

Západočeská univerzita v Plzni

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA TĚLESNÉ A SPORTOVNÍ VÝCHOVY

**SPECIFIKA VLIVU SPORTOVNÍCH POHYBOVÝCH AKTIVIT U
JEDINCE S DIABETES MELLITUS 1. TYPU**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Ondřej Vlček

Tělesná výchova a sport, obor TVS

Vedoucí práce: *Mgr. Věra Knappová, Ph.D.*

Plzeň, 2014

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

Plzeň, červen 2014

.....
vlastnoruční podpis

Děkuji vedoucí práce Mgr. Věře Knappové, Ph.D. za konzultace, podněty a cenné rady při zpracování mé bakalářské práce. Rád bych také poděkoval své rodině za podporu v průběhu studia.

OBSAH

1	ÚVOD	3
2	CÍL A ÚKOLY PRÁCE.....	4
3	DIABETES MELLITUS	5
3.1	HISTORIE	5
3.2	DEFINICE A VÝSKYT	6
3.3	KLASIFIKACE	7
3.3.1	Diabetes mellitus 2. typu.....	8
3.3.2	Ostatní specifické typy diabetu	8
3.3.3	Gestační diabetes mellitus	9
3.3.4	Hraniční poruchy glukózové homeostázy (prediabetes)	9
3.4	KOMPENZACE DIABETU	10
3.5	INZULÍNOVÁ REZISTENCE	12
4	DIABETES MELLITUS 1. TYPU	13
4.1	DEFINICE A KLASIFIKACE	13
4.2	KOMPLIKACE	14
4.2.1	Akutní komplikace	14
4.2.2	Chronické komplikace.....	16
4.3	LÉČBA DIABETES MELLITUS I. TYPU	17
4.3.1	Nefarmakologická léčba	17
4.3.2	Farmakologická léčba	17
5	SPORT A POHYBOVÁ AKTIVITA PŘI DIABETU 1. TYPU	18
5.1	DRUHY POHYBOVÉ AKTIVITY.....	18
5.1.1	Aerobní pohybová aktivita	18
5.1.2	Anaerobní pohybová aktivita	18
5.2	INTENZITA ZÁTĚŽE	19
5.3	DOBA TRVÁNÍ A OPAKOVÁNÍ POHYBOVÉ AKTIVITY	20
5.4	MOŽNÁ NIŽŠÍ FYZICKÁ VÝKONNOST U OSOB S DIABETEM 1. TYPU	20
6	VLIV A RIZIKA POHYBOVÉ AKTIVITY PŘI DIABETU MELLITU 1. TYPU	22
6.1	VLIV POHYBOVÉ AKTIVITY U DIABETIKŮ 1. TYPU	23
6.1.1	Aerobní	23
6.1.2	Anaerobní	23
6.2	RIZIKA POHYBOVÉ AKTIVITY U DIABETIKŮ 1. TYPU	25
6.2.1	Hypoglykemie	25
6.2.2	Diabetická ketoacidóza.....	27
6.2.3	Kontraindikace pohybové aktivity	27
6.2.4	Rizikové sporty.....	28
6.2.5	Základní doporučení pro minimalizování rizik pohybové aktivit.....	29
7	MANIPULACE SE SACHARIDY A INZULÍNEM PŘI PA U OSOB S DIABETEM 1. TYPU	30
7.1	MANIPULACE SE SACHARIDY	31
7.1.1	Doplňování sacharidů	31
7.1.2	Příjem sacharidů před pohybovou aktivitou	32
7.1.3	Příjem sacharidů během pohybové aktivity	32
7.1.4	Doplnění glykogenu po skončení pohybové aktivity	33
7.2	MANIPULACE S INZULÍNEM.....	34
7.2.1	Upravování dávek inzulínu před pohybovou aktivitou.....	34
7.2.2	Úprava krátkodobého inzulínu	34

7.2.3	Úprava Dlouhodobého inzulínu.....	35
7.2.4	Specifika inzulínové pumpy	36
8	PŘÍPADOVÁ STUDIE	38
8.1	CÍL A METODY	38
8.2	PREZENTACE PŘÍPADOVÉ STUDIE.....	38
8.2.1	Základní údaje.....	38
8.2.2	Rodinná anamnéza	38
8.2.3	Osobní anamnéza	38
8.2.4	Sport a pohybová aktivita.....	39
8.2.5	Intervenční program	40
8.2.6	Vyhodnocení.....	42
9	DISKUZE	46
10	ZÁVĚR.....	47
11	RESUMÉ.....	48
12	SUMMARY	49
13	SEZNAM LITERATURY.....	50
14	SEZNAM PŘÍLOH, OBRÁZKŮ A TABULEK	51

