BROŽ, 2007).

### 3.2.1 Úprava dávek inzulínu

Diabetik musí umět reagovat na změny ve svém těle a upravovat dávky inzulínu. Základem je rovnováha mezi poptávkou a nabídkou glukózy. Pokles glykémie vždy znamená nerovnováhu mezi jednotlivými faktory. Při sportu roste poptávka po glukóze. Je tedy nutné zvýšit i její nabídku. To lze praktikovat dvěma způsoby, buď navýšit produkci jaterní glukózy snížením dávky inzulínu, nebo zvýšit dodávku sacharidů ve stravě (kapitola 8). Pálení na nemocném, pro který z těchto dvou způsobů se rozhodne, zda snížení inzulínu či zvýšení dávky sacharidů nebo kombinaci obou. Pro přehled uvedu několik příkladů, jak správně snížit inzulínovou dávku.

Při lehké tělesné zátěži jako jsou rekreační míčové hry, jízda na koni, chůze 2 - 5 km nebo jízda na kole okolo 8 -10 km/hod, by se dávka inzulínu měla snížit o 10%.

U střední tělesné zátěže jako je například jízda na kole 11 - 18 km/hod, tenis, tanec, bruslení, lyžování nebo rychlejší chůze okolo 5 - 7 km/hod by mělo být snížení dávky v rozmezí 10 - 30%.

A u intenzivní zátěže nebo při dlouhodobém trvání sportovní aktivity, jako je běh 8 km/hod a více, jízda na kole 20 km/hod a více, horolezectví, košíková, kopaná nebo hokej se dávky snižují o 30 - 50% (VÁVROVÁ, 1999).

Podrobnější úpravy inzulínu podle doby trvání a intenzity zátěže jsou uvedeny v následující tabulce.

**Tabulka 6 Snížení dávek inzulínu v závislosti na délce a intenzitě**

Doba trvání	Nízká intenzita	Střední intenzita	Vysoká intenzita
15	0%	0-10%	0-15%
30	0%	10-20%	10-30%
45	5-15%	15-30%	20-45%
60	10-20%	20-40%	30-60%
90	15-30%	30-55%	45-75%
120	20-40%	40-70%	60-90%
180	30-60%	60-90%	75-100%

(COLBERG, 2001)

V případě že chcete provozovat aktivitu po celý den, je nutné ubrat všechny dávky inzulínu včetně depotních (forma léků s velmi pomalým vstřebáváním, slouží k zásobování) až o 50%. Ovšem diabetici, kteří sportují pravidelně, již obvykle mají dávky inzulínu o něco menší, tím pádem jejich snížení nebude tak markantní jako u jedinců u nemocných, kteří se rozhodli pro jednorázovou sportovní aktivitu (VÁVROVÁ, 1999).

Během sportovní aktivity by hladina inzulínu (inzulinémie) v organismu neměla být příliš vysoká. Bránila by produkci jaterní glukózy. Neměla by být ani příliš nízká, což by zapříčinilo tvorbu ketolátů. Na jedné straně tedy pokud je inzulínu v těle nadbytečné množství, hrozí hypoglykémie. Jelikož se urychlí přísun glukózy do tkání, může její hladina v krvi poklesnout pod dolní hranici. Následkem je nedostatek energie a začnou se projevovat hypoglykemické příznaky. Na straně druhé, pokud bude inzulínu málo, tělo nebude schopné využívat sacharidy jako zdroj energie a začne spalovat tuky. Během štěpení tuků, vznikají

ketolátky, které jsou ve větším množství pro organismus škodlivé. Tyto podmínky proto nejsou pro fyzickou aktivitu optimální, v takovém případě pak hrozí nauzea či zvracení. Také stoupá hladina nevyužívané glukózy v organismu a nemožnost využívat sacharidy jako zdroj energie vede ke snížení výkonu. Snažíme se tedy udržovat hladinu inzulínu v optimální hladině a vyhnout se tak hypoglykémii či ketoacidóze (RUŠAVÝ, 2012).

**Tabulka 7 Doporučení podle glykémie a ketolátek před sportovní aktivitou**

Glykémie mmol/l	Ketolátky v moči	Reakce
5,5 -14		0 15 - 30 g před cvičením a každých 30 min.
< 5,5 někteří < 3,3		0 30 - 50 g před cvičením a každých 30 min. 30 g
> 14	Ano	1 - 2 j. inzulínu, 10 - 15 min necvičit
> 17		0 1 - 2 j. inzulínu, 10 - 15 min necvičit

(RUŠAVÝ, 2012)

Inzulinémií před pohybovou aktivitou a během ní lze odhadnout díky několika ukazatelům. Zprvce podle množství celkové denní dávky inzulínu a s přihlédnutím k podílu bazální a bolusové dávky. U mladších sportovců, kteří mají vyšší energetické nároky, by bazální dávka inzulínu neměla překročit 50% celkové dávky. Vyšší bazální dávky inzulínu nejsou při sportovní aktivitě vhodné a zvyšují pravděpodobnost hypoglykémie. Stejně pravidlo platí i pro IIR kdy bazální dávky představují dlouhodobá analoga.

Dále podle uplynulé doby od aplikace poslední bolusové dávky. Jak jsem uváděl již v kapitole 6, tak používání krátce působících analog umožňuje lepší kompenzaci a větší volnost v denním režimu, a to jak při IIR tak při léčbě pumpou. Například, pokud chce diabetik sportovat do 90 minut od posledního jídla, pak stačí snížit bolusovou dávku inzulínu před jídlem. Jelikož nejdelší krátce působící analoga jsou v rozmezí 60 – 90 minut. Jestliže se rozhodne diabetik sportovat až později, bude regulovat bazální dávku inzulínu. Podobné pravidlo platí u IIR, pokud začne diabetik sportovat do 5 hodin po jídle tak pořád snižuje krátkodobý inzulín předním.

A v poslední řadě, hraje roli rychlost vstřebávání inzulínu při sportu. Už jsem se zmiňoval o urychlení vstřebávání inzulínu do svalů, které se během sportovní aktivity zapojují v kapitole 6. Rychlost lze regulovat do méně vytěžovaných svalů. Ovšem u diabetiků léčených pumpou je výskyt hypoglykemií při sportovní zátěži výrazně menší, jelikož je u nich vstřebávání inzulínu stabilní a variabilita jeho účinku je poměrně nízká (RUŠAVÝ, 2012).

Pokud si diabetik naplánoval sportovní aktivitu po jídle, je vhodné manipulovat pouze s bolusovou dávkou inzulínu. Bolusovou dávku lze před aktivitou aerobního charakteru snížit o 25 – 75%. O kolik přesně je značně individuální. Každý diabetik si sám za pomoci selfmonitoringu zjistí, co právě jemu vyhovuje. V tabulce níže jsou uvedena doporučená snížení bolusové dávky s přihlédnutím na intenzitu a dobu trvání fyzické aktivity (FA).

**Tabulka 8 Snížení bolusové dávky inzulínového analoga podle doby trvání a intenzity FA**

Snížení bolusové dávky inzulínu v %		
Intenzita FA v % VO2max	Trvání - 30 min.	Trvání - 60 min
Nízká – 25	25	50
Střední – 50	50	75
Vysoká – 75	75	X

(RUŠAVÝ, 2012)

Pokud si diabetik dávku bolusu již snížil, ale nakonec fyzickou aktivitu ať už z jakéhokoliv důvodu vynechal, měl by se snažit situaci vyřešit novým bolusem. Jinak se vystavuje riziku vzniku hyperglykémie, která může přetrvávat i několik hodin (RUŠAVÝ, 2012).

Jestliže je plánovaná fyzická aktivita proběhne až 3 a více hodin po jídle a bolusu, nebo trvá dlouho dobu, je lepší využít možnosti snížení bazálního inzulínu nebo lze zastavit pumpu. Pokud diabetik s fyzickou aktivitou začíná a nemá ještě tolik zkušeností, nedoporučuje se snižovat dávku bazálního inzulínu o více než 50%. Zvedá se tím totiž riziko vzniku ketoacidózy (RUŠAVÝ, 2012).

Zastavení pumpy během sportů jako jsou plavání, kontaktní sporty nebo při sexu je obecně považováno za neškodné, maximálně však na 120 minut. Mezi diabetiky I typu je toto řešení docela populární, jelikož je jednoduché a slouží jako prevence vzniku hypoglykémie. Zpravidla se doporučuje vypínat pumpu při krátké neplánované fyzické aktivitě (RUŠAVÝ, 2012).

### 3.2.2 Výběr sportovní aktivity

Přesto že výběr sportovní aktivity se nedá přesně doporučit a do velké míry je individuální, jsou určité sporty, kterým je lepší se vyhnout. Těmi jsou například motoristické sporty ať už pozemní či vzdušné, a to jelikož pro metabolickou kompenzaci nemají žádný pozitivní vliv. Dále pak všechny sporty, s vysokým rizikem úrazů jako je box, ragby atd. Zvyšují stres a narušují hormonální bilanci v organismu. A v neposlední řadě sporty kde hypoglykémie vede k přímému ohrožení života jako u parašutismu, potápění, horolezectví atd...

To že jsou sporty nevhodné a nebezpečné pro diabetiky ovšem ne každého odradí. I diabetici si rádi užijí trochu adrenalinu. V takovém případě je vhodné mít prohlášení od svého lékaře, že nemocný může provozovat extrémní sporty. V některých zařízeních se může stát, že zjišťují, zda účastník není diabetik a bez potvrzení ho nemusí přijmout (Reader's Digest 2009).

Pro diabetiky je důležitá kvalitní obuv. Riziko i drobných úrazů je zde o mnoho vyšší. S tím souvisí i větší pozornost dolním končetinám, o které už jsem se také rozepisoval v předcházejících kapitolách. Jakákoliv namáhavější fyzická aktivita zvyšuje riziko poranění dolních končetin. Proto je nutné nohy pravidelně kontrolovat. Případná poranění ošetřit včas a předejít tak komplikacím (BROŽ, 2007).

Někteří dietologové výslovně zakazují provozovat sport na vysoké úrovni. Pramení to především z obav před jednostranným zatížením s vysokou intenzitou. Příklady však ukazují, že člověk s diabetem I. typu se může stát úspěšným sportovcem (LEBL, 2008).

Ovšem v dnešní době diabetes nijak neomezuje schopnost vyniknout na jakékoliv úrovni sportu. Řada sportovců s tímto soutěžila na olympijských hrách a další se věnují profesionálnímu sportu. Bez ohledu na věk, ať jsou to děti, adolescenti nebo dospělí všichni jsou schopni věnovat se sportu na soutěžní úrovni. Pouze musí brát na vědomí svou nemoc a dbát na nezbytná opatření, aby se zabránilo komplikacím jako je hypoglykémie nebo ketoacidoza (HOFFMAN, 2014).

Rád bych zmínil například Garyho Halla Jr., který je stejně jako jeho otec olympijským plavcem. V roce 1999 mu byl diagnostikován diabetes I. typu. Lékaři mu radili, aby přestal sportovat na vrcholové úrovni, jelikož stejně nemá šanci dosahovat špičkových výkonů. I přesto se však nevzdal a s velkým úsilím dál trénoval. Díky své pracovitosti a víře dosáhl na tu nejvyšší metu. V letech 2000 a 2004 získal zlatou olympijskou medaili. Celkem vlastní deset olympijských medailí z plaveckých disciplín. Jeho příběh ale není jediný. Dalším

takovým sportovcem je například Kris Freeman, který se věnuje běhu na lyžích. Zmíním ještě Sira Steva Redgrava anglického olympionika a medailistu ve veslování. A jsou i další sportovci, kteří se vzepřeli doporučení lékařů a dokázali, že i s diabetem lze provozovat sport na vrcholové úrovni.

### **3.3 Sport u diabetiků I. typu s chronickými komplikacemi**

Chronické komplikace u diabetiků vždy znamenají určitý stupeň orgánového postižení. V takovém případě jsou pravidla sportování ještě mnohem přísnější, aby se pacientův stav nezhoršoval. Ještě důležitější roli zde hraje lékařské vyšetření a konzultace s osobním lékařem.

#### **3.3.1 Diabetická retinopatie**

Jedná se o poškození sítnice. Je naprostou kontraindikací jakýchkoliv silových cvičení. Zdvihání břemen zde může vést ke zhoršení očního nálezu, v horších případech i k odchlípnutí sítnice. Nevhodné je také cvičení s hlavou ve skloněné pozici, silová izometrická cvičení, sport kde hrozí nárazy nebo otřesy hlavy, například box či skoky (VÁVROVÁ, 1999).

#### **3.3.2 Diabetická neuropatie**

Při necitlivosti nohou, se spíše doporučuje vyhnout se určitým sportům, než je přímo zakázat. Vhodné sporty pro diabetiky s touto komplikací jsou cyklistika a plavání, kde hrozí mnohem menší riziko poranění nohou (VÁVROVÁ, 1999).

#### **3.3.3 Diabetická nefropatie**

Tělesná námaha může poškození ledvin ještě zhoršit. To by se projevovalo vylučováním bílkovin močí (proteinurie). Zde se doporučuje pouze lehké cvičení, v pokročilém stádiu, kde ledviny postupně selhávají, už lze tolerovat jen procházky (VÁVROVÁ, 1999).

### **3.3.4 Kardiovaskulární nemoci**

Pro onemocnění jako je vysoký krevní tlak, poruchy srdeční činnosti a ischemická nemoc, lze doporučit pouze lehkou tělesnou zátěž, ovšem pravidelnou. Nejvhodněji se jeví chůze, plavání a cyklistika (VÁVROVÁ, 1999).

### **3.4 Sport u diabetiků 2. typu**

Diabetes tohoto typu postihuje už dospělé jedince. Hlavní příčinou zvýšené hladiny krevního cukru je necitlivost buněk v periferních tkáních na inzulín. Bývá to označováno jako inzulínová rezistence. Ta se tělesným cvičením snižuje a takový příznivý efekt přetrvává i několik dní. Pokud tedy zařadíme pravidelné tělesné cvičení lze inzulínovou rezistenci odstranit. Zvýšený energetický výdej během fyzické aktivity také vede ke snížení tělesné hmotnosti a dalším příznivým účinkům. Problém zde činí v mnoha případech vysoký věk, který s sebou nese i jiné choroby (VÁVROVÁ, 1999).

Velké množství diabetiků je méně zdatných a mají omezenou pevnost a pružnost tkání. Zapojení do jakékoli aktivity může být náročnější z důvodů přítomnosti artrózy, obezity nebo periferní neuropatií (AMERICAN HEART ASSOCIATION, 2009).

U těchto případů je nejdůležitější první krok, tedy změnit svůj dosavadní přístup k životu. Vyměnit sedavý způsob života za pár hodin každodenního pohybu. Dále způsob stravování, který bývá v mnoha případech až hrozné, za správnou a vyváženou stravu. A pro většinu pacientů to také znamená přestat s kouřením (VÁVROVÁ, 1999).

Není optimální, aby se nemocní, u kterých byl diabetes diagnostikován, rovnou „vrhli“ na sportovní aktivity. Je nutné, aby s aktivním pohybem začali pozvolna, každodenním všedním pohybem. Například nevyhýbat se schodům, chodit raději pěšky než používat výtahy či eskalátory. Posilují se tím zadní stehenní svaly a zlepšuje oběhový systém. Pokud je to v rámci možností a nejedná se o žádné desítky kilometrů, je lepší nechat doma auto a projít se. Nebo místo chůze sednout na kolo. Za nějaký čas se pacient nebude cítit tak vyčerpaný a únava bude ustupovat. V této chvíli je vhodné pomalu zvyšovat fyzickou aktivitu a začít se více a pravidelně věnovat nějakému sportu (BOTTERMANN, 2008).

Když přijde na další krok, diabetik se začne věnovat pravidelně pohybové aktivitě, opět začíná pozvolna. Zahájit cvičení na nízké úrovni a postupně zvyšovat jeho intenzitu. Všichni jedinci s DM 2 typu by měli být vzděláváni o typických i atypických příznacích ischemie myokardu a věnovat jim při cvičení pozornost.

I příprava na cvičení je důležitá a to platí pro diabetiky stejně jako pro zdravé jedince. Dobré rozcvičení, podporuje prokrvení a vazodilataci cév (AMERICAN HEART ASSOCIATION, 2009).

U většiny osob je dalším krokem snížení tělesné hmotnosti. Tím se výrazně zlepšuje zdraví a ulehčí se organismu. Dochází ke zlepšení srdeční činnosti, ustálí se krevní tlak, zlepšuje se periferní prokrvení, svaly jsou pružnější a klouby ohebnější.

Tělesným cvičením se zvyšuje citlivost na inzulin a roste spotřeba krevního cukru. Upravuje se hladina krevních tuků, klesá hladina cholesterolu a zlepšuje se spektrum lipidů. Tím vším se snižuje riziko komplikací.

I při tomto typu onemocnění s sebou však sportovní aktivita nese určitá rizika, ty se snižují dodržováním bezpečnostních pravidel. Dávky sacharidů navíc zde při sportu nejsou potřeba. První radu dá osobní lékař, dále už stejně jako v předchozím případě musí diabetik vycházet ze svých zkušeností. Zde se některá rizika násobí s vysokým věkem, například kardiovaskulární onemocnění. Starší lidé často onemocnění podceňují a tím se rovněž zvyšuje riziko chronických komplikací diabetu (problémy očí, nefropatie, diabetická noha). Ty omezují výběr a intenzitu tělesné aktivity. Důsledky špatně zvolené sportovní zátěže jsou stejné jako v předcházející kapitole. Z toho důvodu je nutné předběžné lékařské vyšetření včetně testu tolerance tělesné zátěže. Jedná se o Orální glukózový toleranční test (oGTT). Tento test odráží reakci organismu na podání glukózy fyziologickou cestou a hodnotí, zda je organismus schopen po zátěži glukózou udržet její hladinu v krvi v normálním rozmezí.

Když se tedy diabetik 2. typu chystá sportovat, je několik pravidel, kterých by se měl držet. Tělesnou zátěž plánovat s přihlédnutím ke svému věku, kondici a výsledku lékařského vyšetření. Vykonávat cvičení pravidelně, v nejlepším případě denně, minimálně však 3x týdně v rozmezí 20 - 40 minut a intenzitu zvyšovat pomalu a postupně. Stejně jako u diabetiků prvního typu tak i zde je nezbytná sebekontrola. Vyšetření hladiny krevního cukru před a po tělesné aktivitě. Kontrola tepové frekvence, a pokud je možno tak i kontrola krevního tlaku. Dále pravidelné doplňování tekutin. A velkou pozornost rovněž věnovat výběru obuvi, která hraje velkou roli při provozování tělesné aktivity (LÉBL, 2008).

### 3.5 Dovolená

Je vhodné zmínit se také o dovolené, na kterou se všichni jednou za čas vydáme. Ať už je nemocný zastáncem zimních či letních radovánek, tak k dovolené se vždy váže i změna režimu. A to je pro diabetiky čas, kdy si musejí dávat pozor.

Součástí dovolené je často sport, pokud sportuje diabetik celý rok, je jistě poměrně snadné upravit dávky inzulínu na každodenní aktivity jako potápění, dlouhé procházky, treky, lyžování a podobně. Ovšem, ne všichni se přes rok věnují pravidelně nějakému sportu. Právě u nich může náhlá pohybová aktivita vést k rychlému poklesu potřeby inzulínu i na polovinu původního množství. Součástí dovolených je i tanec a na ten je nutno pamatovat. Dále není vhodné se vystavovat přímému slunci, které může spustit úpal či úžeh. Následné zvracení je nepříjemné pro každého, ale pro diabetika mohou být následky horší, například nutnost přijetí v nemocnici a nutnost zavedení infuze (LÉBL, 2008).

Aktivity uvedené zde určitě nemají sloužit jako odstrašující příklad. Jen myslím, že je vhodné si připomenout několik běžných situací, na které není radno zapomínat.

V předcházejících kapitolách jsem přiblížil hlavní body ankety. Té se věnuji v nadcházejících kapitolách. Poukázal jsem na důležitost selfmonitoring v dnešních léčebných postupech diabetu a také jsem zdůraznil kladný vliv aktivního životního stylu a sportu na kompenzaci diabetu. Tyto dva body spojuji v anketním šetření. Informace o něm a probandech, kteří se ho účastnili, naleznete v dalších kapitolách stejně tak jako její výsledky.

## 4. Cíle a úkoly práce, hypotézy

V této kapitole popisuji blíže cíle své práce. Jednotlivé úkoly, které jsem musel během vypracování postupně řešit a hypotézy které se během získávání dat utvořily.