1 ÚVOD

Téma této bakalářské práce jsem si vybral především proto, že mám několik známých, kteří mají diabetes mellitus 1. typu a rádi aktivně sportují. Osobně mám také velmi kladný vztah ke sportu a pohybové aktivitě a v budoucnu bych se rád realizoval jako osobní trenér. Jsem toho názoru, že osobní trenéři by měli mít alespoň základní přehled o sportování osob se specifickými potřebami. Mezi ně jednoznačně patří i diabetici 1. typu, kterým je pravidelná pohybová aktivita vřele doporučována, ale zároveň jim při sportování hrozí i určitá rizika.

2 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

Cílem bakalářské práce je teoretické shrnutí zásad, vlivu a rizik pohybové aktivity u osob trpících onemocněním diabetes mellitus 1. typu. Dílčím cílem je vypracování případové studie na konkrétním jedinci.

Úkoly:

- Studium odborné literatury
- Zpracování teoretické části
- Zpracování praktické části

3 DIABETES MELLITUS

3.1 HISTORIE

Diabetes mellitus je sice v současnosti označován jako civilizační onemocnění, nicméně patří mezi nejstarší choroby, které lidstvo zná. Jedna z prvních zmínek o cukrovce pochází ze starověkého Egypta. Z této doby se zachoval tzv. Ebersův papyrus, ve kterém se o diabetu píše jako o vzácné nemoci projevující se velkou žízní a nadměrným močením.

Jako první použili termín „diabetes“ (v překladu „procházet něčím“) Apolonius z Memphisu a Demetrios z Apamaie ve 2. st. n. l. Léčbou cukrovky se zabýval i nejznámější římský lékař Claudius Galenos, který tuto chorobu nazýval řeckým výrazem „dipsakos“, což v překladu znamená žíznivka. Cukrovku se pokoušel léčit dietou, dostatkem tělesné aktivity a hydroterapií.

V roce 1674 Evropan Thomas Willis upozornil na sladkou chuť diabetické moči a název „diabetes“ doplnil latinským výrazem „mellitus“, v překladu medový. O století později přidává Home do moči diabetiků kvasnice a dokazuje tím přítomnost cukru. Rok 1841 je spjat s objevem laboratorní metody na stanovení cukru v krvi. Tuto metodu vypracoval K. A. Trommer a následně ji vylepšil Johan Florian Heller, později i Hermann Christian Fehling.

Významný objev v léčbě diabetu se povedl roku 1869 Paulovi Langerhansovi, který při tvorbě své dizertační práce popsal ostrůvky pankreatu, později právě po něm nazývané Langerhansovy ostrůvky. Lékař M. A. Lane se jimi podrobněji zabýval a roku 1907 v nich rozlišil dva typy buněk – alfa a beta. Z výsledků tohoto objevu odvodil Belgičan J. de Mayer, že by mohly některé z těchto buněk produkovat hormon snižující glykémii a nazval jej inzulínem. Paradoxně tak dostal tento hormon jméno dříve, než byl objeven.

Inzulín byl tedy skutečně objeven až roku 1921 na univerzitě v Torontu kanáďanem Frederikem Grantem Bantingem a jeho spolupracovníkem Charlesem Herbertem Bestem, kteří úspěšně otestovali účinky inzulinu na psech. Prvním úspěšně léčeným pacientem byl Bantingův přítel, doktor Joe Gilchrist, kterému se jeho stav po

podání inzulínu dramaticky zlepšil. Posléze léčba inzulínem zachránila život mladému chlapci Leonardu Thompsonovi, který se již nacházel v diabetickém komatu. Na základě těchto událostí se začala léčba inzulínem šířit do celého světa a roku 1923 obdržel Banting za tento objev Nobelovu cenu.

Od té doby přicházejí lékaři stále s novými poznatky o diabetu, nicméně tato nemoc zůstává stále nevyléčitelnou.

(Kopecký, 2000)

3.2 DEFINICE A VÝSKYT

Diabetes mellitus je skupina chronických metabolických onemocnění různé etiologie, jejichž společným znakem je hyperglykemie. Diabetes mellitus vzniká absolutním nebo relativním nedostatkem hormonu inzulínu, což vede k poruše metabolismu. Postihuje obě pohlaví, všechny věkové kategorie i rasy. Hlavním projevem nemoci je hyperglykémie, jelikož organismus není schopen využívat glukózu jako za fyziologických podmínek. Chronická hyperglykémie může u diabetiků časem vést až k poškození nejrůznějších orgánových systémů.

„V roce 2010 se léčilo v ČR s tímto onemocněním více než 800 tisíc osob. To představovalo nárůst počtu registrovaných diabetiků o zhruba 20 tisíc osob v porovnání s rokem předchozím.

Oproti roku 2000 to bylo ale již o 150 tisíc diabetiků více. Při pohledu ještě více do minulosti je z předložených dat patrné, že od roku 1980 počet nemocných cukrovkou narostl 2,5krát.

Pokud by počet diabetiků přibýval podobným tempem jako nyní (tj. zhruba 10 tisíc/rok), bude v roce 2035 postižen tímto onemocněním každý desátý občan ČR bez ohledu na věk.“

(Rybka, 2006, www.diabetickaasociace.cz)

3.3 KLASIFIKACE

Pod vlivem nových poznatků o diabetu se změnilo i jeho rozdělení. Dříve se užívala klasifikace podle léčby, tedy podle závislosti (či nezávislosti) na podávání inzulínu. Dva hlavní typy diabetu tak byli označovány jako inzulindependentní (IDDM - diabetes mellitus 1. typu) a non-inzulindependentní (NIDDM – diabetes mellitus 2. typu). Dnes se však již používá klasifikace etiologická, která třídí diabetes podle příčiny vzniku. Mimo jednotlivé kategorie diabetu se rozlišují i poruchy glukózové homeostázy, u kterých je zvýšená šance pro vznik diabetes mellitus.

Klasifikace diabetu:

- Diabetes mellitus I. typu:
 - A – autoimunní
 - B – idiopatický
- Diabetes mellitus II. typu:
 - převážně inzulinorezistentní
 - převážně inzulinodeficientní
- Ostatní specifické typy
- Gestační diabetes mellitus

Další poruchy homeostázy glukózy:

- hraniční glykémie nalačno
- porušená glukózová tolerance

(Rybka, 2006)

3.3.1 DIABETES MELLITUS 2. TYPU

Diabetes mellitus 2. typu je metabolická porucha, která se vyznačuje relativním nedostatkem inzulínu. Hlavním příčinou je nerovnováha mezi sekrecí a účinkem inzulínu v metabolismu glukózy. Jedná se o kombinaci porušené sekrece inzulínu a působení inzulínu v cílových tkáních. Tento jev se nazývá inzulínová rezistence.

Diabetes mellitus 2. typu je často spojen s obezitou, hypertenzí, zvýšením hladiny lipidů. Příčinami diabetu 2. typu jsou jak genetické vlivy, tak i vnější faktory (nadměrný energetický příjem, nedostatečná pohybová aktivita, kouření atd.)

Diabetici 2. typu nejsou závislí na aplikaci exogenního inzulínu, ale ve zvláštních případech z důvodu udržení uspokojivé kompenzace diabetu inzulínoterapii vyžadují.

(DOI: 10.5817/CZ.MUNI.M210-6334-2013)

3.3.2 OSTATNÍ SPECIFICKÉ TYPY DIABETU

Do této skupiny se řadí typy cukrovky, které jsou vyvolány speciálními faktory:

- genetické defekt funkce B-buněk
- genetické defekty účinku inzulínu
- onemocnění exokrinního pankreatu
- endokrinopatie
- chemicky a léky indukovaný diabetes
- infekce
- neobvyklé formy imunologicky podmíněného diabetu
- genetické syndromy asociované s diabetem

(Rybka, 2006)

3.3.3 GESTAČNÍ DIABETES MELLITUS

Jedná se o poruchu glukózové homeostázy, která vznikla až v průběhu těhotenství a mizí po porodu. Způsobuje komplikace asi 3–5 % všech těhotenství. Příčinou gestačního diabetu je vzestup inzulínové rezistence v důsledku působení kortizolu, estrogenů a lidského placentárního hormonu.

Rizikové faktory:

- diabetes mellitus v rodinné anamnéze
- obezita
- vyšší věk matky (nad 30 let)
- gestační diabetes v předchozím těhotenství
- předchozí porod dítěte s hmotností nad 4 kg

3.3.4 HRANIČNÍ PORUCHY GLUKÓZOVÉ HOMEOSTÁZY (PREDIABETES)

Tvoří je přechod mezi normální tolerancí glukózy a diabetem (tzv. prediabetes). Nejsou klinickými jednotkami, ale jen hraničními stavy, které zvyšují riziko vzniku diabetu a kardiovaskulárních komplikací. Porucha tolerance sacharidů je zjištěna na základě průběhu tzv. glykemické křivky.