### 4.1 Cíle

Cílem této práce je zmapovat zvyklosti sportujících diabetiků a jak dodržují některá obecná doporučení. Konkrétně jak přistupují k pohybové aktivitě, jejich postupy před aktivitou a za jakých podmínek se jí věnují. Jak si během pohybu hlídají hladinu krevního cukru, a jakým způsobem na sobě pocítují přicházející hypoglykémii. Také jejich postupy bezprostředně po skončení pohybové aktivity a následná kompenzace.

### 4.2 Úkoly

- Získání potřebných podkladů k teoretické části práce
- Rešerše literatury
- Vytvoření ankety
- Průzkum internetových fór na stránkách určených diabetikům.
- Kontaktování potencionálních probandů.
- Posbírání vyplněných anket
- Vyhodnocení odpovědí

### 4.3 Hypotézy

- H1.** Pomocí ankety zjistit, zda je selfmonitoring v souvislosti s pohybovou aktivitou dodržován podle doporučení lékařů a literatury.
- H2.** Předpokládám, že anketa zaznamená míru prevence komplikací diabetu ve spojení s pohybovou aktivitou, zda je dostatečná či ne.
- H3.** Zaznamenat zda diabetici dodržují některá obecná doporučení.
- H4.** Zjistit zda na sobě diabetici pozorují vliv pohybové aktivity v dlouhodobé kompenzaci DM.

## 5. Metodika práce

### 5.1 Popis souboru

Cílem mého zájmu bylo spojení diabetu a sportu, zjištění určitých postupů a opatření s tím spojených. Zaměřil jsem se na rekreačně sportující diabetiky.

Záměrně jsem nechal širší zaměření, jelikož mě zajímají i rozdíly mezi mladšími a staršími sportujícími diabetiky. Především ale v této práci nehraje roli věk, podstatná je zkušenost s onemocněním.

Probandy jsem vyhledával nejdříve ve svém okolí mezi známými, dále na internetových fórech, a ve zdravotnických zařízeních (diabetologických ordinacích).

Součástí výzkumu jsou diabetici v rozmezí 18 – 60 let, muži i ženy, kteří se věnují pravidelně pohybové aktivitě, jejich podrobnější deskripci naleznete dále v této kapitole, pod bodem 5.3 Výsledky.

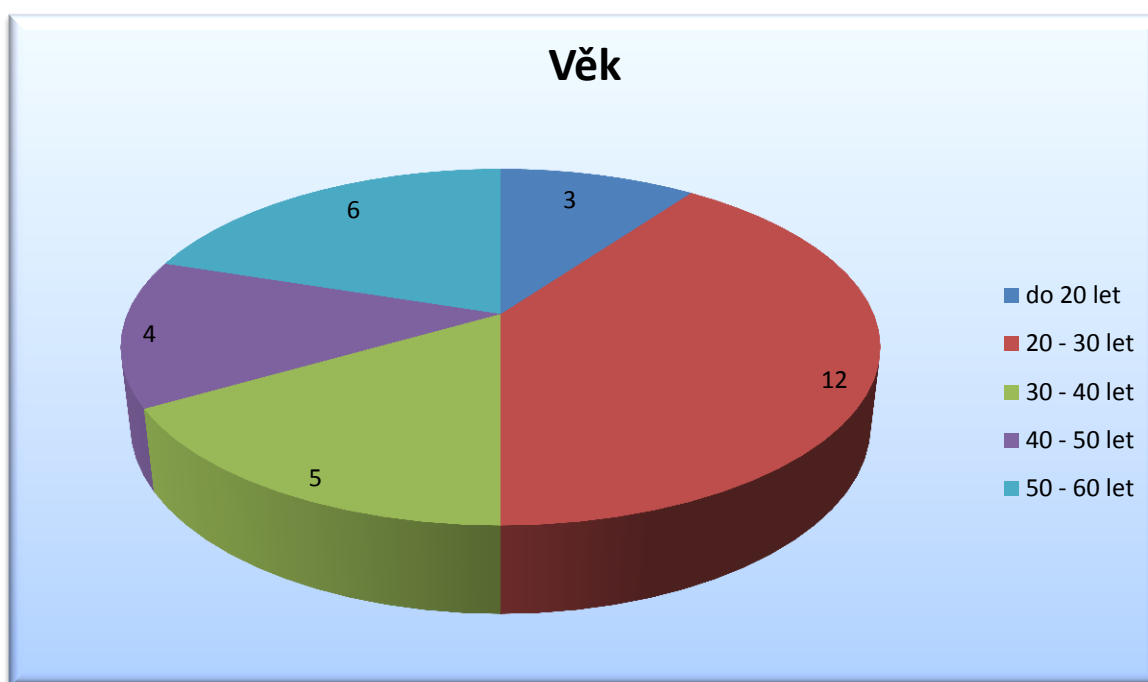
### 5.2 Použité metody

*Anketa* je v podstatě chápána jako jednodušší verze dotazníku. Rozdíl mezi anketou a dotazníkem je především v jejich obsahovém zaměření. Dotazník pracuje s jasně vymezeným okruhem otázek s předpokládanou randomizací. Anketa je volnější a oslovuje určitý okruh lidí, aniž jej výrazněji a přesněji specifikuje. Na anketu také respondenti odpovídají zcela nezávazně. Tedy pokud je problém zajímavý, mají pocit, že svým stanoviskem mohou prosadit určitý názor a podobně. Rovněž bývá anketa méně obsáhlá než dotazník, ten má podrobnější stavbu otázek (JANSA, 2012).

Sběr dat pomocí ankety probíhalo bez větších komplikací. Ovšem párkrát došlo k chybnému pochopení cíle otázky respondentem. V takovém případě byla daná osoba poučena o záměru položeného dotazu a následně došlo k úpravě jeho odpovědi.

### 5.3 Výsledky

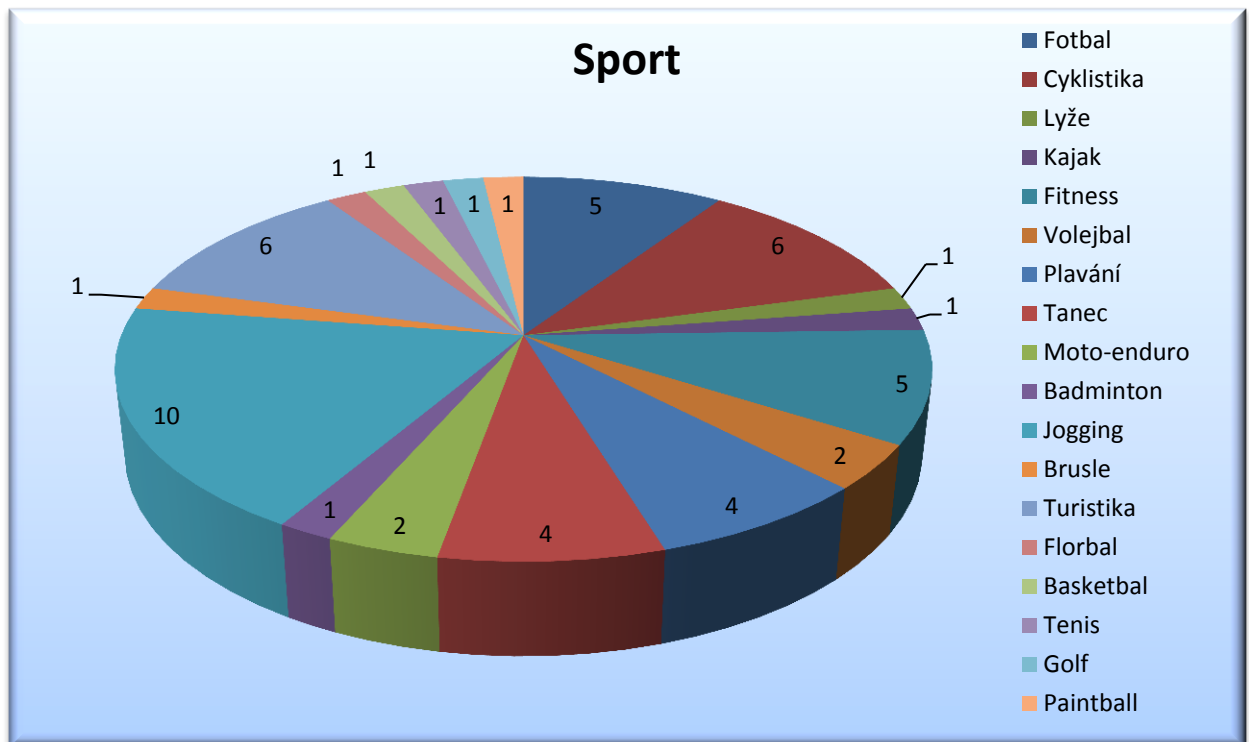
Dále v této kapitole prezentuji výsledky ankety, kterou celkem vyplnilo 30 probandů. Mezi probandy bylo 13 mužů a 17 žen. Z 30 účastníků je 21 postiženo DM 1. typu a zbývajících 9, DM 2. typu. Ankety se zúčastnili diabetici různých věkových kategorií, jejich zastoupení můžete vidět v grafu č. 1.



Graf 1 Věk

Každá otázka je níže zvláště vyhodnocena a je k ní přiložen graf s přehledem odpovědí a záznamem jejich četností. V anketě jsou otázky zaměřené na základní informace o diabetu a sportovní aktivitě. Dále otázky mířené na konkrétní postupy v selfmonitoringu, jejich kompenzaci pohybové aktivity a jejího vlivu na onemocnění.

## 1. Jaký sport provozujete?



Graf 2 Druhy sportu

První otázka zaznamenává druh sportovní aktivity, které se probandi věnují (někteří se věnují více než jedné sportovní aktivitě). Jak můžeme vidět, zastoupení sportů je poměrně široké. Nejčastější sportovní aktivitou je jogging, který uvedlo 10 z 30 respondentů. Jako další jsou častěji uváděné cyklistika, fotbal a fitness.

V 3. kapitole jsem se zmiňoval o výběru sportovní aktivity a o sportech které jsou pro diabetiky vhodné více a u kterých je benefit menší. Vyjma jednoho ze zde uvedených sportů jsou všechny pro diabetiky doporučované a nehrozí při nich žádné vážné komplikace. I když každá výše uvedená aktivita má určitá specifika. Jako například u lyžování, jsou nohy po delší dobu v pevné těžké obuvi a může docházet otláčeninám, je tak nutné věnovat jim zvýšenou pozornost a péči.

Jediným z výše uvedených sportů, který není doporučován, je motokros, jelikož pro metabolickou kompenzaci nemá žádný pozitivní vliv.

Při výběru aktivity se musí vzít v úvahu i chronické komplikace (viz kapitola 3), které se projevily u dvou dotazovaných probandů, a to retinopatie a nefropatie.

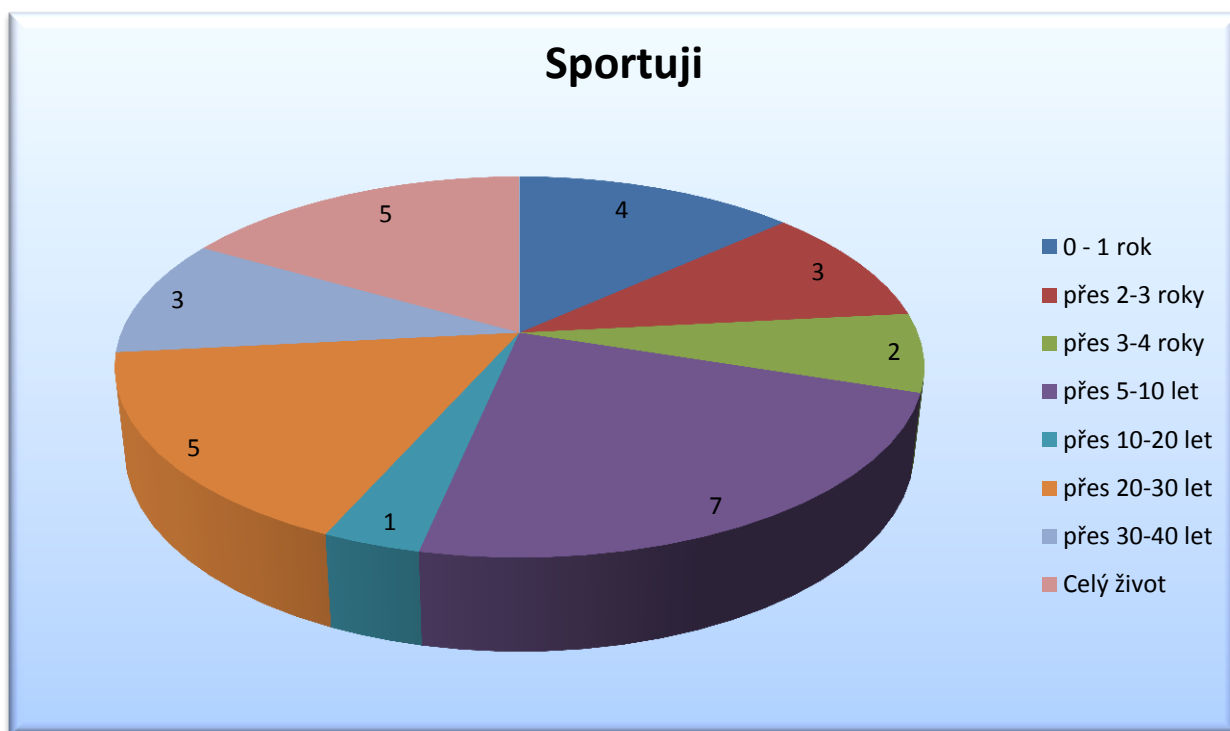
U diabetické retinopatie jsou naprostou kontraindikací jakákoliv silová cvičení, ty mohou vést až k odchlípnutí sítnice.

Diabetikům s nefropatií může větší tělesná námaha poškození ledvin ještě zhoršit, doporučuje se tedy pouze lehké cvičení.

Ani jeden z diabetiků, u kterých se chronické komplikace projevily, se nevěnuje žádnému pro něj rizikovému sportu.

Ostatních 28 diabetiků netrpí žádnými chronickými komplikacemi a může se tak věnovat sportovním aktivitám bez větších omezení. Všechny zde uvedené sportovní aktivity, až na zmíněný motokros, mají pozitivní účinky na kompenzaci DM. Mezi takové patří redukce tělesné hmotnosti, zvyšování citlivosti buněk na inzulin, snížení rizika ischemických chorob a cévních mozkových příhod a také snižování krevního tlaku a klidové srdeční frekvence.

## 2. Jak dlouho sportujete (kolik let, popř. měsíců)?



Graf 3 Pohybová aktivita

Otázka měla za cíl zaznamenat zkušenosti se sportovní aktivitou bez ohledu na fakt, zda sportoval diabetik už před diagnózou. Třetí graf nám ukazuje, jak dlouho se probandi věnují pohybové aktivitě v rozmezí několika let. Jelikož se ankety účastnili jak mladší, tak i starší jedinci, je zastoupení délky jejich aktivního života poměrně široké. I když ne vždy se delší období váže ke starší generaci.

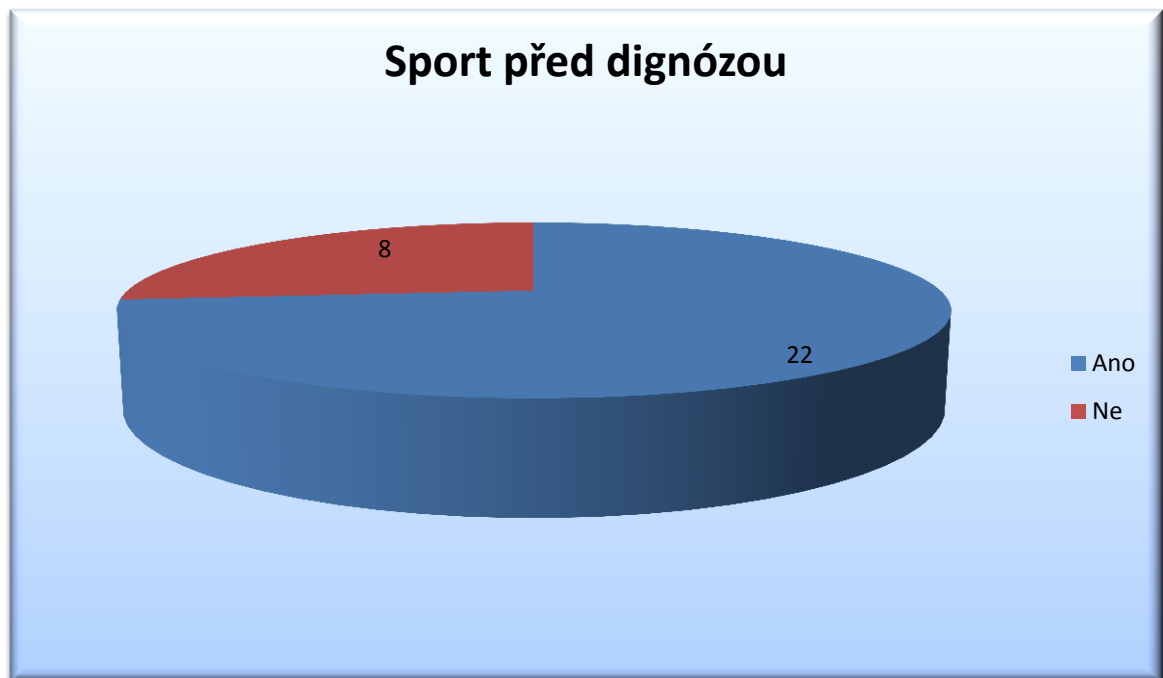
Nejčastěji uváděná doba je v rozmezí 5 až 10 lety aktivního životního stylu, následují diabetici začínající se sportovní aktivitou. Dále jsou zastoupeni ti, co sportují přes 20 let nebo již od útlého dětství.

V celkovém součtu má 26 respondentů se sportovní aktivitou zkušenost delší než 2 roky.

### 3. Věnovali jste se sportu už před diagnózou diabetu?

*ANO*

*NE*



Graf 4 Sport před diagnózou

U třetí otázky můžete vidět, kdo začal se sportem až po diagnóze DM. Většina respondentů sportovala již před diagnózou, pouze 8 z nich začalo se sportovní aktivitou až po ní. Všichni do jednoho z těchto 8 respondentů jsou diabetici 1. typu.

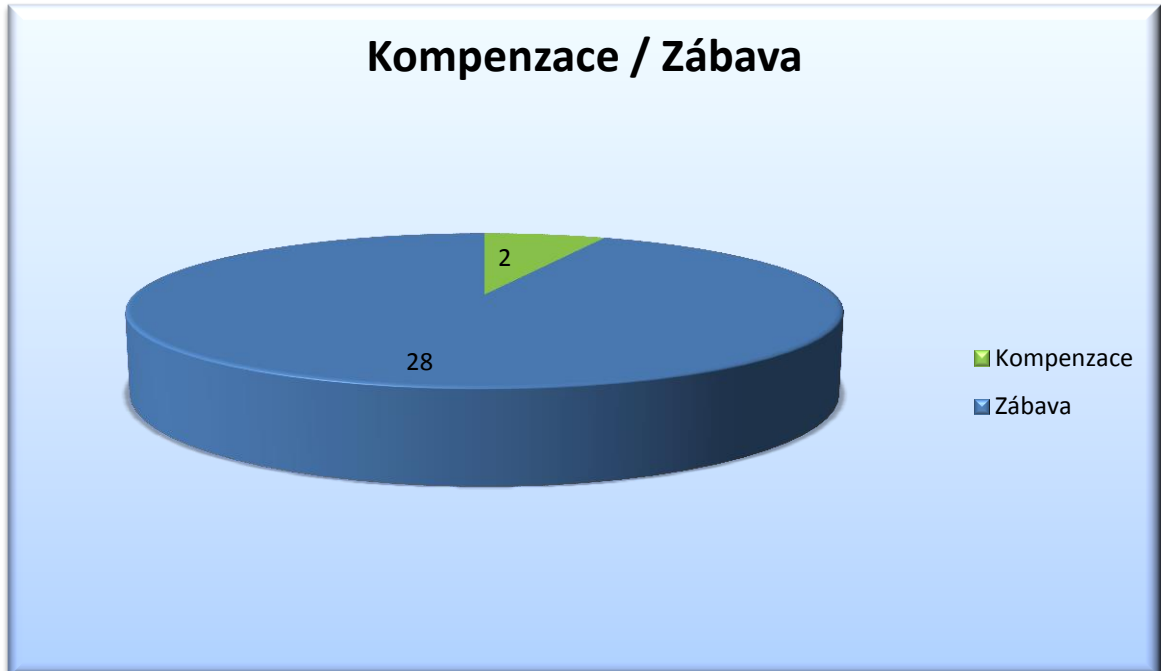
U jednoho byl diabetes diagnostikován už ve věku 3 let. U dalších 6 diabetiku, kteří se nevěnovali sportu před jejich diagnózou, byl diabetes nalezen v rozmezí mezi 10 – 20 rokem života. Pouze jeda diabetička, která nebyla sportovně aktivní před DM, byla starší a to ve věku 25 let. Všichni ostatní diabetici žili alespoň v malé míře aktivně i před diagnózou DM.