Patří sem:

- zvýšená glykemie na lačno
- porušená glukózová tolerance

(DOI: 10.5817/CZ.MUNI.M210-6334-2013)

3.4 KOMPENZACE DIABETU

Hlavním ukazatelem dlouhodobé kompenzace diabetu je tzv. glykovaný hemoglobin. Zdravý člověk by měl mít hodnotu vykovaného hemoglobinu menší než 42mmol/l. Výborná kompenzace značí hodnotu menší než 45 mmol/l a uspokojivá kompenzace hodnotu menší než 60 mmol/l.

„Glykovaný hemoglobin je dlouhodobým ukazatelem a nedá se tak snadno ošálit dodržováním léčby posledních pár dní před kontrolou u lékaře. To, že se diabetik několik dnů před kontrolou opravdu snaží, nepřeváží kvalitu jeho kompenzace v předchozích týdnech.

Glykovaný hemoglobin, někdy také nazývaný „dlouhý cukr“, je důležitý ukazatel dlouhodobé kompenzace diabetu. Jeho pravidelné měření je využíváno ke zhodnocení kontroly diabetu a podává informaci o tom, jaká byla průměrná hodnota glykémie za poslední zhruba dva až tři měsíce.

Označení „dlouhý cukr“ je odvozeno spíše od významu této látky než její chemické podstaty.

Jedná se o červené krevní barvivo hemoglobin, na které je jako ocásek navázán krevní cukr glukóza. Aby se na hemoglobin glukóza navázala, musí jí být v krvi nadbytek, což u člověka s diabetem nastává při hyperglykémii.

Hemoglobin se nachází v červených krvinkách, které v těle žijí maximálně 120 dní. Proto glykovaný hemoglobin odráží průměrnou hodnotu glykemií za dobu života červené krvinky.

JAK ČASTO MĚŘIT DLOUHÝ CUKR?

Diabetikům 2. typu je vhodné změřit glykovaný hemoglobin nejméně jednou za půl roku.

Diabetikům 1. typu se stanovuje každé tři měsíce.

CO NÁM ŘÍKÁ HODNOTA GLYKOVANÉHO HEMOGLOBINU?

Glykovaný hemoglobin sice ukáže průměrnou hodnotu glykémie, ale nevypovídá o tom, zda byly glykémie vyrovnané nebo zda „lítaly“ z hyperglykémie do hypoglykémie a zpět.

Diabetik s vyrovnanými glykémiami tak může mít stejný glykovaný hemoglobin jako ten, jehož glykémie se pohybují v extrémně nízkých a vysokých hodnotách.

Informaci o tom, jaké hodnoty krevního cukru se za naměřeným glykovaným hemoglobinem skutečně skrývají, pomohou doplnit hodnoty měření z glukometru či senzoru kontinuální monitorace glykémie.

Glykovaný hemoglobin je dlouhodobým ukazatelem a nedá se tak snadno ošálit dodržováním léčby posledních pár dní před kontrolou u lékaře. To, že se diabetik několik dnů před kontrolou opravdu snaží, nepřeváží kvalitu jeho kompenzace v předchozích týdnech.

Glykovaný hemoglobin je důležité nejen změřit, ale také se zamyslet nad jeho hodnotou a dát ji do kontextu s režimem a léčbou v posledních několika týdnech a měsících.

Pokud se hodnota glykovaného hemoglobinu výrazně liší od glykemií zachycených na glukometru, může být ovlivněna nepoznanými hyperglykémiami a hypoglykémiami.

V jejich vysvětlení může pomoci například změření glykemií po jídle či glykémie v noci a časných ranních hodinách.

Cílová rozmezí glykovaného hemoglobinu jsou zakotvena v doporučeních České diabetologické společnosti. U konkrétního pacienta ještě bývají cílové hodnoty individuálně upřesněny jeho lékařem. V nedávné době došlo ke změně jednotek, v nichž je glykovaný hemoglobin udáván. Staré jednotky jsou v %, zatímco nové se udávají v mmol/mol. Přepočítání mezi starými a novými jednotkami je jednoduché – procenta se pouze vynásobí deseti. Nyní se používají staré i nové jednotky dle IFCC (Mezinárodní federace klinické chemie). Při čtení výsledků měření z laboratoře je dobré se podívat, v jakých jednotkách je glykovaný hemoglobin napsán.“

(<http://www.diabetickaasociace.cz/radi/co-na-vas-prozradi-glykovany-hemoglobin-o-kompenzaci-diabetu/>)

3.5 INZULÍNOVÁ REZISTENCE

V organismu zdravého člověka existují vztahy mezi sekrecí a účinkem inzulínu, jejichž vzájemná regulace umožňuje normální působení tohoto hormonu. Tato souhra je citlivě řízena a vychýlení v jedné složce ovlivní složku druhou.

Určitý stupeň inzulínové rezistence se vyskytuje i fyziologicky, například v souvislosti se stárnutím, pubertou, těhotenstvím nebo psychickým stresem. Existují však příčiny, které tyto vztahy narušují, vedou ke sníženému účinku inzulínu a způsobují situaci, která se nazývá inzulínová rezistence. Jde o stav, při němž fyziologické množství inzulínu vyvolá sníženou biologickou odpověď organismu. To znamená, že k dosažení přiměřené reakce je zapotřebí větší množství tohoto hormonu.

Základním orgánem, v němž je vyvinuta inzulínová rezistence při diabetu mellitu je kosterní sval. Svalová tkáň se podílí až 80 % vychytávání glukózy, a díky tomu podstatně ovlivňuje homeostázu glukózy v lidském těle.

V případě, že se glykémie pohybuje v hodnotách do 5 mmol/l, dochází ke zlepšení transportu glukózy do svalových buněk. To znamená, že je tato porucha při dodržení určitých pravidel částečně napravitelná.

(DOI: 10.5817/CZ.MUNI.M210-6164-2013)

4 DIABETES MELLITUS 1. TYPU

4.1 DEFINICE A KLASIFIKACE

Diabetes mellitus 1. typu je charakterizován různě rychlou destrukcí beta buněk pankreatických ostrůvků slinivky břišní, což vede k absolutnímu nedostatku inzulínu. Proto je pro léčbu tohoto typu diabetu nezbytná substituce inzulínem.

I přesto, že jsou genetické faktory k tomuto typu diabetu považovány za nezbytnou podmínku vzniku, samy o sobě cukrovku vyvolat nemohou. K rozvoji onemocnění je nutné přispění další podmínky, která spustí autoimunitní proces, na jehož konci je vlivem vlastních protilátek zničena část beta buněk. Genetická složka přispívá k rozvoji diabetu mellitu 1. typu přibližně jednou třetinou rizika. Zbylé dvě třetiny pokrývají vnější faktory (virová onemocnění, některé stresové situace a léčiva, případně i dietní vlivy).

Klasifikace diabetu mellitu 1. typu:

- 1A – DM I. typu imunitně podmíněný
- 1B – DM 1. typu idiopatický
- LADA – jedná se o diabetes mellitus 1. typu (1A) s manifestací ve vyšším věku

Diabetes prvního typu postihuje většinou mladší osoby (proto byl dříve nazýván jako juvenilní diabetes), může ale propuknout i u starších jedinců. Jeho vznik může být akutní, pomalý, někdy i dokonce skrytý. Správné a včasné posouzení zdravotních obtíží je velice důležité pro jeho další vývoj a prognózu.

Po zahájení léčby substitucí inzulínu může dojít k částečné úpravě vlastní sekrece inzulínu a poklesu jeho spotřeby, nicméně po delší či kratší době, většinou v období 3 až 5 let od vzniku onemocnění, vlastní sekrece inzulínu definitivně zaniká.

(Rybka, 2006, DOI: 10.5817/CZ.MUNI.M210-6164-2013)

4.2 KOMPLIKACE

4.2.1 AKUTNÍ KOMPLIKACE

HYPOGLYKÉMIE

Termínem hypoglykémie se rozumí stav, kdy je snížena koncentrace glukózy v krvi. Tento stav je provázen klinickými, humorálními a dalšími biochemickými projevy, které vedou k závažným poruchám činnosti mozku, který je na přívodu glukózy krví závislý. Hypoglykémie se vyskytuje při nerovnováze mezi nadbytkem inzulínu a nedostatkem glukózy. Koncentrace glukózy je při tomto stavu nižší než dolní hranice normálního rozpětí, tj. 3,8 mmol/l.