Očekával jsem, že mezi nesportujícími před diagnózou budou spíše diabetici vyššího věku a 2. typu diabetu. V tomto případě je však absence pohybu způsobena převážně nízkým věkem osob v době diagnózy nikoliv špatným životním stylem.

#### 4. Jak berete sport?

*Pouze jako kompenzaci*

*Jako zábavu*



Graf 5 Pohled na sport

Zde můžete vidět, že naprostá většina z dotazovaných se sportovní aktivitou baví. Neberou jí pouze jako kompenzaci pro zlepšení svého zdravotního stavu. Ale jako zábavu, koníček, kterému se věnují ve svém volném čase.

Pouze dva respondenti ve věku 49 a 55 let přistupují ke sportovní aktivitě čistě jako ke způsobu zlepšení kompenzace diabetu a svého zdravotního stavu. U první zmíněné byl teprve nedávno diagnostikován diabetes 2. typu. Druhá je diabetička 1. typu už několik let.

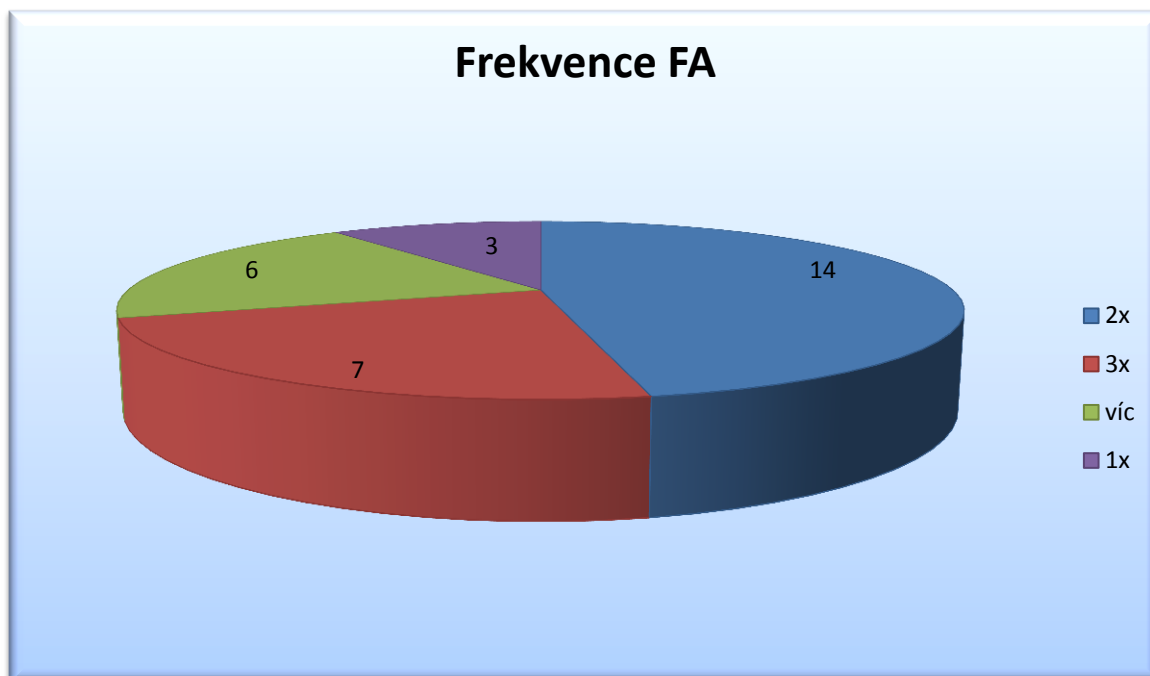
Ve 3. kapitole jsem mluvil o bonusech sportu, kam patří i zlepšení psychiky, poznávání nových lidí, možnost seberealizace. Z toho důvodu je sport pro většinu lidí nejen kompenzací, ale i zábavou. Jak ale můžete vidět, najdou se i tací, kteří využívají sport čistě jako nástroj pro zlepšení kompenzace svého onemocnění.

## 5. Jak často (kolikrát za týden) sportujete?

2x

3x

víc



Graf 6 Frekvence FA

Četnost a pravidelnost jsou důležitou součástí zlepšení kompenzace diabetu. Nikoliv jednorázová aktivita, ale pravidelná zátěž je cestou k lepší výsledkům. Jak moc jsou dotázaní aktivní, je dobře vidět v šestém grafu. Největší počet respondentů, tedy 14, je aktivních 2x týdně. Dalších 7 se věnuje sportovní aktivitě 3x týdně a 6 diabetiků sportuje dokonce i častěji. Pouze 3 dotazovaní z 30 jsou aktivní jen 1x týdně. Aktivita jednou za týden je poměrně nedostačující, je lepší ji zkrátit a rozložit do více dnů. Sportovat dvakrát a víc za týden pravidelně po nějaký čas, již postupně přinese zlepšení dlouhodobé kompenzace.

Otázka byla zaměřená na sportovní aktivitu, ovšem aktivitu lze zvýšit i v běžném životě, chodit do schodů místo ježdění výtahem, místo auta používat kolo a podobně.

Výsledek páté otázky je pozitivní, jelikož 27 z 30 dotazovaných sportuje minimálně dvakrát za týden.

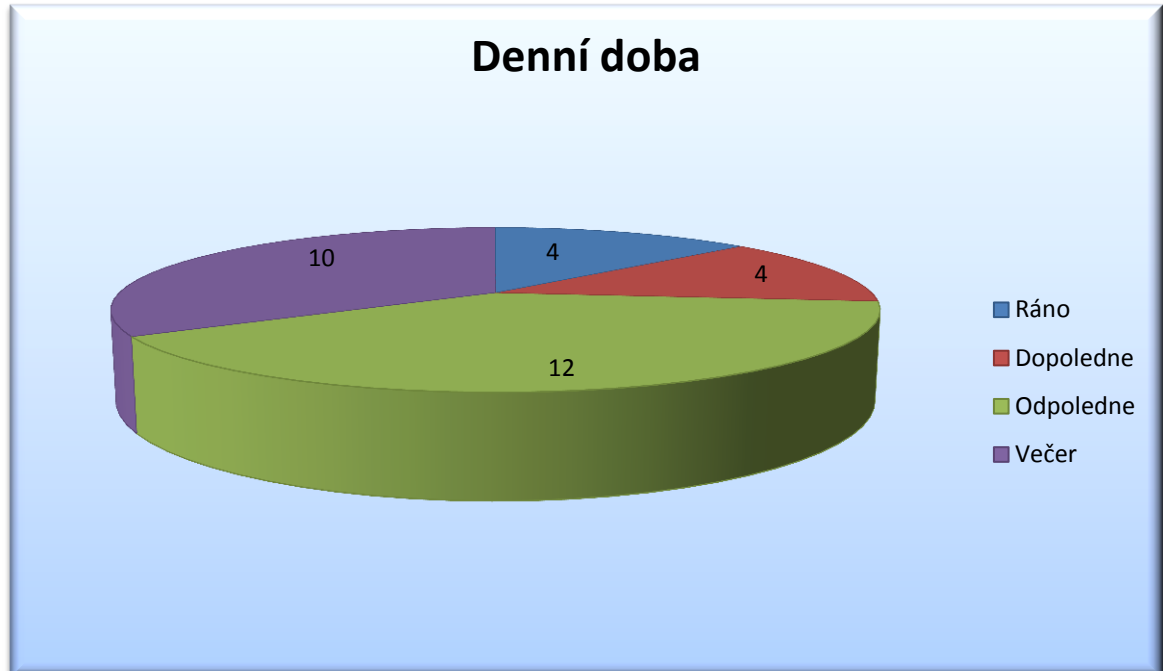
## 6. Kdy během dne nejraději sportujete, v jakou denní dobu?

*Ráno*

*Dopoledne*

*Odpoledne*

*Večer*



Graf 7 Denní doba

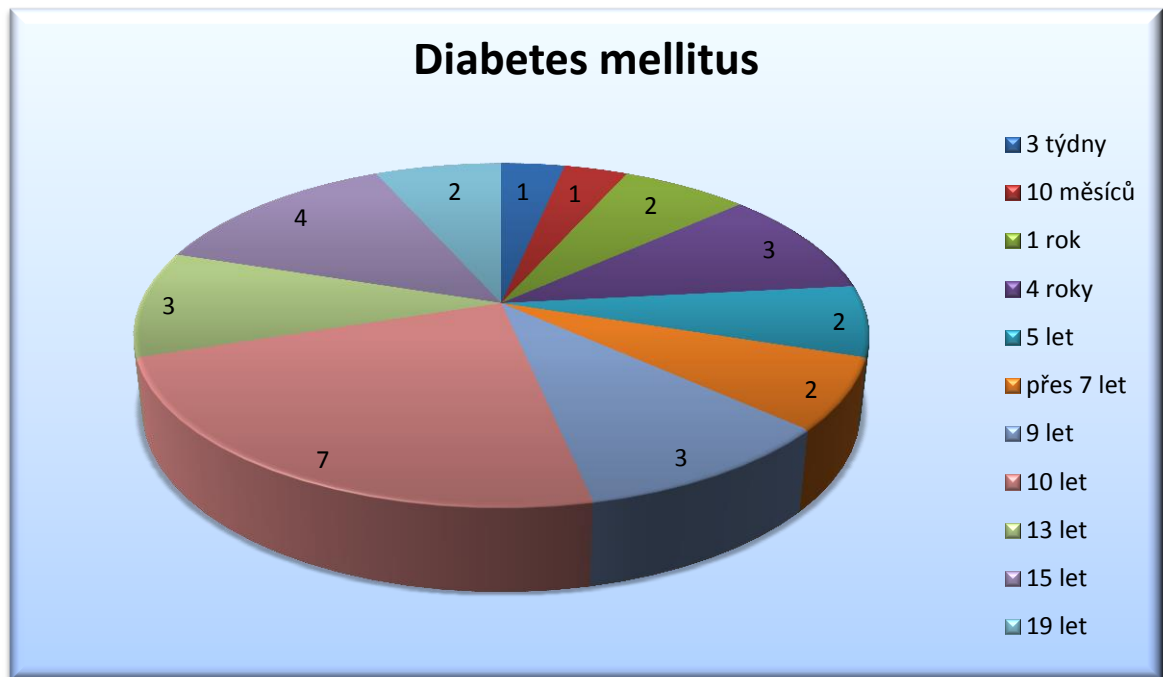
Každý má svůj oblíbený čas, kdy sportovat. Někdo si rád přivstane a začíná den aktivně, jiní rádi využijí volné dopoledne, někdo odpoledne, a ti co mají den plný povinností, večer. Většina dotazovaných se věnuje sportu odpoledne ve svém volnu. Hned za nimi následuje večerní aktivita a nakonec dopoledne a ráno.

I když do jisté míry jsme limitováni prací a povinnostmi, i tak si samy určujeme čas, kdy se budeme pohybové aktivitě věnovat.

U diabetiků to s sebou nese další specifika s přihlédnutím k denní době. Opatření kompenzace pohybové aktivity bude jiné ráno před snídaní a jiné po obědě (viz kapitola 3).

Otázka měla zaznamenat nejvíce preferovanou denní dobu pro sportovní aktivitu.

## 7. Jak dlouho máte diabetes?



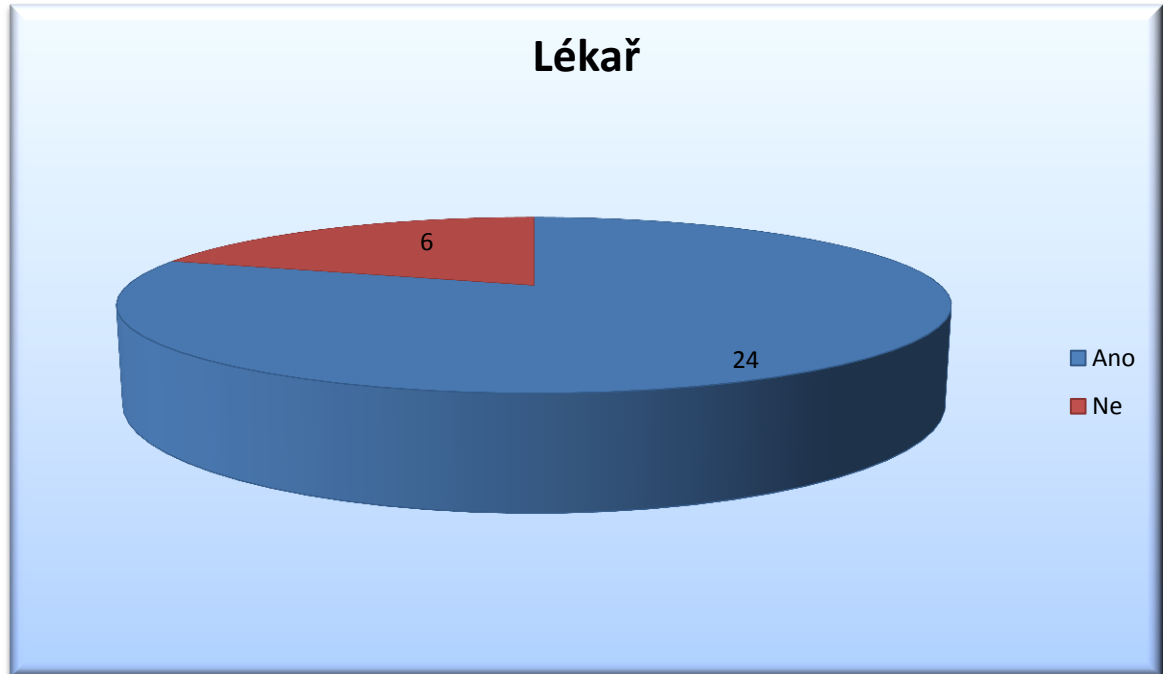
Graf 8 Diabetes

Délka onemocnění je podstatná z hlediska zkušeností s jeho kompenzací a případnými komplikacemi. Anketu vyplnili lidé, kteří mají diabetes od útlého dětství i osoby, kterým byl diagnostikován později. Někteří jim trpí krátký čas jiní už několik let. Dotazovaný s nejdéle diagnostikovaným diabetem, tedy trvajícím už 19 let, je ve věku 46 let, a účastnice anket s nejkratší diagnózou DM, tedy 3 týdny, je ve věku 49 let. Nejstarší účastník anket ve věku 60 let má DM diagnostikovaný 4 roky, zatímco nejmladší účastník anket v 18 letech má diabetes už 15 let. Většina respondentů, konkrétně 26 z 30, má diabetes diagnostikovaný déle než 4 roky, mají už tedy s jeho kompenzací dlouhodobou zkušenost.

## 8. Radíte se s lékařem?

*ANO Jak často:.....*

*NE*



Graf 9 Lékař

Preventivní návštěvy lékaře (diabetologa) jsou doporučovány 1x za 3 měsíce. V grafu číslo 8 můžeme vidět, že z 30 dotazovaných jich 6 lékařů nenavštěvuje téměř vůbec, pouze v případě vážných komplikací.

Tři z dotazovaných uvedli, že na kontroly docházejí každý měsíc, jeden dokonce 2x do měsíce. Dalších 15 respondentů dodržuje doporučení a navštěvuje lékaře 1x za 3 měsíce. Jeden dotazovaný dochází na kontroly 1x za 4 měsíce. A 3 diabetici navštěvují své lékaře jednou za půl roku. Poslední účastník ankety, žena ve věku 49 let, které byl DM diagnostikován teprve před necelým měsícem, byla u svého diabetologa poprvé.

Pravidelné návštěvy diabetologa jsou nutné z důvodu prevence, kontroly kompenzace diabetu a případným úpravám terapie. Pro diabetiky začínající se sportovní aktivitou jsou pravidelné kontroly velkou pomocí, jelikož nemají s úpravami denního režimu takové zkušenosti. Zanedbávat návštěvy lékaře zvláště v začátcích onemocnění či při změně životního stylu či úpravy pohybové aktivity určitě není vhodné. Za normálních okolností u zkušeného diabetika postačí preventivní kontrola jednou za delší časové období.

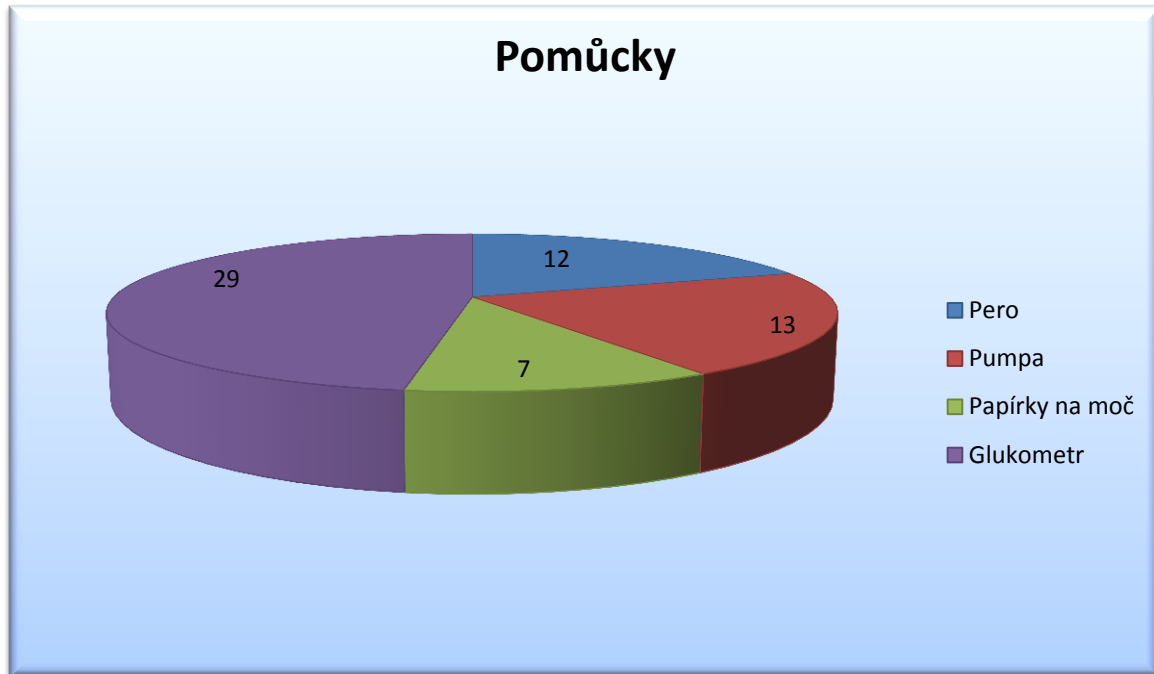
## 9. Jaké pomůcky používáte? (Používané zakroužkujte)

*Pero*

*Pumpa*

*Papírky pro kontrolu moči*

*Glukometr*



Graf 10 Pomůcky

Důležitost selfmonitoringu a jednotlivých vyšetření jsem zmiňoval v kapitole dvě. Zde můžete vidět, že všichni dotazovaní, až na jednu výjimku, využívají glukometr na kontrolu hladiny glykémie. Ankety se účastnilo také 5 respondentů, kteří nejsou závislí na uměle dodávaném inzulínu. Ze zbylých 25 diabetiků 12 využívá pera a 13 pumpu. Jejich výhody a nevýhody jsem uvedl v kapitole 2. Poslední pomůckou jsou papírky na kontrolu moči, ty používá pouze 7 z 30 dotazovaných. I když se v současné době od kontroly moči upouští, jelikož se podle toho nedá měnit denní režim, v určitých případech jako je nemoc, velká fyzická zátěž nebo cestování, by se mělo vyšetření provádět. Stejně tak před návštěvou lékaře.