Příčiny způsobující hypoglykémii:

- užití nadměrné dávky inzulínu nebo perorálních antidiabetik
- nedostatečný nebo opožděný příjem potravy, zvracení nebo průjem
- náhlá prolongovaná zátěž
- alkohol (zabraňuje doplňování glukózy do krve ze zásob glykogenu v játrech)

Z klinického hlediska rozeznáváme tři druhy hypoglykémie. První z nich je označována jako mírná, která je charakterizovaná biochemickým nálezem nebo jen minimálními příznaky. Dále se rozlišuje středně těžká hypoglykémie, při níž jsou znatelné klinické příznaky, ale pacient si je schopen sám pomoci. Posledním druhem je těžká hypoglykémie, kterou se označuje stav spojený s vážnou poruchou vědomí, která může přecházet až v kóma a je nutná hospitalizace nebo pomoc jiné osoby.

Typickými příznaky hypoglykémie jsou malátnost, zmatenost, potíže s koncentrací, porucha vnímání a myšlení. Dalšími příznaky je také pocení, třes, hlad a úzkost. Může se objevit i porucha zraku a ztráta rovnováhy a koordinace.

V případě hypoglykémie, pokud je pacient při vědomí, podává se mu 5–20 g sacharidů ve formě ovocných nápojů, sladkého sirupu nebo cukru. Při těžších případech počínajících křečí a poruše vědomí je třeba zabránit poranění a zapadnutí jazyka a nepodávat žádné tekutiny ústy, kvůli nebezpečí vdechnutí nápoje. Následně musí lékař nitrožilně aplikovat 50 ml 40% glukózy nitrožilně.

DIABETICKÁ KETOACIDÓZA

Diabetická ketoacidóza je způsobena relativním nebo absolutním nedostatkem inzulínu, v důsledku čehož dochází k hyperglykémii. V případě spojení této komplikace diabetu s poruchou vědomí dochází ke stavu, který se nazývá hyperglykemické ketoacidotické kóma.

Při diabetické ketoacidóze vznikají v krvi ketolátky, což vede k poklesu pH krve a rozvoji metabolické acidózy. Zároveň se v krvi hromadí glukóza a zvyšuje se glykémie, která přechází v hyperglykémii. Následkem hyperglykémie je způsobeno kompenzační vylučování glukózy močí. S glukózou se však vylučuje i velké množství vody, draslíku, sodíku, fosfátů a magnezia a tím dochází k velké nerovnováze vnitřního prostředí.

V pokročilých případech diabetické ketoacidózy dochází k metabolickému rozvratu a k poruše vědomí a šoku. Příčinami ketoacidózy bývá nejčastěji nově zjištěný diabetes mellitus, infekce, cévně-srdeční příhody, úrazy nebo výrazná změna životního stylu.

Typickými příznaky diabetické ketoacidózy jsou:

- bolesti břicha
- hyperventilace
- zápach po acetonu
- zvracení
- nevolnost

S diabetickou ketoacidózou často dochází k nedostatku tekutin. Pro zlepšení stavu pacienta se podává izotonický roztok NaCl (0,9%) – zpočátku 1000 ml za první 1-2 hodiny, dále 500 ml za 2 hodiny podle aktuálního stavu. Léčba inzulinem je obvykle zahajována malou dávkou (8-10 jednotek) rychle působícího inzulinu podaného nitrožilně.

(Rybka, 2006)

4.2.2 CHRONICKÉ KOMPLIKACE

DIABETICKÁ RETINOPATIE

Diabetická retinopatie je nejzávažnější komplikací nemoci diabetes mellitus. Její výskyt se zvyšuje s dobou trvání diabetu. U šedesátiletých diabetiků je asi 3-4 krát častější než u diabetiků čtyřicetiletých. Při diabetes mellitus 1. typu je retinopatie častější. Trvá-li diabetes více než 15let, bývá postiženo až 50% pacientů. V dospělosti pak patří k nejčastějším příčinám slepoty.

DIABETICKÁ NEFROPATIE

Tato chronická komplikace diabetu je rovněž nazývána glomerulosklerózou, protože jsou postiženy cévy ledvinných klubíček. V počátečním stádiu diabetické nefropatie jsou funkce ledvin zvýšené a snižují se až v pokročilém stádiu, kdy j klinický obraz již jasný. Nastávají velké ztráty bílkovin močí, otoky atd. V tomto stádiu je onemocnění již nezvratné a uspokojivá funkce ledvin se dá jen částečně ovlivnit dietní léčbou.

DIABETICKÁ NEUROPATIE

Ze všech chronických komplikací diabetu je nejčastější právě tato. Diabetická neuropatie probíhá v různých formách. Mezi nejtěžší formy patří postižení kostí a kloubů v důsledku ztráty pocitu bolesti. Příčina diabetické neuropatie není jednotná. U diabetu jde o přímý vliv poruchy metabolismu glukózy. Podílí se na něm mikroangiopatie kapilár a nadbytek glycidů (zejména fruktózy) v nervové tkáni. Tím dochází k degeneraci a zániku nervových vláken, k zániku myelinových pochev a přímému poškození nervových buněk. Následkem tohoto postižení nervů je vznik poruchy motorických funkcí. Příznaky záleží na tom, který nervový systém je postižen. Nejčastěji se jedná o periferní nervy, ale postiženy mohou být i nervy autonomní.

(Podroužková, 1994)

4.3 LÉČBA DIABETES MELLITUS I. TYPU

Léčebný plán u diabetika I. typu má být stanoven individuálně k dosažení optimální kompenzace diabetu s ohledem na věk, zaměstnání, pohybovou aktivitu, přítomnost komplikací, přidružené choroby, sociální situaci a osobnosti nemocného.

Léčebný plán zahrnuje:

- individuální doporučení dietního režimu s podrobnou instruktáží
- doporučení změny životního stylu (pohybová aktivita)
- edukaci pacienta a členů rodiny (především u dětských pacientů)
- farmakologickou léčbu diabetu a dalších přidružených nemocí
- psychosociální péči o pacienta trpícího diabetes mellitus I. typu

4.3.1 NEFARMAKOLOGICKÁ LÉČBA

Tento druh zahrnuje určitá režimová opatření (vhodné pohybová aktivita, zákaz kouření, dietní opatření, typ použité farmakologické léčby). U správně léčených neobézních diabetiků 1. typu, u kterých se provádí intenzivní léčba inzulinem, je možné používat individuální dietní režim. U obézních pacientů jsou vhodná opatření vedoucí k poklesu tělesné hmotnosti, především tukové tkáně. Nezbytná je též cílená edukace pacientů.

4.3.2 FARMAKOLOGICKÁ LÉČBA

Tato léčba je u diabetika 1. typu naprosto nezbytná a je nutné ji zahájit ihned po zjištění diagnózy. Konvenční léčba spočívá v aplikaci inzulinu, a to nejlépe několik dávek krátkodobě působícího inzulinu denně. Dávky by měly být voleny tak, aby vedly k postupnému poklesu glykemií.

Intenzifikovaná inzulinová terapie, zahrnuje alespoň jednu dávku dlouhodobě působícího inzulinu podanou zpravidla na noc v kombinaci s krátkodobě působícím inzulinem aplikovaným před jídly. Intenzifikovaná léčba inzulinem je zvolena individuálně tak, aby co nejlépe odpovídala charakteru diabetu a pacientovým zvykům, pracovnímu zařazení i věku a zároveň trvale vedla k co nejlepší kompenzaci onemocnění.

(Rybka, 2006)

5 SPORT A POHYBOVÁ AKTIVITA PŘI DIABETU 1. TYPU

Sport a pohybová aktivita je diabetikům jednoznačně doporučována pro svoje pozitivní účinky na lidský organismus. U diabetiků 2. typu slouží pohybová aktivita jako hlavní léčebný prostředek, na rozdíl od pacientů s diabetem 1. typu, pro které je hlavním léčebným prostředkem inzulinová terapie. Pravidelná pohybová aktivita má ale své nezastupitelné místo i u diabetiků 1. typu, jelikož pomáhá kompenzovat a stabilizovat toto onemocnění. Při sportování s diabetem mellitem 1. typu existují určitá rizika, kterým je třeba správnými postupy předcházet, jinak by mohli mít vážné následky a naopak toto onemocnění ještě více zkomplikovat. Je důležité dbát na správné dávkování inzulinu před zátěží i na správný odhad dávky jídla (především sacharidů) před, při i po zátěži. Velmi také záleží na druhu a intenzitě pohybové aktivity, při jejichž výběru hraje roli věk a počáteční trénovanost.

5.1 DRUHY POHYBOVÉ AKTIVITY

5.1.1 AEROBNÍ POHYBOVÁ AKTIVITA

Déletrvající pohybová aktivita, která za přítomnosti dostatku kyslíku využívá jako energetický zdroj glukózu a volné mastné kyseliny. Aerobní pohybová aktivita zvyšuje zdatnost kardiovaskulární soustavy, snižuje inzulinovou rezistenci, snižuje šanci na vznik aterosklerózy a infarktu myokardu avšak nevede k významnému zvýšení podílu svalové hmoty. Typickým příkladem aerobní aktivity je rychlá chůze, jogging, jízda na kole, plavání na dlouhé tratě