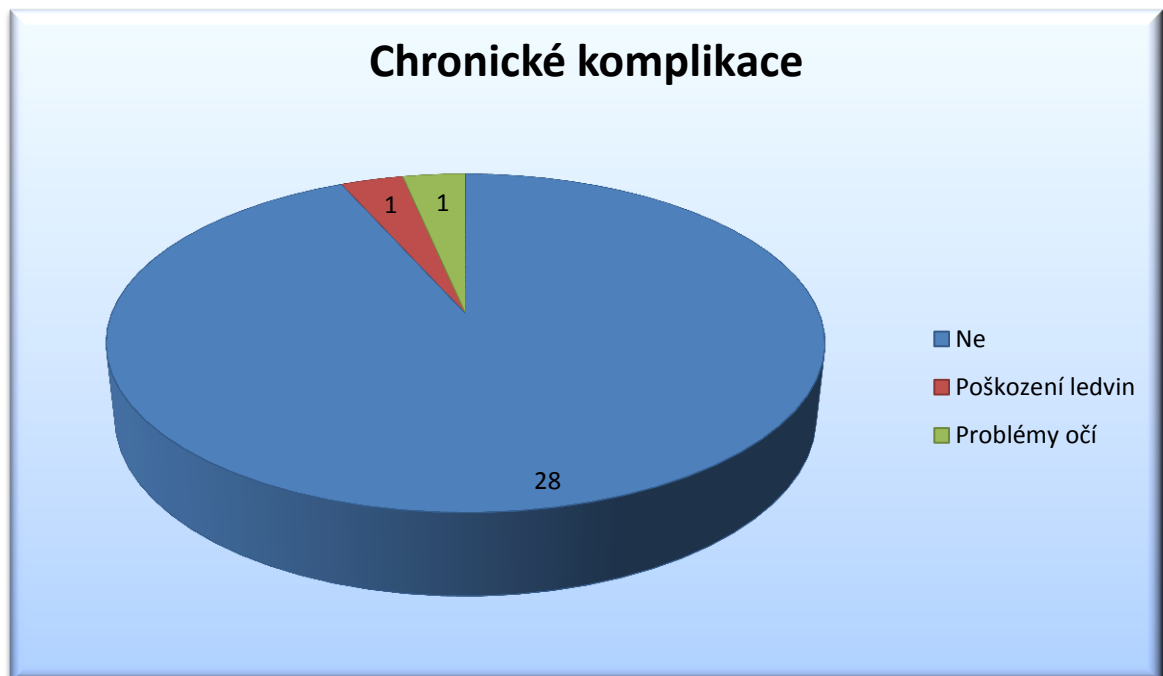
Z těchto důvodů by měli diabetici aspoň v uvedených případech jednou za čas provádět i tento druh prevence. Dotazovaný, který nevyužívá ani glukometr není závislý na dodávaném inzulínu a prozatím glukometr nepoužívá.

Do jaké míry respondenti využívají výše zmíněné přístroje v selfmonitoringu uvidíte v následujících otázkách.

## 10. Projevily se u vás nějaké chronické komplikace?

ANO Jaké:.....

NE



Graf 11 Chronické komplikace

U naprosté většiny dotazovaných se neprojeví žádné chronické komplikace. Pouze u dvou respondentů došlo k projevům retinopatie a nefropatie. Částečně už jsem se o nich zmiňoval u otázky číslo 1.

Diabetik s projevy retinopatie je ve věku 54 let s DM 2. typu. Tyto chronické komplikace mohou být zapříčiněny špatnou kompenzací diabetu a častou hyperglykémii (viz kapitola 2). Konkrétně tento diabetik uvedl, že k lékaři dochází pouze 1x za půl roku, čímž míra monitoringu jeho kompenzace není zřejmě dostatečná, a to vedlo k projevům této konkrétní chronické komplikace.

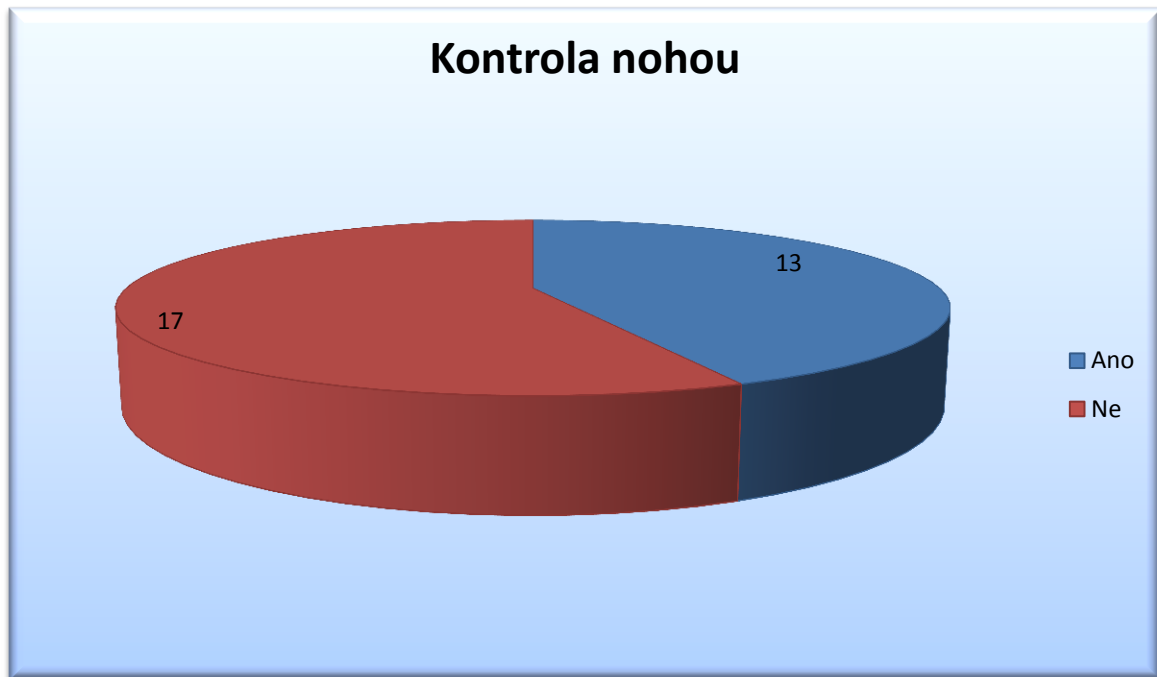
Druhý respondent s projevy diabetické nefropatie je dívka ve věku 21 let, které DM 1. typu diagnostikovali v 17 letech. Opět je hlavní příčinou opakovaná hyperglykémie, u dotazované došlo k nálezům bílkoviny v moči (proteinurii), ke které dochází již v pokročilém stádiu nefropatie.

U naprosté většiny však za celou dobu onemocnění nedošlo k žádným projevům chronických komplikací.

## 11. Věnujete po sportu čas kontrole nohou?

*ANO*

*NE*



Graf 12 Kontrola nohou

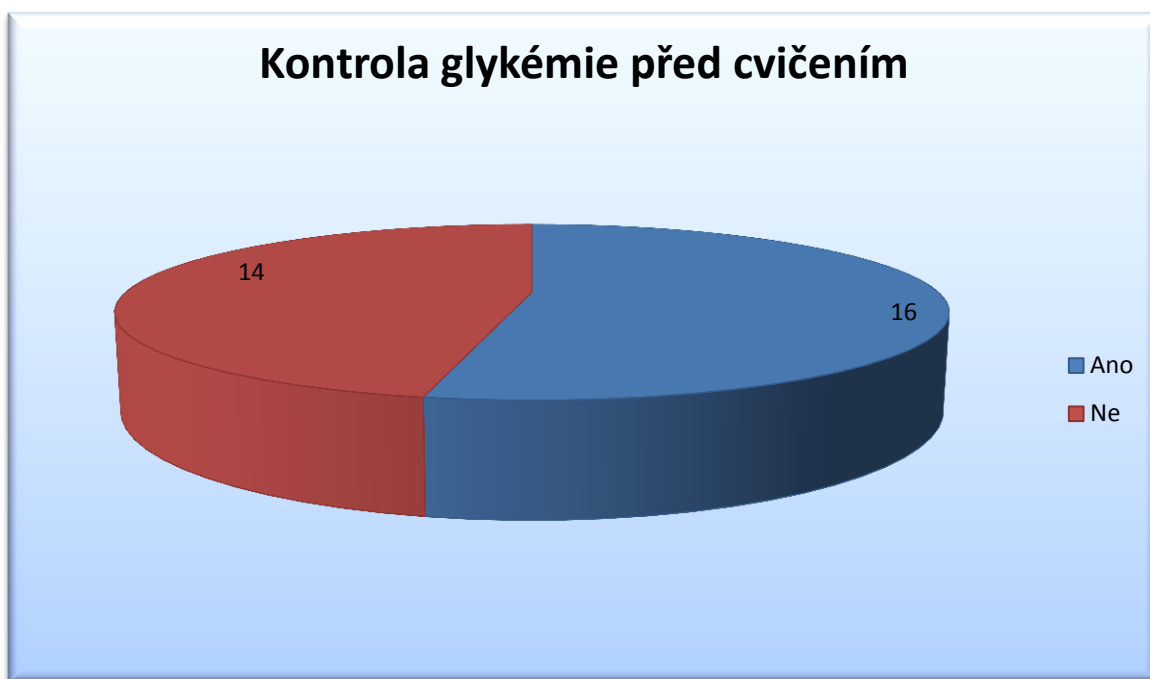
Kontrola nohou patří mezi doporučované praktiky selfmonitoringu. Samozřejmě se zvyšuje u určitých druhů sportovní aktivity a také s věkem. Jak můžete vidět v grafu, 17 diabetiků si nohy nekontroluje vůbec, i když někteří z nich se věnují sportu se zvýšeným rizikem poranění dolních končetin. Zbýlých 13 dotázaných si nohy kontroluje, i když ne všichni pravidelně.

S přihlédnutím k věku a absenci chronických komplikací se dá tento druh selfmonitoringu přehlédnout. Ovšem u sportu jako je turistika, lyžování, fotbal a paintball by se alespoň po sportovní aktivitě čas na kontrolu nohou měl najít i u mladších jedinců. Jelikož riziko oděrek, odřenin nebo pohmožděnin je větší.

## 12. Měříte si hladinu glykémie před cvičením?

*ANO*

*NE*



Graf 13 Kontrola glykémie

Základním ukazatelem, podle kterého se řídí další kroky kompenzace pohybové aktivity u diabetu, je hladina glykémie před sportovní aktivitou.

Překvapilo mě, že 14 z 30 dotázaných si hladinu glykémie před sportem neměří vůbec. Až na dvě výjimky, ve věku 28 a 24 let, je 12 ze 14 diabetiků starších 30 let a až na jednu výjimku mají diabetes déle než 4 roky, většina dokonce déle než 9 let.

Myslím, že absence kontroly glykémie je z důvodů zkušenosti, schopnosti rozeznat vlastní stavy a případné hrozící komplikace i bez kontroly pomocí přístrojů. Také jsou mezi dotazovanými diabetici nezávislí na dodávaném inzulínu, u těch je selfmonitoring menší.

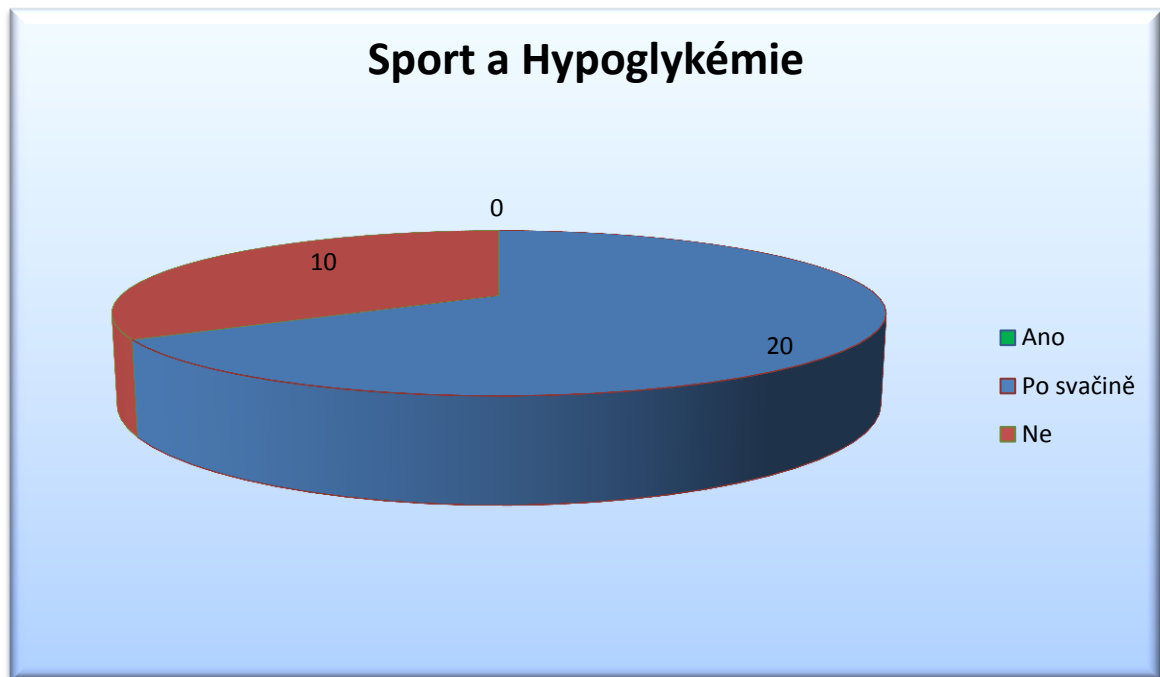
Pokud jsou prováděné aktivity neustále stejné délky a intenzity, lze u zkušenějších pochopit absenci měření glykémie před cvičením. Nelze to však doporučit, nikdy není jisté, co se může stát a je tak lepší být připraven na všechny případy. Například změna teploty může ovlivnit rychlost vstřebávání glukózy a změnit tak průběh aktivity. Měření před sportem hraje podstatnou roli hlavně při změně pohybové aktivity, nebo úpravě té současné, jelikož z hodnot naměřených před a během aktivity následně diabetik upravuje a modifikuje svůj režim pro příště. Monitoring před sportem by tak měl být určitě zastoupen častěji než pouze v 16 z 30 případů.

### 13. Jdete sportovat při nízké glykémii?

*ANO*

*ANO po menší svačině*

*NE*



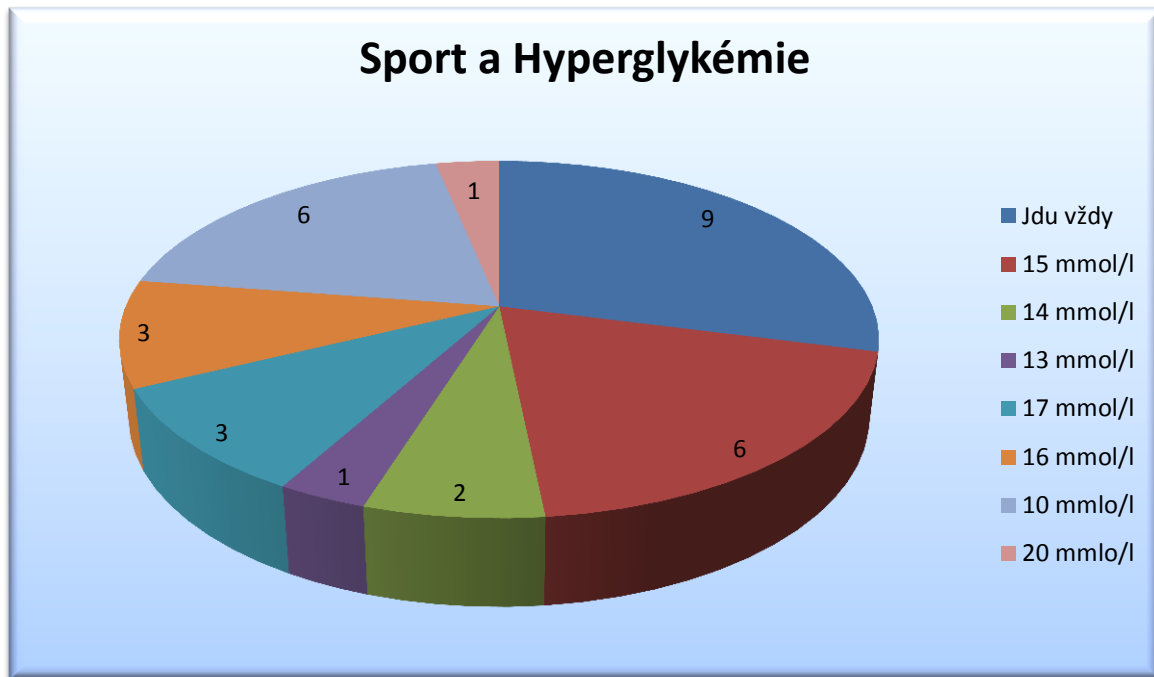
Graf 14 Sport a hypoglykémie

Nečekal jsem, že by na tuto otázku někdo odpověděl pouze ano, jelikož v takovém případě by se vystavil obrovskému riziku hypoglykémie s vážnými následky. Zahrnul jsem do otázky tuto odpověď pouze pro úplnost možností.

Několik dotazovaných by se sportu při nízké glykémii vyhnulo úplně, a to rovnou 10 z 30. Většina respondentů by však se své sportovní aktivity ani tak nevzdala a po doplnění sacharidů by i přes naměřenou hypoglykémii šla sportovat (rozmezí hladiny glykémie jsem uvedl v kapitole 2).

Pokud hladina glykémie nebyla extrémně nízká, není problém po doplnění sacharidů vyrazit sportovat. Samozřejmě je nutné vzít v úvahu délku sportovní aktivity a případně se častěji kontrolovat. Každý individuálně se musí rozhodnout dle svého uvážení a zkušeností.

#### 14. Při jak vysoké hladině glykémie nejdete sportovat?



Graf 15 Sport a hyperglykémie

Jak jsem uvedl v 2 kapitole, pokud je rozmezí glykémie 14 – 16 mmol/l a diabetik vypil nápoj obsahující sacharidy, pak může sportovní aktivita bez problémů proběhnout, je ale nutné se po ní častěji změřit. Jestliže jsou při hyperglykémii v moči přítomny ketolátky, není cvičení vůbec vhodné. Stejně tak pokud je glykémie vyšší než 16 mmol/l, v tom případě je nejdříve nutné zlepšit kompenzaci a až poté se ke sportu vrátit.

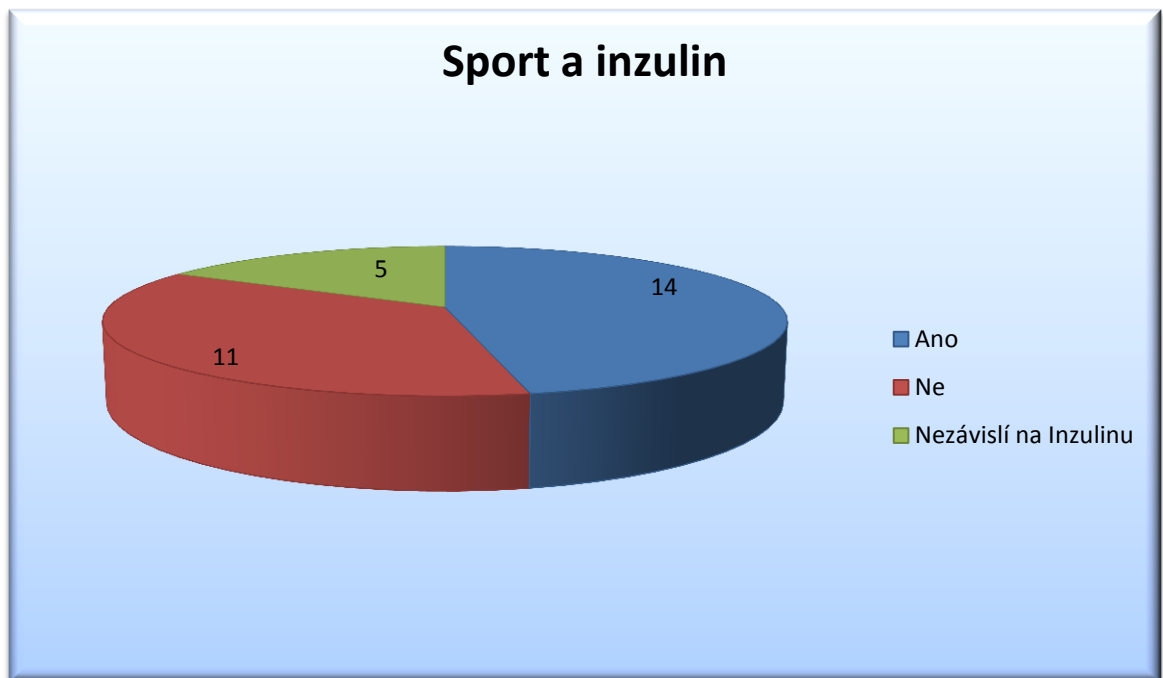
Výše v grafu můžeme vyzorovat, že 16 diabetiků sportuje do nevyšší doporučené glykémie 16 mmol/l. Dalších 14 sportuje i při vyšší glykémii než je doporučená hranice.

Větší polovina respondentů dodržuje doporučenou hladinu. Ostatní se vystavují riziku vzniku ketoacidózy, v těchto případech je lepší zlepšit kompenzaci, aplikovat inzulin a vyčkat do doby než začne působit.

**15. Aplikujete si inzulín před blížícím se cvičením?**

*ANO*

*NE*



Graf 16 Sport a inzulín

V tomto grafu můžete vidět, že větší část respondentů si inzulín před sportem aplikuje, dalších 11 nikoli.

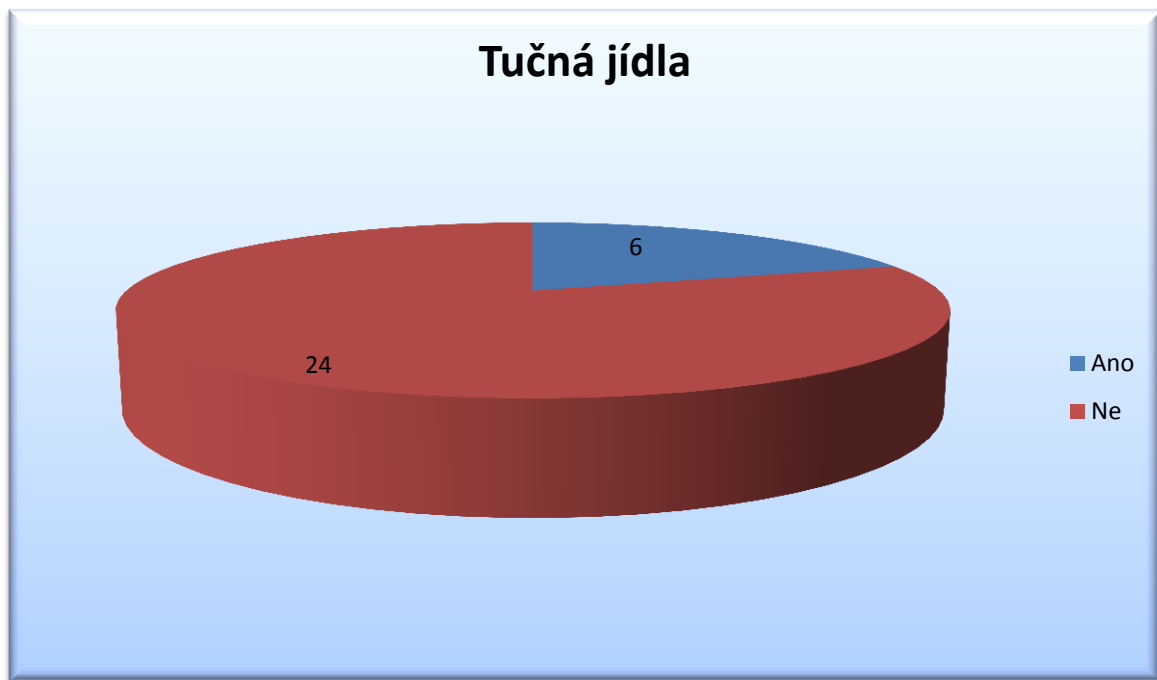
Aplikace inzulínu bezprostředně před cvičením nese určitá rizika. Jelikož s větší tělesnou aktivitou hladina cukru v krvi klesá a s aplikací inzulínu se proces ještě urychlí, zvýší se tak riziko hypoglykémie. S přihlédnutím k předchozí otázce je možnost aplikace inzulínu při hyperglykémii, ovšem pořád je zvýšené riziko následné hypoglykémie poměrně vysoké. Nabízí se ještě jedna alternativa, s aplikovaným inzulínem sníst i nějaké menší jídlo, které by hladinu udrželo v normě.

Aplikování inzulínu před cvičením je tak už na individuálním uvážení jednotlivce. Každému vyhovuje něco jiného, nejlepší je si obě varianty vyzkoušet a pak zvolit tu, která diabetikovi lépe vyhovuje.

## 16. Konzumujete tučná jídla před sportem?

*ANO*

*NE*



Graf 17 Tučná jídla

Součástí kompenzace diabetu je i omezení určitých druhů potravin (viz kapitola číslo 2). Je jasné, že ne všichni dodržují daná doporučení a vyloučí ze svého jídelníčku tučná jídla na dobro (ne všechny tuky jsou špatné a některé tělo potřebuje), je ovšem dobré se jim vyhnout před pohybovou aktivitou. Jsou těžká a dlouho se zpracovávají, čímž negativně ovlivňují metabolismus. Jak můžeme vidět v grafu, většina respondentů, 24 z 30, doporučení dodržuje a tučným pokrmům se před aktivitou vyhýbá. Pokud ne, není to žádná velká chyba, ale po takovém jídle během sportu každý pocítí rozdíl, záleží na individuálním rozhodnutí a zkušenosti.

**17. Kontrolujete si glykémii během cvičení? Pokud ano, pravidelně nebo podle pocitu?**

*ANO:* .....

*NE*



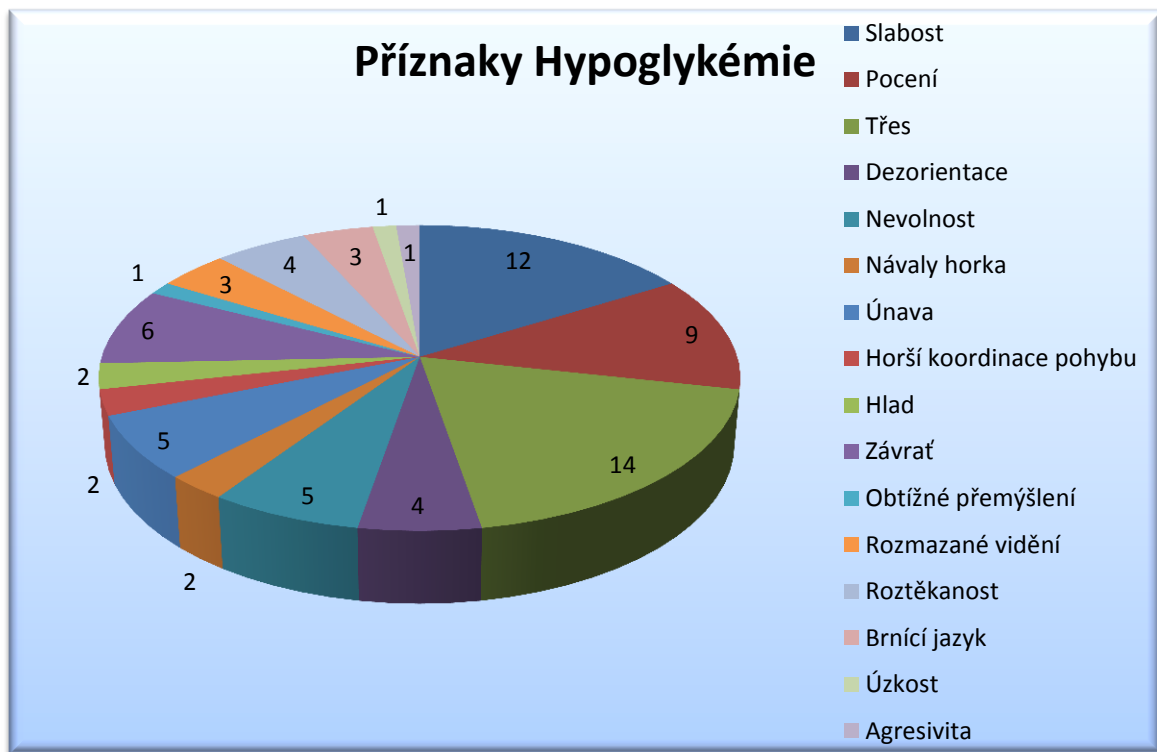
Graf 18 Kontrola glykémie během cvičení

Kontrola glykémie během cvičení je důležitá z hlediska předcházení komplikací. Zvláště pro diabetiky začínající se sportovní aktivitou, kteří ještě nejsou tak zblhlí (viz kapitola 3), u nich je selfmonitoring v těchto případech nutný. Získávají tak přehled a informace o reakci organismu na sportovní aktivitu.

Jak můžete vyzorovat z grafu, 17 diabetiků se během cvičení nekontroluje. A 13 diabetiků se kontroluje pouze podle svého pocitu, bez jakékoliv pravidelnosti.

S přibývajícím zkušeností, kontrola během aktivity ztrácí na důležitosti díky zkušenostem a umění rozpoznat příznaky blížící se komplikace. Ovšem i zkušený diabetik by u sebe měl mít glukometr pro případ nutnosti. A jak už jsem zmiňoval u otázky měření glykémie před sportem i z důvodu neočekávaných situací jako je náhlá změna počasí nebo například při joggingu na neznámém místě ztráta orientace a nutnost prodloužení pohybové aktivity.

## 18. Jak na sobě pozorujete příznaky při nástupu Hypoglykémie?



Graf 19 Příznaky Hypoglykémie

Příznaků hypoglykémie může být celé množství, viz graf výše. U každého se hypoglykémie může projevit jiným stylem.

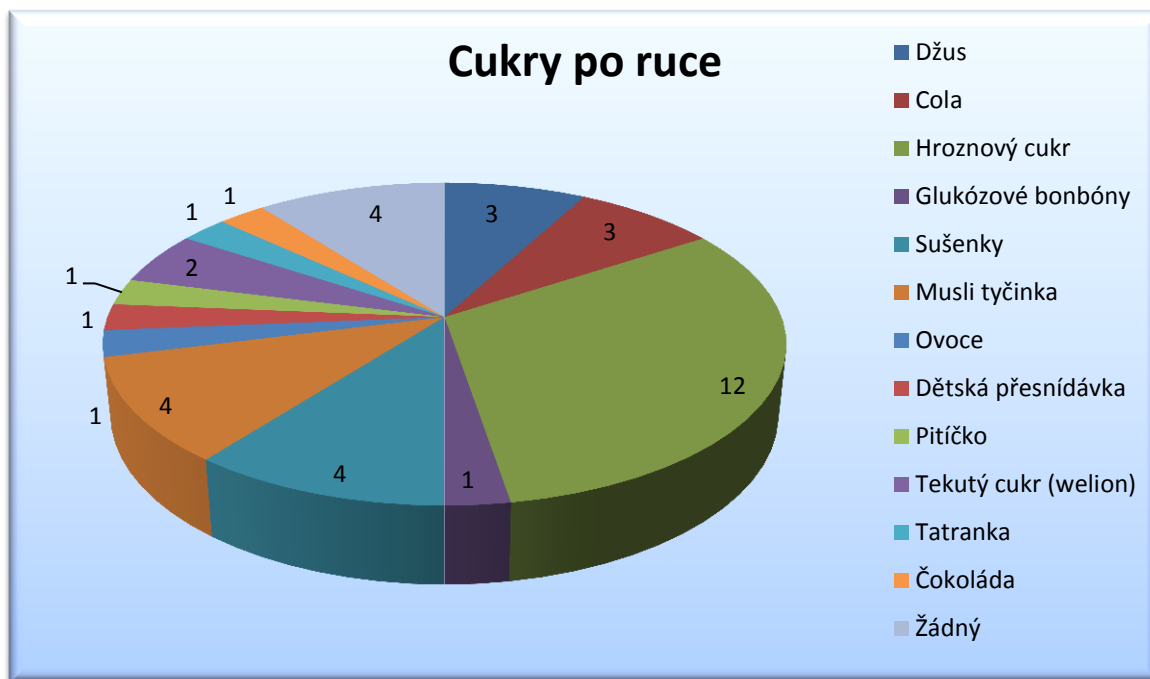
Nejčastějším příznakem u respondentů je hlad. Další nejčastěji zastoupené jsou slabost, pocení, dezorientace, únava, nevolnost či roztřkanost.

Je nutné, aby se diabetik naučil svoje stavy včas rozpoznat. Což mu umožní na ně zareagovat a předejít dalším komplikacím.

## 19. Mate u sebe během aktivity rychlé cukry? Popřípadě jaké, co?

ANO Jaký:.....

NE



Graf 20 Cukry po ruce

Jednou z nejdůležitějších doporučení pro diabetiky je mít u sebe cukr pro případ, že pocítí příznaky hypoglykémie. Proto jsem se v anketě dotazoval na druh „svačinky“ kterou respondenti nejvíce využívají.

Nejčastější odpovědí byl hroznový cukr, dále pak různé druhy sušenek či müsli tyčinek. Různé nápoje, ať už Cola, džus či pitička jsou také poměrně častá. Zajímavou možností, která není mezi nejčastějšími odpověďmi, je tekutý cukr Welion, který je přímo pro takové případy navržen.

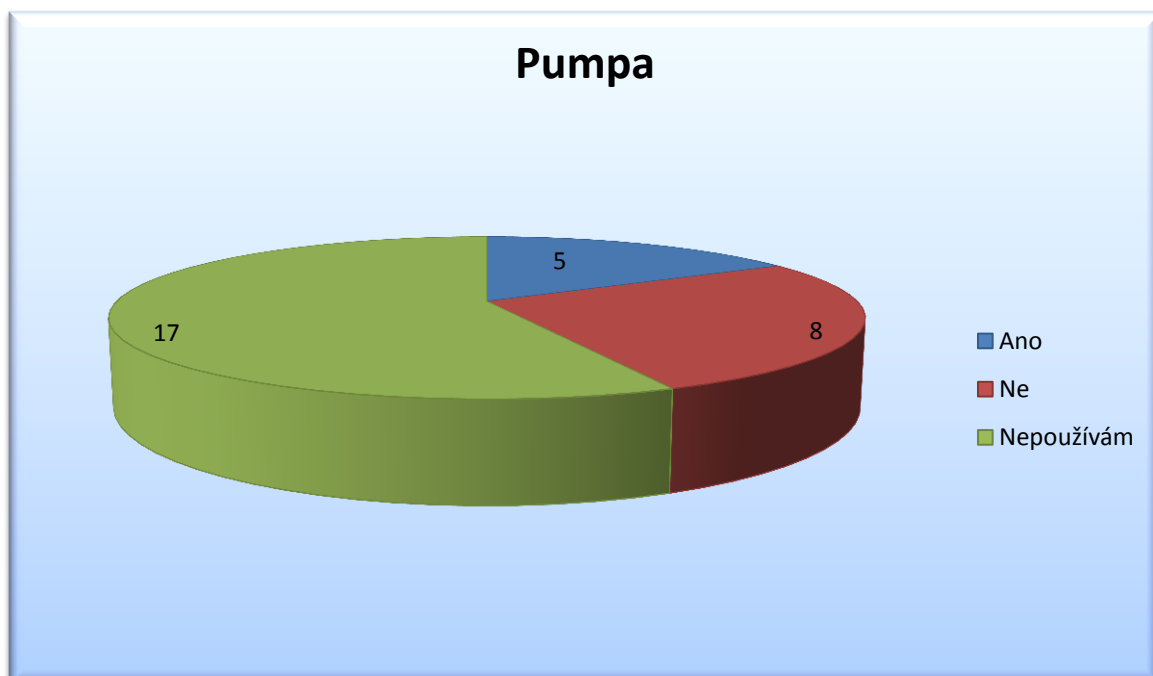
Odpověď, kterou jsem ovšem nečekal, i když byla v možnostech, že u sebe diabetik nemá žádný cukr pro případ nouze, se objevila ve 4 případech. Nějakou alternativu rychlého cukru by měl mít každý diabetik neustále u sebe, a během sportovní aktivity toto pravidlo platí dvojnásob.

**20. Pokud používáte pumpu, sundáváte si jí před cvičením?**

*ANO*

*NE*

*NEPOUŽÍVÁM*



Graf 21 Pumpa

O výhodách a nevýhodách použití pumpy jsem se zmiňoval v kapitole 3. V 17 případech respondenti pumpu nepoužívají vůbec, v 8 případech ji mají neustále nasazenou a pouze v 5 případech si ji během sportovní aktivity sundávají.

Odložení pumpy se používá hlavně při sportech jako je plavání, kontaktní sporty nebo během sexuálního styku. Toto opatření je považováno za neškodné, ovšem jeho maximální délka by neměla přesáhnout 120 minut.

## 21. Kdy a kolikrát po cvičení si měříte glykémii?



Graf 22 Kontrola glykémie po cvičení

Kontrola hypoglykémie po cvičení je důležitým opatřením z hlediska předcházení ať už aktuální či pozdní hypoglykémie.

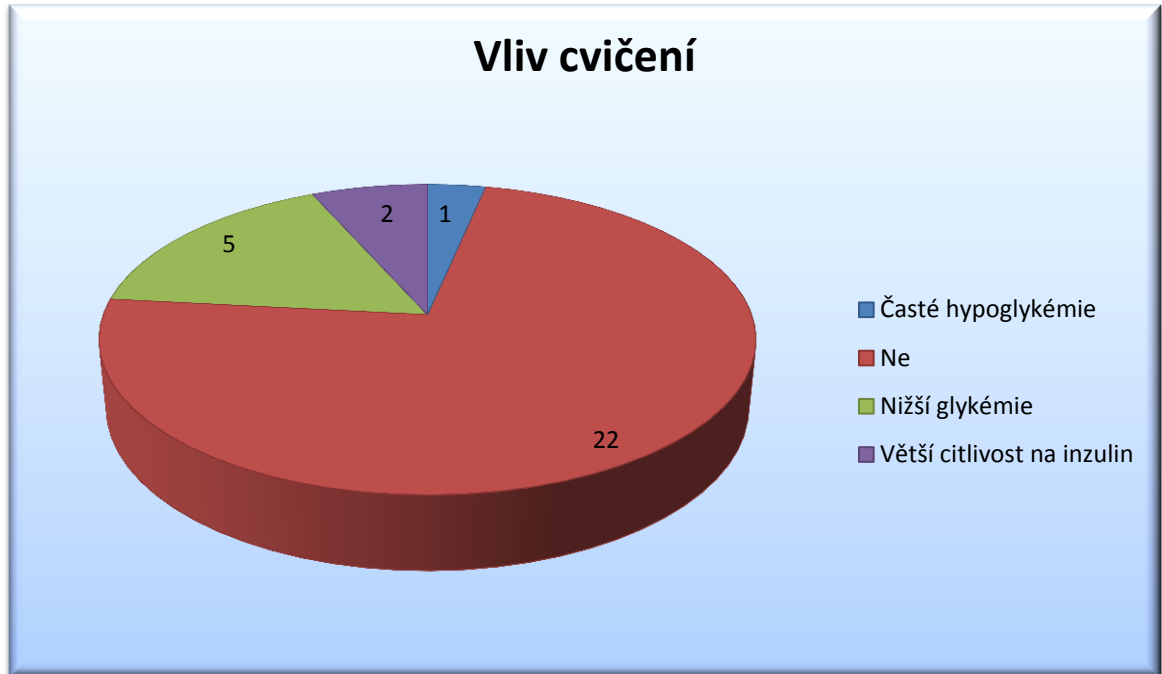
Doporučuje se měřit glykémii ihned po ukončení cvičení a následně hodinu po něm. Jak můžeme vyzorovat z grafu, tato možnost je zde zastoupena nejvíce, což je pozitivní. Ovšem spolu s ní je na prvním místě i kontrola glykémie pouze podle pocitu, což z hlediska prevence hypoglykémie ideální není. Další největší zastoupená skupina respondentů uvádí, že si glykémii neměří po sportu dokonce vůbec. Další možnosti se vztahují buď pouze k bezprostřední kontrole po ukončení cvičení, za hodinu po jeho konci, nebo i s větším odstupem. O tomto problému se zmíním ještě v otázce 24.

Pří této otázce jsem myslel především na hrozbu pozdní hypoglykémie (viz kapitola 3). Tělo se snaží nahradit spotřebované sacharidy během sportovní aktivity i po jejím ukončení. Nehrozí tak pouze hypoglykémie bezprostředně po ukončení sportovní aktivity v rozmezí jedné hodiny, což diabetik bude kompenzovat přísunem rychlého sacharidu, ale i za několik hodin po jejím ukončení. Právě proto je nutné nezapomínat na kontrolu glykémie i s odstupem. Doba, kdy se hypoglykémie projeví, závisí na náročnosti pohybové aktivity.

## 22. Pozorujete na sobě vliv cvičení i druhý den? Jak?

ANO: .....

NE



Graf 23 Vliv cvičení

Následující dvě otázky jsou zaměřené na pocity po sportovní aktivitě, jedna na její krátkodobé účinky, další na dlouhodobé.

V této otázce mě zajímalo, jestli na sobě diabetici pociťují po sportu nějaké aktuální změny, mimo běžné únavy, ve smyslu souvislosti s kompenzací diabetu. Doba celkového zotavení organismu po sportu se může od zdravého člověka lišit. I když je sportovní aktivita doporučovaná, jelikož má řadu pozitivních účinků na onemocnění, nelze zapomínat na fakt, že diabetes je nemoc limitující člověka v určitých ohledech. Tělo diabetika bude reagovat na prováděnou aktivitu jinak než tělo zdravé osoby.

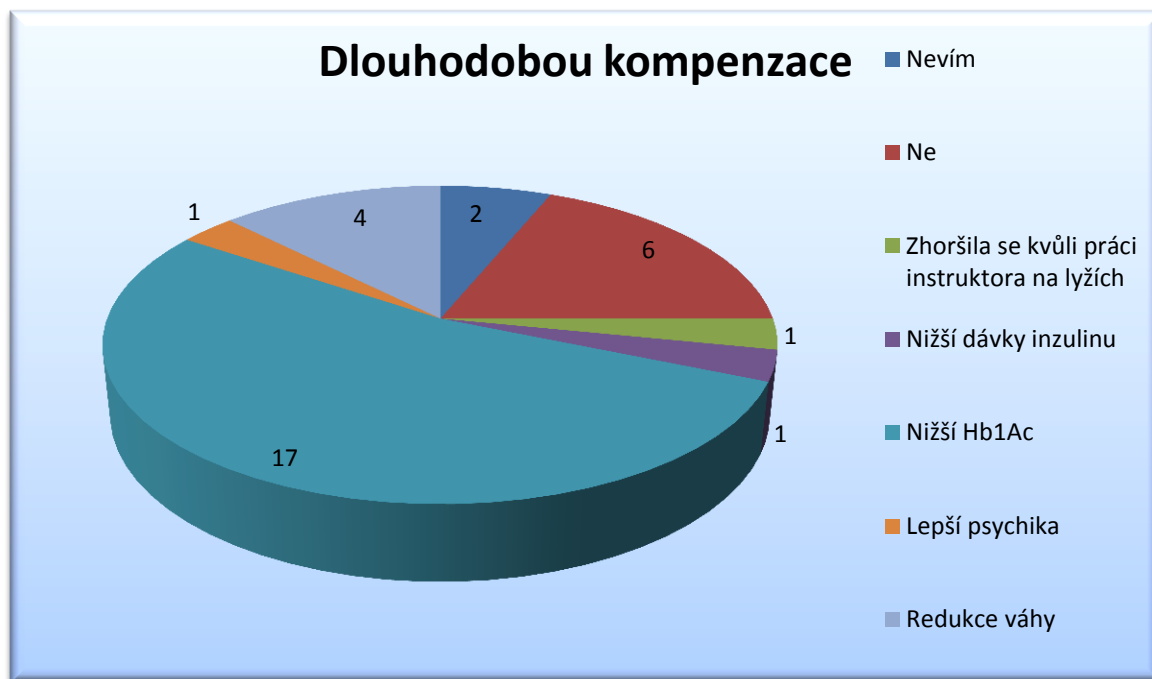
Jak můžete vyčíst z grafu, většina z nich uvádí, že ne. Ale 5 z dotazovaných druhý den zaznamenává nižší glykémie než obvykle a další 2 uvádějí zvýšenou citlivost na inzulin.

Jeden z respondentů má sklony k častým hypoglykemiím, což může být důsledkem špatné kompenzace pohybové aktivity, a bylo by třeba konzultovat svůj stav s lékařem.

### 23. Projevuje se sport ve vaší dlouhodobé kompenzaci diabetu? Jak?

ANO: .....

NE



Graf 24 Dlouhodobou kompenzace

Dlouhodobý přínos sportovní aktivity pro kompenzaci DM jsem již zmiňoval v kapitole 3, zde uvádím konkrétní příklady.

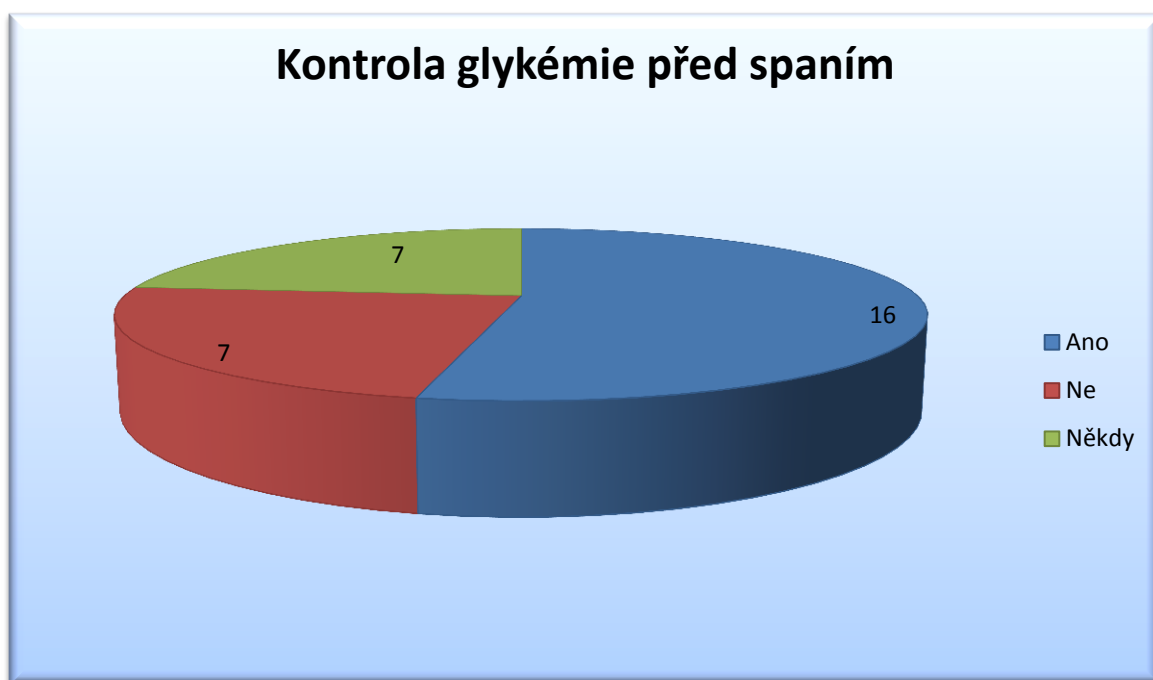
Dva z dotazovaných si zatím nejsou jistí přínosem, jelikož nemají diabetes tak dlouhou dobu, aby mohli tuto otázku zodpovědět. Čtyři dotazovaní uvádějí, že nezaznamenali žádný dlouhodobý vliv pohybové aktivity na jejich dlouhodobou kompenzaci. Ovšem nejčastější odpověď byla, že jim sportovní aktivita zlepšuje glykovaný hemoglobin Hb1Ac (hovorově „dlouhodobá glykémie“). Ten poskytuje nepřímou informaci o průměrné hladině cukru v krvi, vypovídá o kompenzaci diabetu za 100 – 120 dní.

Čtyřem respondentům se díky sportovní aktivitě podařilo snížit tělesnou váhu. Dále jedna z dotazovaných vypovídá o zlepšení jejího psychického stavu.

Pouze jedna z dotazovaných uvedla, že se jí díky častému lyžování (instruktorka na horách) zhoršily dlouhodobé výsledky a to díky špatné kompenzaci časté fyzické aktivity.

V součtu 21 respondentů uvádí pozitivní změny v dlouhodobé kompenzaci diabetu díky sportovní aktivitě.

## 24. Měříte si glykémii před spaním?



Graf 25 Kontrola glykémie před spaním

Jedno z dalších obecných doporučení, má za cíl zlepšit selfmonitoring a předcházet nočním hypoglykemiím. Ovšem v našem případě také souvisí s otázkou 21 a prevencí pozdní hypoglykémie ve spojitosti s náročnou pohybovou aktivitou.

Jak můžete vidět v grafu, 16 dotazovaných doporučení dodržuje a glykémii před spaním si měří pravidelně. Dalších 7 se kontroluje jen občas, nejspíše podle pocitu. A 7 respondentů uvádí, že se před spaním nekontroluje vůbec.

Kontrolu před spaním je dobré dodržovat každý den, ovšem ve dnech, kdy se diabetici věnují sportovní aktivitě, to platí dvojnásob. Zvyšuje se tak riziko pozdních komplikací, které je během spánku ještě větší, jelikož nelze snadno rozeznat blížící se příznaky.

**25. Upravujete si denní režim, když vás druhý den čeká déletrvající pohybová aktivita?**

*ANO*

*NE*



Graf 26 Úprava režimu

Příprava na nadcházející fyzickou aktivitu záleží především na její délce a intenzitě (viz kapitola 3). Čím delší a intenzivnější bude, tím větší zásah do svého režimu musí diabetik provést.

Jak můžete vidět, tato otázka rozdělila respondenty přibližně na dvě poloviny. Mírná většina si den předem režim nikdy neupravuje, zbylých 13 respondentů ovšem úpravy provádí.

Jedná se opět o opatření značně individuální. Diabetik sám musí vyzkoušet různé postupy a najít jemu vyhovující režim a toho se dále držet.

**26. Snižujete si dlouhodobý inzulin po pohybové aktivitě?  
Popřípadě pokud užíváte pumpu, měníte bazál?**



Graf 27 Úpravy dávek

O kompenzaci pohybové aktivity jsem se zmiňoval v kapitole 3. Zde ukážu konkrétní příklady na odpovědích dotazovaných.

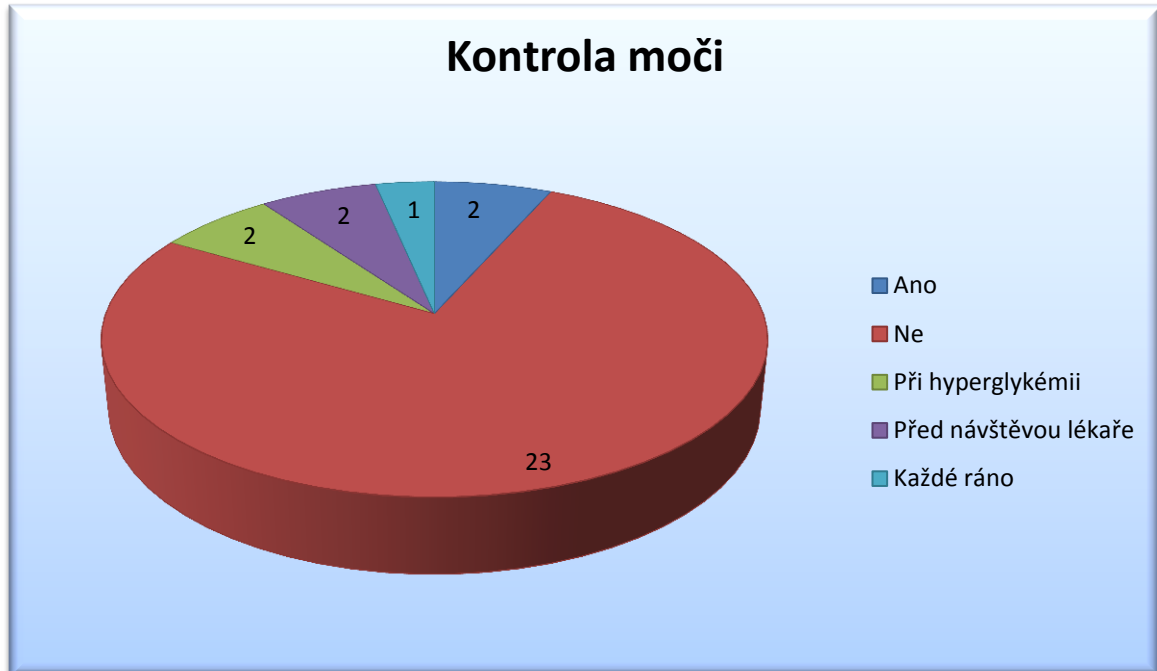
11 dotazovaných z 30 si dlouhodobí inzulin po pohybové aktivitě nemění. Další dva z respondentů, kteří používají pumpu, jí během sportovní aktivity vypínají a doplňují sacharidy podle pocitu. A zbylých 12 diabetiků si upravuje dávky dlouhodobého inzulinu/bazálu v případě pumpy. Míra snížení dávky inzulinu se liší podle doby načasování pohybové aktivity od posledního jídla (viz kapitola 3). Někteří dotazovaní napsali i konkrétní opatření. První uvádí, že si někdy snižuje dávku dlouhodobého inzulinu až o 50 %. Další dva snižují bazální dávku na 75%. Jeden z diabetiků používajících pumpu snižuje bazální dávky z 1,2 jednotky za hodinu na 0,5, pokud ví že bude sportovat po dobu 2 hodin.

Ostatní pouze přiznávají změnu dlouhodobé dávky, ale neuvádějí konkrétní příklad. Opět jde především o metodu pokus omyl a nalezení ideální cesty pro diabetika samotného. Z grafu vyčteme, že mírná většina respondentů si dlouhodobý inzulin upravuje a kompenzuje tak pohybovou aktivitu touto cestou.

## 27. Kontrolujete si hladinu cukru v moči?

ANO Jak často: .....

NE



Graf 28 Kontrola moči

Opět doporučovaný test pro kontrolu v selfmonitoringu. Proč a kdy je tato kontrola důležitá jsem se zmiňoval v kapitole 2.

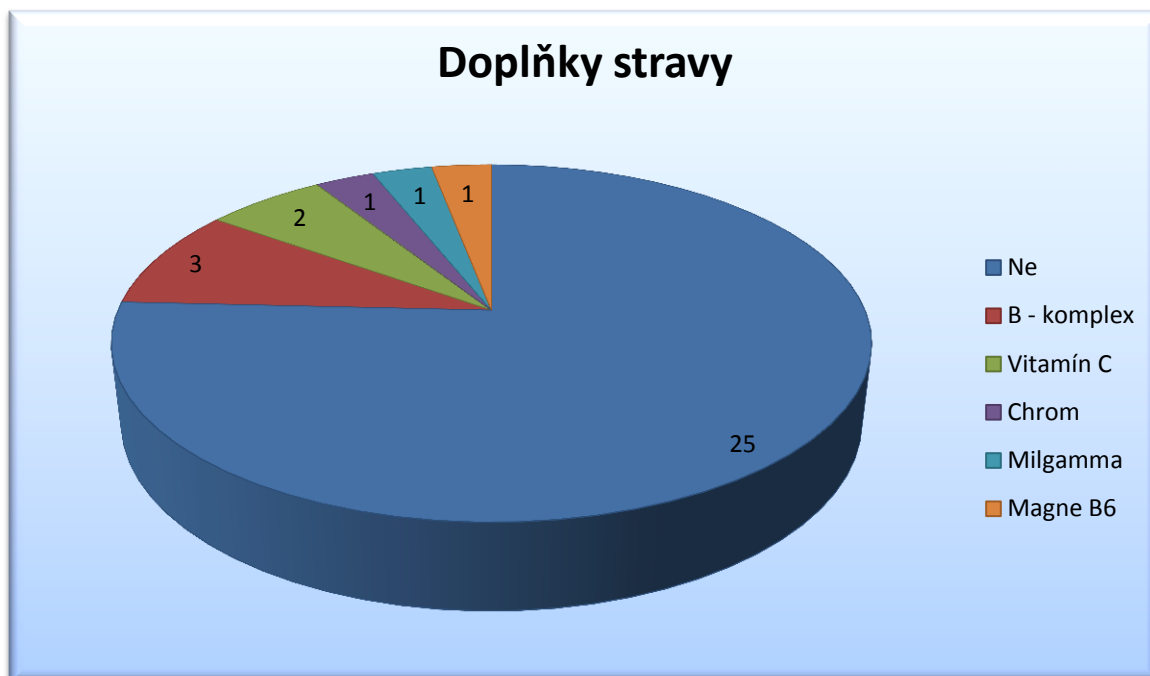
Většina dotazovaných tento test doma neprovádí vůbec. Někteří jen před návštěvou lékaře, další pouze v případě hyperglykémie. Dva dotazovaní provádějí kontrolu pouze jednou za čas a jeden respondent pouze v případě nemoci. Diabetička, u které se dříve projevíly chronické komplikace v souvislosti s nefropatií, provádí kontrolu každé ráno.

V současné době se od kontroly cukru v moči pomalu upouští, jelikož se podle zjištěných hodnot nedá upravovat denní režim. Není tak žádné překvapení, že většina respondentů tento test vynechává.

## 28. Používáte doplňky stravy?

ANO Jaké: .....

NE



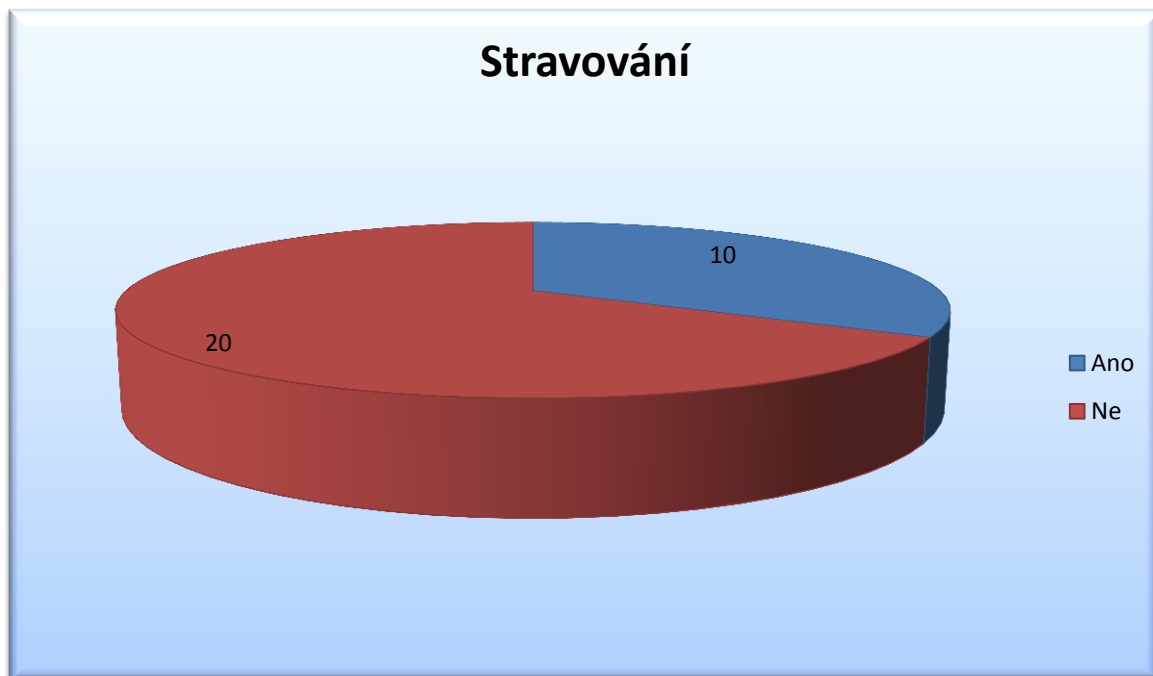
Graf 29 Doplňky stravy

Využívání doplňků stravy je v dnešní době poměrně populární a je jich k dostání celá řada. Většina dotazovaných však uvádí, že nekonzumuje žádné doplňky. Mezi respondenty jsou i tací, kteří doplňky používají, ovšem vždy se jedná pouze o vitamíny, a to ve všech možných kombinacích. Jejich zastoupení je uvedeno v grafu výše.

## 29. Stravujete se ve stejný čas?

*ANO*

*NE*



Graf 30 Stravování

Důležitým bodem kompenzace je i pravidelnost stravování. 20 dotazovaných uvádí, že se nestravuje pravidelně, zbylých 10 dodržuje alespoň přibližně časy hlavních jídel.

Dodržování pravidelného stravování podporuje správný metabolismus a přispívá tak ke zlepšení kompenzace diabetu a značně ho usnadňuje. Z důvodů pracovní vytíženosti a dnešního životního stylu je toto jedno z nejvíce porušovaných pravidel. Pokud se ovšem časy hlavních jídel ustálí, změny jsou citelné už po krátké době.

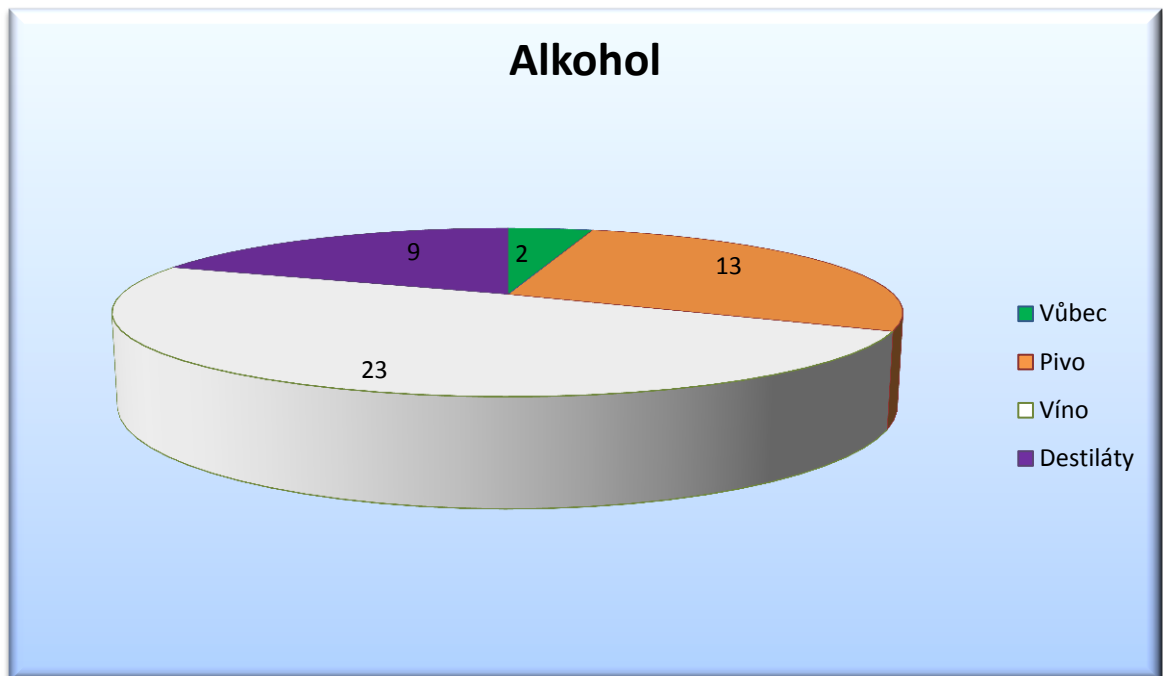
### 30. Pijete alkohol?

*VŮBEC*

*PIVO*

*VÍNO*

*DESTILÁTY*



Graf 31 Alkohol

O alkoholu jsem se blíže zmiňoval v kapitole 2. Konzumace alkoholu se v případě diabetu nedoporučuje. Ale jak můžete vidět výše, pouze 2 z dotazovaných nepijí vůbec. Každý druh alkoholu má specifické účinky na glykémii musí se na něj reagovat jinak (viz kapitola 2). Navíc ke konzumaci dochází nejvíce ve večerních a nočních hodinách a hrozí tak riziko noční hypoglykémie. Samozřejmě je nutné vzít v úvahu množství konzumovaného alkoholu, nebezpečí není po jedné deci vína stejné, jako při 4 půllitrech piva.

Nejčastěji konzumovaným alkoholem u respondentů je víno, poté pivo a nakonec destiláty. Který alkohol je nepříjemnější je složité porovnávat, opět jde především o reakce organismu diabetika, který jej konzumuje. Někteří lépe snášejí pivo a lépe se jim kompenzuje, u jiných to je zase víno. Volbu a její rizika už musí nést každý diabetik sám.

## 6. Diskuse

Ve svojí diplomové práci jsem se věnoval diabetu mellitu a osobám s tímto onemocněním. Na začátku práce jsem definoval diabetes a všechny jeho druhy. Dále jsem se zaměřil na komplikace této rozšířené civilizační choroby, a to jak aktuální, tak chronické. Blíže jsem zde popsal všechny pomůcky, které diabetici využívají k monitorování a kompenzaci svého onemocnění. Následovně se zaměřuji na hlavní bod mé práce, selfmonitoring související s praktickou částí, který budu analyzovat níže. V této kapitole blíže popisuji všechny druhy testů a vyšetření, které by měl diabetik podstupovat, ať už doma, nebo u lékaře.

Po části věnované selfmonitoringu se zaměřuji na příjem sacharidů, poté následuje kapitola věnovaná diabetu a sportovní aktivitě. Tato část práce je rozdělena na sportování diabetiků s 1. typem bez a s chronickými komplikacemi. Druhá část je věnována diabetikům 2. typu. Sport je spolu se selfmonitoringem hlavním bodem mé práce. Sportovní aktivita, a vůbec aktivní životní styl, je pro kompenzaci diabetu důležitý a měl by být součástí života každého diabetika. Důvodem je fakt, že pravidelná pohybová aktivita zvyšuje citlivost tkání na inzulín, který potom lépe snižuje hladinu krevního cukru. Dále vede ke snížení tělesné hmotnosti, zlepšení srdeční činnosti, ustálení krevního tlaku a zlepšení periferního prokrvení. Všechny tyto změny ulehčují organismu a předcházejí případným komplikacím tohoto onemocnění. Pohybová aktivita také pomáhá zlepšit psychický stav a umožňuje poznávat nové lidi. O všech těchto pozitivěch hovořím v kapitole 3.

Mým cílem bylo zaměřit se na selfmonitoring související právě s pohybovou aktivitou. Zjišťoval jsem, jak si diabetici kompenzují ve svém režimu pohybovou aktivitu a které testy zanedbávají, jaké přístroje používají a jak na ně sportovní aktivita působí. Všechny tyto otázky a konkrétní přehled zastoupených odpovědí v číslech uvádím v druhé části své práce v kapitole 5.

Praktickou částí je anketa, kterou jsem vytvořil za účelem získání informací od aktivně žijících diabetiků o jejich selfmonitoringu v souvislosti s prováděnou pohybovou aktivitou. Původně bylo mým cílem získat zpětnou vazbu od více než 50 respondentů, ale nakonec jsem se spokojil se 30, což podle průběhu získávání dat považuji za poměrně uspokojivé množství.

Probandy jsem v první řadě vyhledával mezi svými známými, kde vše probíhalo podle předpokladů, a návratnost byla stoprocentní. Dále jsem využil známých ve zdravotnictví a anketu jsem umístil díky jejich pomoci do několika diabetologických ordinací. S návratností z těchto zařízení jsem byl také velice spokojen, i když jsem měl poskytnout ankety dříve, jelikož bych obdržel zpět větší množství. To jsem ovšem neudělal, z důvodů očekávání větší odezvy na internetu. Nepočítal jsem s nijak velkou návratností, ovšem i tak mě překvapil velice nízký počet osob, který mi vyplněnou anketu navrátil.

Napsal jsem na několik diabetických diskuzních fór a internetových stránek pro kluby diabetiků, zde byla však odezva minimální. Stejně tak tomu bylo i s diabetickými skupinami na facebooku. Dohromady na těchto stránkách bylo několik stovek lidí, přesto jsem díky internetu získal zpět pouze 5 vyplněných anketních šetření.

Myslím, že hlavním důvodem byla pracnost vyplnění ankety, jelikož není anonymní a její součástí je navíc informovaný souhlas. Dotázaný si tak musel vždy soubor stáhnout, vyplnit a následně přeposlat nazpět. Jistou roli sehrál i fakt, že se jednalo o poskytování osobních informací cizí osobě. I když diabetici, kteří mi přes internet ankety vyplnili, byli velice ochotní a chápaví nebylo jich mnoho, protože většina lidí si nedá takovou práci s dokumentem pro člověka, kterého nezná.

Jak jsem uvedl výše, konečný počet anket se zastavil na čísle 30. Poměr mužů a žen je rovnoměrný. Stejně tak i zastoupení probandů vzhledem k jejich věku, jsou zde jak diabetici mladší generace tak i těch starších. Větší zastoupení mají diabetici s DM 1. typu před diabetiky s 2. typem onemocnění (přesný rozbor souboru viz začátek kapitoly 5).

Vybrané ankety jsem následně postupně vyhodnotil, otázku po otázce a odpovědi zanesl do grafů v druhé části mé práce v kapitole 5. Otázky jsem vybíral tak, abych se dozvěděl několik základních aspektů o probandech a jejich aktivitách.

Na začátku ankety jsou otázky zaměřené na základní informace o onemocnění dotazovaných a jejich zvyklostech, typu sportu, kterému se věnují, jak dlouho a často sportují. Dále se dotazují na délku trvání jejich onemocnění, na to, zda a jak často konzultují svůj stav s lékařem a podobně.

Následují otázky týkající se konkrétních zvyklostí souvisejících s pohybovou aktivitou. Kdy a jak často monitorují dotazovaní hodnoty glykémie, zda mění dávky inzulínu a kdy si dávky aplikují.

Poté se dotazují, jaký vliv má pohybová aktivita na kompenzaci jejich onemocnění. A zda dotazovaní dodržují základní doporučení pro diabetiky, ať už se týkají běžné nebo sportovní zátěže.

Na začátku předchozí kapitoly uvádím 4 hypotézy. První z nich, tedy H1, vychází z toho, že zjistím, zda je selfmonitoring v souvislosti s pohybovou aktivitou dodržován podle doporučení lékařů a literatury. Díky anketě jsem zjistil, že až na jednu výjimku všichni využívají glukometr ke kontrole glykémie a pouze 7 osob doma provádí kontrolu moči. Dále anketa ukázala, že o jednoho respondenta více dává přednost pumpě před inzulínovými pery. Kontrolu glykémie před sportem provádí pouze 16 diabetiků, z čehož vyplývá, že téměř polovina probandů jde sportovat bez předchozí kontroly. Během aktivity nikdo nekontroluje glykémii pravidelně, pouze 13 diabetiků podle pocitu potřeby, zbylých 17 uvádí, že kontrolu glykémie během sportu neprovádí vůbec. Celkově se před aktivitou a během ní kontroluje pouze polovina dotazovaných. Proto je nutné včas rozpoznávat příznaky, kterých je celá řada a u každého se mohou projevat jinak, všechny tyto symptomy jsou uvedeny v otázce 18. Kontrola glykémie je doporučována i po sportovní aktivitě. Zde dodržuje vhodnou opakovanou kontrolu pouze 6 dotazovaných diabetiků, ostatní kontrolují pouze jednou nebo vůbec. Dalším bodem je měření glykémie před spaním. Toto provádí pravidelně opět pouze polovina respondentů. Druhá polovina se měří hladinu glykémie pouze někdy nebo vůbec. Kontrolu moči provádí jen 7 diabetiků, a to pouze v některých případech. Jedinou výjimkou byla diabetička, která trpí nefropatií, ta provádí kontrolu moči pravidelně každé ráno. Toto byly otázky zaměřené na první hypotézu a jejich podrobnější vyhodnocení naleznete v kapitole 5. Ovšem ze zde uvedených odpovědí je patrné, že míra selfmonitoringu je ve většině případech nedostatečná, a jeho doporučovaná pravidla se ve velké míře porušují, především pak měření hladiny glykémie před, po pohybové aktivitě a také večer je respondenty ankety podceňováno.

Hypotéza H2 se zaměřuje na zjištění dostatečné prevence komplikací diabetu ve spojení se sportem. Tato hypotéza úzce souvisí s předcházejícím selfmonitoringem. Jak jsem zdůraznil výše, dodržování kontroly glykémie související s pohybovou aktivitou je nedostatečné a z toho plynou i nedostatečná opatření k předcházení aktuálních komplikací (hypoglykémie/hyperglykémie). Ovšem v souvislosti s dlouhodobými chronickými komplikacemi byla míra selfmonitoringu a preventivních opatření zaměřených na vyskytnuté potíže podle odpovědí velice uspokojivá. Chronické komplikace se projevily pouze u 2 z 30 dotazovaných probandů a jejich selfmonitoring se ve větší míře zaměřuje právě na oblast jejich projevu. V souvislosti aktuálních komplikací je tedy prevence nedostatečná, ovšem v případě komplikací chronických je míra kontroly dostačující.

Další hypotéza v řadě, tedy H3, je zaměřena na dodržování několika základních doporučení pro diabetiky. Pravidelné návštěvy lékaře vykonává 19 z 30 respondentů, a to dokonce v doporučeném intervalu. 5 lékařů navštěvuje méně často a 6 přiznává, že k lékaři nedochází vůbec. Doporučení týkající se pravidelné kontroly nohou dodržuje 13 dotazovaných, zatímco zbylých 17 jej zanedbává. Před sportem se tučným jídlům vyhýbá 23 z 30 dotazovaných. Důležité doporučení v souvislosti s prevencí hypoglykémie je mít neustále k dispozici zásobu sacharidů, na tuto otázku kladně odpovědělo 26 probandů, jejich podrobné odpovědi jsou uvedeny v otázce 19. 4 diabetici však uvádějí, že nenosí žádnou zásobu sacharidů, což je velice neopatrné i při kratších sportovních aktivitách. Doplnky stravy využívá pouze minimum z dotazovaných, jedná se pouze o vitamíny, jejich přesný výčet je uvedený v otázce 28. Pravidelnost v konzumaci jídla, která je dalším ze základních doporučení, byla zaznamenána v otázce 29, toto pravidlo patří mezi často opomíjené a pouze 10 probandů na ně dbá. Poslední otázka týkající se doporučených pravidel je zaměřena na konzumaci alkoholu. Tu porušuje naprostá většina respondentů, rovných 28 z 30 dotazovaných. Přitom alkohol se jen velmi těžko kompenzuje a většinou má za následek jednu z akutních komplikací diabetu, detaily jsou uvedeny v otázce 30. U H3 jsou doporučení porušována v různém rozsahu, některá více některá méně, ovšem žádné doporučení není dodržováno stoprocentně. Po vyhodnocení odpovědí v anketě je patrné, že dodržování obecných doporučení je nedostatečné u většiny respondentů.

Poslední hypotéza H4 měla zodpovědět, zda probandi pocítují pozitivní vliv pohybové aktivity v rámci dlouhodobé kompenzace. Součástí ankety byla přímo konkrétní otázka týkající se tohoto bodu (otázka číslo 23). Zde většina diabetiků jednoznačně potvrzuje různé pozitivní změny, které se u nich projeví díky pohybové aktivitě. Nejčastěji uváděná odpověď byla zlepšení glykovaného hemoglobinu Hb1Ac, který vypovídá o kompenzaci diabetu za 100 – 120 dní. Dále pak zlepšení psychiky, anebo redukce tělesné váhy. Konkrétní výsledky jsou uvedeny v otázce číslo 23.

Cílem mé práce také bylo zjistit způsoby úpravy režimu v souvislosti se sportovní aktivitou u diabetiků. První otázka související s tímto bodem je četnost prováděné aktivity. Zde 27 diabetiků uvádí, že sportuje 2x týdně a více, což je velice pozitivní, podrobně jsou výsledky rozděleny v otázce 5. Dále pak vyhodnocuji zastoupení denní doby, kterou diabetici pro provozování sportu preferují, zde není nijak překvapivé, že největší zastoupení mělo odpoledne a poté večer, viz otázka číslo 6. Pokud si diabetici před pohybovou aktivitou

naměří hypoglykémii, lze postupovat různě. 20 z dotazovaných, hypoglykémii kompenzuje příjmem sacharidů a jde sportovat, zatímco zbylých 10 sport v takovém případě odkládá, jak už jsem se zmiňoval v otázce 13, není chyba jít sportovat, pokud není hypoglykémie extrémně nízká a před sportem jí diabetik kompenzuje odpovídajícím příjmem sacharidů. Stejná otázka jen na opačném pólu, sportování s hyperglykemií provádí 16 probandů do doporučené hodnoty a zbylých 14 jde sportovat i při vyšší než doporučené hladině glykémie, což může mít za následek tvorbu ketolátek. Aplikace inzulínu před sportovní aktivitou s sebou nese určitá rizika, především s větší tělesnou aktivitou hladina cukru v krvi klesá a s aplikací inzulínu se proces ještě urychlí, tudíž je riziko hypoglykémie větší (otázka 15). I tak ji v některých případech lze využít, pokud tento způsob diabetikovi vyhovuje a dopředu počítá s rychlejším vstřebáním sacharidů, lze kompenzovat tuto ztrátu dalším příjmem sacharidů v průběhu aktivity. 11 probandů se tomuto způsobu vyhýbá, 14 jej využívá a 5 respondentů není závislých na dodávaném inzulínu. Na konkrétní dotaz pro uživatele pumpy (celkový počet 13) a její použití při sportu, 8 probandů odpovědělo, že si pumpu nesundává a 5 ano. Další otázka směřovala ke zjištění, jaký vliv má sportovní aktivita na aktuální stav. Zde 22 respondentů uvedlo, že nepocítuje žádný významný rozdíl druhý den po aktivitě, zbylých 8 určité změny zaznamenává, především je to pak nižší hodnota glykémie, zvýšená citlivost na inzulín a někdy i častější hypoglykémie, blíže otázka 22. Otázka na úpravy režimu den před náročnou aktivitou rozdělila dotazované na zhruba dvě poloviny. Větší počet, 17 respondentů, svůj režim nemění a dalších 13 uvádí, že změny provádějí, úpravy jsou potřeba především před náročnější pohybovou aktivitou, ať už dobou trvání či její intenzitou. Poslední otázka je cílena na změny aplikovaného množství dlouhodobého inzulínu, bazálu v případě pumpy, v souvislosti s pohybovou aktivitou. 12 probandů uvádí, že si dlouhodobý inzulín upravuje, 11 diabetiků odpovědělo, že nikoli, dva dotazovaní pumpu vždy vypínají a zbývajících 5 není závislých na dodávaném inzulínu, více v otázce 26. Přesná čísla k výsledkům otázek jsou uvedeny v grafech v kapitole 5. Anketa ukázala, jaké konkrétní kroky provádějí diabetici pro kompenzaci pohybové aktivity a možnosti se kterými se může v souvislosti s pohybovou aktivitou pracovat.

Celkově jsem s výsledky spokojen. Z anket jsem zjistil veškeré informace, které jsem potřeboval. Někdy mě výsledky otázek poněkud překvapily, jindy splnili mé očekávání. Ne všechna navrhovaná doporučení jsou vždy dodržována což je patrné i z výsledku ankety. Pokud vezmu v úvahu veškeré otázky týkající se selfmonitoringu, výsledek je u většiny průměrný, což je u některých základních měření nedostačující. Zhruba polovina respondentů pravidla dodržuje a druhá nikoli. U méně významných pravidel jde nedostatečný monitoring přehlédnout. Na druhé straně příkladně v případě měření glykemií před sportem, a po něm, jsou výsledky znepokojivé. Právě výsledky těchto měření patří mezi základní údaje při úpravách režimu diabetika, tím že ho polovina diabetiků nedodržuje, se vystavuje zbytečnému riziku aktuálních komplikací. Navíc sport tak postupem času ztrácí svůj pozitivní vliv na dlouhodobou kompenzaci, ba právě naopak může uškodit. Stejně tak je znepokojivá i absence kontroly hodnot glykémie před spaním, kdy opět pouze polovina toto pravidlo dodržuje. Přitom právě po sportování je riziko pozdní hypoglykémie zvýšené a diabetik, který má před sebou několik hodin spánku je zvýšeně ohrožen, neboť během spánku nebude moci zaznamenat její příznaky. U vyhodnocení tří výše zmíněných doporučení, která považuji za zásadní, jsem byl výsledky poměrně překvapen. Domnívám se že, i přesto že se ve většině případů jedná o diabetiky s několikaletou zkušeností, selfmonitoring v určitých ohledech podceňují.

Pokud selepší informovanost a dodržování pravidel selfmonitoringu, pak bude mít sportovní aktivita ty správné výsledky a bude přinášet radost a pohodu.

Nakonec záleží pouze na uvážení a úsudku diabetika, které z pravidel je pro něj důležité více a které méně. Stejně tak je tomu i u volby s kompenzací pohybové aktivity, kterou si musí vyzkoušet a následně zvolit tu, která mu nejvíce vyhovuje.

V každém případě je selfmonitoring v současné době nezbytnou součástí léčby diabetu, stejně jako by jí měla být i pohybová aktivita. Ta bude bezpečnější a účinnější právě s dostatečnou kontrolou, díky které bude diabetik získávat zkušenosti a informace o svém těle, onemocnění a reakcích na sportovní aktivitu.

## 7. Závěr

Jak už jsem zmínil na začátku, téma této práce jsem si vybral z důvodu narůstajícího počtu osob s diabetem v dnešní době. Setkával jsem se s tímto onemocněním u svých studentů i mezi přáteli, což bylo hlavním impulsem mého zvýšeného zájmu o diabetes.

V této práci jsem se snažil zaměřit na nezbytnost selfmonitoringu u diabetiků jakéhokoliv věku a zdůraznit zvýšenou opatrnost u určitých chronických komplikací. Dále jsem si kladl za cíl poukázat, jak důležitou součástí terapie tvoří sport a pohybová aktivita. Rovněž jsem se věnoval problematice rozdílu sportování u diabetiků 1. a 2. typu.

Hlavním cílem bylo spojit tyto aspekty selfmonitoringu a sportu dohromady v anketě, která měla za účel zaznamenat, do jaké míry diabetici dbají na rady lékařů, dodržují základní doporučení, a jak se při sportu monitorují. Výsledky ankety, naleznete v páté kapitole mé práce, zde jsou podrobně uvedeny veškeré údaje a odpovědi všech probandů spolu s vyhodnocením jednotlivých otázek zvlášť. Celkové vyhodnocení a výsledky práce jsou zahrnuty v diskusi.

## 8. Seznam literatury

1. AMERICAN DIABETES ASSOCIATION *Cukrovka od A do Z* Praha: Pragma, 2004 ISBN: 80-7205-746-4
2. AMERICAN DIABETES ASSOCIATION: Diabetes Mellitus and Exercise Diabetes Care: January 2002, Volume 25, (SUPPL1) S66.
3. AMERICAN HEART ASSOCIATION Exercise Training for Type 2 Diabetes Mellitus. Impact on Cardiovascular Risk Published: 7272 Greenville Avenue, Dallas, TX2009 ISBN: 109 – 192521
4. BOTTERMANN, P. *Cukrovka* Praha: Olympia, 2008 ISBN: 978-80-7376-090-8
5. BROŽ J. *Sportování s inzulinem* Praha: Sanvitalia 2007 ISBN: 978-80-254-0210-8
6. BARTÁŠKOVÁ, D. MENGEROVÁ, O. *Cukrovka*. 1. vyd. Čestlice: Medica Publishing, 2008. 182 s. ISBN: 978-80-85936-60-5
7. DYLEVSKÝ, I. *Základy funkční anatomie člověka* Praha: MANUS, 2007 ISBN: 978-80-86571-00-3
8. HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace*. 3. vyd. Praha: Portál, 2008. 408 s. ISBN 978-80-262-0219-6.
9. HOFFMAN J. *Physiological Aspectsof Sport Training and Performance Human Kinetics* 2014 ISBN: 14-504-4224-2
10. JANSA, P. a kol. *Pedagogika sportu*. Praha: Karolinum, 2012, 226 s. ISBN 978-80-246-2026-8.
11. JIRKOVSKÁ, A. a KOL. *Jak (si) kontrolovat a léčit diabetes*. 1. vyd. Praha: Panax, 1999. 200 s. ISBN: 80-902126-66-2
12. KUDLOVÁ, Pavla. *Ošetrovatelská péče v diabetologii* Praha Grada: 2015 ISBN 978-80-247-5367-6
13. LEBL, J., PRŮHOVÁ Š., ŠUMNÍK Z. *Abeceda diabetu* Praha: Maxdorf 2008 ISBN: 978-80-7345-141-7
14. MEDISPO MAGAZÍN *Cvičíme s cukrovkou* NOL Praha 2 : 2010
15. MEDISPO MAGAZÍN *Monitorujeme glykémii při pohybu, aneb není třeba se obávat cvičení s inzulinem* NOL Praha 2 : 2010
16. MIKŠOVÁ, Z. a KOL. *Kapitoly z ošetrovatelské péče I* Praha: Grada Publishing a.s. 2006 ISBN: 80-247-1442-6

17. PACOVSKÝ, V., STAŇKOVÁ M. Vnitřní lékařství Scientia Medica 1996 ISBN: 80-855-2656-5
18. PETROVICKÝ, P. Systematická, topografická a klinická ANATOMIE IV. Praha: Karolinum, 1995 ISBN: 80-7184-108-0
19. PETROVICKÝ, P. Systematická, topografická a klinická ANATOMIE X. Praha: Karolinum, 1996 ISBN: 80-7184-108-0
20. RYBKA, J. Diabetologie pro sestry Praha: Grada Publishing a.s. 2006 ISBN: 80-247-1612-7
21. RYBKA, Jaroslav. Diabetes mellitus – komplikace a přidružená onemocnění: diagnostické a léčebné postupy 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. 320 s. ISBN 978-80-247-1671-8.
22. RUŠAVÝ Z., BROŽ J. Diabetes a sport Maxdorf, Praha 4:2012 ISBN: 978-80-7345-289-6
23. SVAČINA, Š. A KOL. Klinická dietologie. Praha: Grada Publishing a.s. 2008. 381 s. ISBN: 978-80-247-2256
24. TUREK, B. Glykemický index Praha: Státní zdravotní ústav 2003
25. VÁVROVÁ H. Až na Olymp: rady mladým sportovcům s diabetem 1. typu 1. vyd. -- Praha: Mladá fronta, 2013 ISBN 978-80-204-2934-6
26. VÁVROVÁ, H. Fit pro život s diabetem Běstvína: GEUM, 1999 ISBN: 80-86256-02-2
27. VLČEK, J., FIALOVÁ, D. a KOL. Klinická farmacie I Grada Publishing a.s. 2010 ISBN: 978-80-247-3169-8
28. WAIT M., TOBEY D. 759 Secrets for beating diabetes The Reader's Digest Association, 2007 ISBN: 978-0762105502

## 8.1 Online zdroje

*Doporučený postup péče o diabetes mellitus 1. typu.* Česká diabetologická společnost, 2012, s. 8. [cit. 30. 11. 2012].

Dostupné na: <[http://www.diab.cz/dokumenty/standard\\_dm1\\_12.pdf](http://www.diab.cz/dokumenty/standard_dm1_12.pdf)>.

[http://care.diabetesjournals.org/content/25/suppl\\_1/s64.full.pdf+html](http://care.diabetesjournals.org/content/25/suppl_1/s64.full.pdf+html)

<http://circ.ahajournals.org>

<http://onlinelibrary.wiley.com/>

<http://www.diabetes-exercise.org/>

## **8.2 Přílohy**

***Příloha číslo I – Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS***

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU  
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešleslavín

### Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce, zahrnující lidské účastníky

**Název projektu:** Zvyklosti osob s diabetem mellitem

**Forma projektu:** diplomová práce

**Období realizace:** říjen 2015 – duben 2016

**Předkladatel:** Bc. Šimon Zajíc

**Hlavní řešitel:** Bc. Šimon Zajíc

**Spolupřesitel(é):**

**Vedoucí práce (v případě studentské práce):** Mgr. Pavel Hráský, Ph.D.

**Název grantu:**

**Popis projektu:** Cílem mé diplomové práce je zjistit, jak osoby postižené diabetem mellitem postupují před, během a po pohybové aktivitě. Zaměřím se na osoby, které provádějí pohybovou aktivitu rekreačně. Vytvořím anketu, ve které budou otázky zaměřené na problémy týkající se diabetu a pohybové aktivity. Následně zaznamenám odpovědi od všech probandů a společně vyhodnotím.

**Zajištění bezpečnosti pro posouzení odborníky:** Během diplomové práce budu používat pouze neinvazivní metodu výzkumu.

**Etické aspekty výzkumu:** Výsledky nebudou zneužity a osobní data nebudou zveřejněna. Probandi jsou osoby postižené diabetem mellitem, kteří se rekreačně věnují pohybové aktivitě. Věkové rozmezí je od 18 – 60 let.

**Informovaný souhlas:** přiložen

Povinností všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně.

Potvrzuji, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zašlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne 17.12.2015

Podpis předkladatele: 

### Vyjádření Etické komise UK FTVS

**Složení komise: Předsdkyně:** doc. PhDr. Irena Parry Martínková, Ph.D.

**Členové:** prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.

doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

doc. Ing. Monika Šorfová, Ph.D.

Mgr. Pavel Hráský, Ph.D.

MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 144/2015


dne: 14. 12. 2015

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

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

razítko UK FTVS

UNIVERZITA KARLOVA v Praze  
Fakulta tělesné výchovy a sportu  
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6

  
podpis předsdkyně EK UK FTVS

## **Příloha číslo II Informovaný souhlas**

### **INFORMOVANÝ SOUHLAS**

Vážený pane, vážená paní,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů a dalšími obecně závaznými právními předpisy (*jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Umluva o lidských právech a biomedicíně č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné*), Vás žádám o souhlas k využití odpovědí v anketě v rámci diplomové práce s názvem Zvyklosti osob s diabetem mellitem.

1. Cíle výzkumného projektu: Zjistit zvyky a postupy osob s diabetem před, během a po pohybové aktivitě. Dále pak znalosti postižených osob o onemocnění samotném. Hodlám tedy zaznamenat jak tito lidé samy pracují s tímto postižením, co o nemoci vědí a jak dokáží svoje stavy regulovat. Například jak dlouho se věnují pohybové aktivitě, jak často a kdy si kontrolují hladinu krevního cukru a podobně.
2. Použité metody: Pro sběr dat byla využita metoda ankety
3. Způsob zásahu: Jedná se o neinvazivní metodu
4. Časové souvislosti: Každý vyplní anketu pouze jednou. Její vyplnění zabere zhruba 20 minut.
5. Rizika výzkumného projektu: Jelikož při výzkumu je použita pouze metoda sběru dat ve formě ankety, riziko nehrozí
6. Přínos výzkumného projektu: Díky získaným datům se mohou osoby s diabetem poučit a získat cenné rady jak postupovat při začátcích sportovní aktivity a jak si usnadnit případné postupy prevence během sportu.
7. Financování projektu: S účastí v programu není spojena žádná odměna
8. Při zařazení do studie budou osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů České republiky, data budou publikovaná v anonymní podobě. V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.
9. Na konci výzkumu budou výsledky získaných dat porovnány a prezentovány v diplomové práci. Probandi budou seznámeni s výsledky přes email.

Jméno a příjmení předkladatele projektu..... Podpis:  
.....

Jméno a příjmení hlavního řešitele a spoluřešitelů .....

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím se svojí účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se mé účasti ve výzkumu a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu.

Místo, datum .....

Jméno a příjmení účastníka ..... Podpis: .....

Vztah zákonného zástupce k účastníkovi ..... Podpis: .....

### **Příloha číslo III - Tabulky, Obrázky, Grafy**

Tabulka 1 Klinické a laboratorní známky vedoucí k podezření na diabetes .....	19
Tabulka 2 vyšetření u lékaře, které pomáhají posoudit zdravotní stav diabetika.....	20
Tabulka 3 Srovnání konvenční a intenzifikované inzulínové terapie .....	29
Tabulka 4 Výměnné tabulky .....	43
Tabulka 5 Spotřeba tělesné energie při různých činnostech .....	57
Tabulka 6 Snížení dávek inzulínu v závislosti na délce a intenzitě .....	59
Tabulka 7 Doporučení podle glykémie a ketolátek před sportovní aktivitou .....	60
Tabulka 8 Snížení bolusové dávky inzulínového analoga podle doby trvání a intenzity FA ..	61
Tabulka 9 Nástup a délka účinků inzulínových přípravků.....	116
Obrázek 1 Slinivka .....	15
Obrázek 2 Místa pro vpich Inzulínu.....	31
Obrázek 3 Inzulínová stříkačka.....	32
Obrázek 4 Inzulínové pero .....	33
Obrázek 5 Inzulínová pumpa .....	33
Obrázek 6 Biostator.....	34
Obrázek 7 Diagnostické proužky .....	36
Obrázek 8 Glukometr .....	38
Graf 1 Věk.....	69
Graf 2 Druhy sportu .....	70
Graf 3 Pohybová aktivita.....	72
Graf 4 Sport před diagnózou .....	73
Graf 5 Pohled na sport.....	74
Graf 6 Frekvence FA.....	75
Graf 7 Denní doba .....	76
Graf 8 Diabetes.....	77
Graf 9 Lékař .....	78
Graf 10 Pomůcky .....	79
Graf 11 Chronické komplikace .....	80
Graf 12 Kontrola nohou .....	81
Graf 13 Kontrola glykémie .....	82
Graf 14 Sport a hypoglykémie .....	83
Graf 15 Sport a hyperglykémie .....	84
Graf 16 Sport a inzulín.....	85
Graf 17 Tučná jídla .....	86
Graf 18 Kontrola glykémie během cvičení .....	87
Graf 19 Příznaky Hypoglykémie.....	88
Graf 20 Cukry po ruce.....	89
Graf 21 Pumpa .....	90
Graf 22 Kontrola glykémie po cvičení .....	91
Graf 23 Vliv cvičení.....	92
Graf 24 Dlouhodobou kompenzace.....	93
Graf 25 Kontrola glykémie před spaním.....	94
Graf 26 Úprava režimu.....	95
Graf 27 Úpravy dávek.....	96
Graf 28 Kontrola moči .....	97

Graf 29 Doplnky stravy .....	98
Graf 30 Stravování .....	99
Graf 31 Alkohol .....	100

## Příloha číslo IV - Tabulka přehledu inzulinů

Tabulka 9 Nástup a délka účinků inzulinových přípravků

Typ	Prodejní název přípravku (firma)	Vzhled roztoku	Nástup účinku	Maximální účinek	Trvání účinku	Typ dávkovače
<b>ultra-krátce působící inzulinová analoga</b>	Apidra, ApidraSoloStar (Sanofi-aventis)	Čirý	10-20 min.	30-45 min.	2-5 hodin	Clikstar, Juniorstar, SoloStar
	Humalog, HumalogKwikPen (Eli Lilly)	Čirý	10-15 min.	30-45 min.	2-5 hodin	Humpen, Luxura, HumPenMemoir, KwikPen
	NovoRapid, NovoRapid FlexPen (Novo Nordisk)	Čirý	10-15 min.	1-3 hod.	3-5 hodin	NovoPen 4, NovoPen Echo, FlexPen
<b>krátce působící HM inzuliny</b>	ActrapidPenfil (Novo Nordisk)	Čirý	30 min.	1-3 hod.	7-8 hod.	NovoPen 4, NovoPen Echo
	Humulin R, Humulin R Cartridge, HumulinKwikPen (Eli Lilly)	Čirý	30 min.	1-3 hod.	5-7 hod.	Humpen, Luxura, HumPenMemoir, KwikPen
	Insuman Rapid, Insuman Rapid SoloStar (Sanofi-Aventis)	Čirý	30 min.	1-2 hod.	5-8 hod.	Clikstar, Juniorstar, SoloStar
<b>středně-době působící HM inzuliny (NHP)</b>	Humulin N (NHP) CartridgeKiwipen, Humulin N (NHP) Cartridge (Eli Lilly)	mléčně zakalený	1 hod	2-8 hod	18-20 hod	Humpen, Luxura, HumPenMemoir, KwikPen
	InsulatardPenfil (Novo Nordisk)	mléčně zakalený	1,5 hod	4-12 hod	24 hod	NovaPen 4, NovaPen Echo
	InsumanBasalSoloStar a InsumanBasal (Sanofi-Aventis)	mléčně zakalený	do 1 hod	4-6 hod	11-20 hod	Clikstar, Juniorstar, SoloStar
<b>Dlouho-době působící analoga inzulinu</b>	Lantus (Sanofi-Aventis)	Čirý	3-4 hod	Není	24-26 hod	Clikstar, Juniorstar, SoloStar
	Levemir (Novo Nordisk)	Čirý	2-3 hod	6-18 hod	16-20 hod. podle dávky	NovaPen 4, NovaPen Echo
	Tresiba (Novo Nordisk)	Čirý	2-3 hod	Není	48 hod	NovaPen 4, NovaPen Echo

<b>Premi-xované směsi HM (patrony)</b>	Humulin M3 (30/70) (Eli Lilly)	mléčně zakalený	1,5 hod	1-8,5 hod	14-15 hod	Humpen, Luxura, HumPenMemoir
	Insuman Comb 25 (Sanofi-Aventis)	mléčně zakalený	30-45 min	1,5-3 hod	12-18 hod	Clikstar, Juniorstar
	Mixtard30 (NovoNordisk)	mléčně zakalený	1,5 hod	4-12 hod	24 hod	NovaPen 4, NovaPen Echo
<b>premi-xovaná analoga (patrony)</b>	Humalog Mix 25 KiwiPen a Humalog mix 25 (Eli Lilly)	mléčně zakalený	15 min	1-4 hod	15 hod	Humpen, Luxura, HumPenMemoir
	Humalog Mix 50 KiwiPen a Humalog mix 50 (Eli Lilly)	mléčně zakalený	15 min	1-4 hod	15 hod	Humpen, Luxura, HumPenMemoir
	NovoMix 30 FlexPen a NovoMix 30 Penfil (Novo Nordisk)	mléčně zakalený	10-20 min.	1-4 hod	24 hod	NovaPen 4, NovaPen Echo

## **Příloha číslo V - Anketní šetření**

### **Anketa**

Jméno:

Věk:

Váha:

Výška:

Pohlaví:

Typ diabetu:

1. Jaký sport provozujete?

2. Jak dlouho sportujete (kolik let, popř. měsíců)?

3. Věnovali jste se sportu už před diagnózou diabetu?

*ANO*

*NE*

4. Jak berete sport?

*Pouze jako kompenzaci*

*Jako zábavu*

5. Jak často (kolikrát za týden) sportujete?

*2x*

*3x*

*víc*

6. Kdy během dne nejraději sportujete, v jakou denní dobu?

*Ráno*

*Dopoledne*

*Odpoledne*

*Večer*

7. Jak dlouho máte diabetes?

8. Radíte se s lékařem?

*ANO Jak často: .....*

*NE*

9. Jaké pomůcky používáte? (Používané zakroužkujte)

*Pero*

*Pumpa*

*Papírky pro kontrolu moči*

*Glukometr*

10. Projevily se u vás nějaké chronické komplikace?

*ANO Jaké: .....*

*NE*

11. Věnujete po sportu čas kontrole nohou?

*ANO*

*NE*

12. Měříte si hladinu glykémie před cvičením?

*ANO*

*NE*

13. Jdete sportovat při nízké glykémii?

*ANO*

*ANO po menší svačince*

*NE*

14. Při jak vysoké hladině glykémie nejdete sportovat?

15. Aplikujete si inzulin před blížícím se cvičením?

*ANO*

*NE*

16. Konzumujete tučná jídla před sportem?

*ANO*

*NE*

**17.** Kontrolujete si glykémii během cvičení? Pokud ano, pravidelně nebo podle pocitu?

*ANO:* ..... *NE*

**18.** Jak na sobě pozorujete příznaky při nástupu Hypoglykémii?

**19.** Mate u sebe během aktivity cukr? Popřípadě jaký, co?

*ANO Jaký:* ..... *NE*

**20.** Pokud používáte pumpu, sundáváte si jí před cvičením?

*ANO*                      *NE*                      *NEPOUŽÍVÁM*

**21.** Kdy a kolikrát po cvičení měříte glykémii?

**22.** Pozorujete na sobě vliv cvičení i druhý den? Jak?

*ANO:* ..... *NE*

**23.** Projevuje se sport ve vaší dlouhodobé kompenzaci diabetu? Jak?

*ANO:* ..... *NE*

**24.** Měříte si glykémii před spaním?

**25.** Upravujete si denní režim, když vás druhý den čeká déle trvající pohybová aktivita?

*ANO*                      *NE*

**26.** Snižujete si dlouhodobí inzulín po pohybové aktivitě? Popřípadě pokud užíváte pumpu, měníte bazál?

**27.** Kontrolujete si hladinu cukru v moči?

*ANO Jak často: .....*

*NE*

**28.** Používáte doplňky stravy?

*ANO Jaké: .....*

*NE*

**29.** Stravujete se ve stejný čas?

*ANO*

*NE*

**30.** Pijete alkohol?

*VŮBEC*

*PIVO*

*VÍNO*

*DESTILÁTY*

### 8.3 Seznam zkratek

<b>DM</b>	Diabetes mellitus
<b>ED</b>	Erektální dysfunkce
<b>FA</b>	Fyzická aktivita
<b>GI</b>	Glykemický Index
<b>HM</b>	Humánní inzuliny
<b>IIT</b>	Intenzifikovaná inzulínová terapie
<b>oGTT</b>	Orální glukózový toleranční test
<b>PAD</b>	Perorální antidiabetika
<b>v.j.</b>	Výměnná jednotka