5.1.2 ANAEROBNÍ POHYBOVÁ AKTIVITA

Krátkodobá pohybová aktivita, která bez přísunu kyslíku využívá jako hlavní energetický zdroj svalový a jaterní glykogen. Při anaerobním režimu zpracování energie vzniká laktát a související metabolická acidóza. Anaerobní pohybová aktivita buduje svalovou hmotu a zvyšuje svalovou sílu a rychlost. Tento druh pohybové činnosti také snižuje inzulinovou rezistenci, ale nemá velký vliv na metabolismus glukózy, tudíž méně často vyvolává hypoglykémii. Naopak u osob s diabetem mellitem 1. typu může zvyšovat

hyperglykémii. Mezi anaerobní pohybovou aktivitu můžeme zařadit např. posilování, zápas, sprint, skoky, hody vzpírání.

(Rušavý a Brož, 2012, DOI: 10.5817/CZ.MUNI.M210-6334-2013)

5.2 INTENZITA ZÁTĚŽE

Při stanovení intenzity pohybové aktivity musíme vycházet z cíle, kterého chce diabetik dosáhnout. Pro snížení hmotnosti, zejména pak snížení tělesného tuku, je vhodná déletrvající aerobní pohybová aktivita nízké až střední intenzity. Z pohledu zvýšení výkonnosti je naopak žádoucí provádět krátkodobé aerobní cvičení vysoké intenzity. Při určení vhodné intenzity zátěže je nutné též zohlednit trénovanost, věk a případné chronické komplikace diabetu.

Intenzitu zátěže určíme podle tepové frekvence. Nejdříve změříme klidovou tepovou frekvenci (TFklid). Klidová tepová frekvence znamená, že je organismus v klidu, například před usnutím. V praxi ji změříme na zápěstí levé ruky přitisknutím prstů pravé ruky. Jakmile nahmátneme tep, zaznameneáme počet tepů za 30 vteřin a vynásobíme 2.

Pro vypočtení vhodné intenzity zátěže potřebujeme znát ještě maximální tepovou frekvenci (TFmax). Tu zjistíme jednoduchým výpočtem: $TF_{max} = 220 - \text{věk}$.

Pokud je tepová frekvence nižší než hodnota vypočtená podle vzorce: $TF = (TF_{max} - TF_{klid}) \times 0,5 + TF_{klid}$ označujeme intenzitu jako mírnou. Pokud je vyšší než tato hodnota, ale zároveň i nižší než $TF = (TF_{max} - TF_{klid}) \times 0,7 + TF_{klid}$ jedná se o střední intenzitu a je-li vyšší než tato hodnota $TF = (TF_{max} - TF_{klid}) \times 0,7 + TF_{klid}$ hodnotíme ji jako vysokou.

Je třeba zvýšené opatrnosti u pacientů s autonomní neuropatií (s vyšší klidovou frekvencí 90 - 100 tepů/min), či u pacientů léčených betablokátory, kde by tento orientační výpočet intenzity zátěže neměl být pro možné zkreslení používán.

(Rušavý a Brož, 2012, Brož, 2007)

5.3 DOBA TRVÁNÍ A OPAKOVÁNÍ POHYBOVÉ AKTIVITY

Ohledně trvání pohybové aktivity se vedou spory. Nejčastěji je doporučováno 20–60 minut aerobní zátěže mírné až střední intenzity (60% TFmax) 3–5x týdně ke zvýšení výkonnosti. Stejných výsledků lze dosáhnout i přibližně desetiminutovou zátěží vysoké intenzity 90% VO₂max při opakování 2–3x denně. Tento typ cvičení však není doporučován pacientům s podezřením na kardiovaskulární komplikace.

Doporučuje se sportovat 3–5 x týdně, ideálně v podobném čase a stejnou intenzitou. Vhodné je aerobní trénink kombinovat 1–2x týdně s anaerobním cvičením.

(Rušavý a Brož, 2012)

5.4 MOŽNÁ NIŽŠÍ FYZICKÁ VÝKONNOST U OSOB S DIABETEM 1. TYPU

Všeobecně je v literatuře uváděno, že dobře kompenzovaný a kontrolovaný diabetik 1. typu je schopen podávat stejné fyzické výkony jako nediabetik. Toto tvrzení je dokazováno úspěchy vrcholových sportovců na mezinárodních soutěžích. Někteří autoři ovšem uvádějí, že výkonnost sportovců s diabetem 1. typu je nižší než u zdravých sportovců.

Rušavý a Brož (2012) uvádějí, že nejčastější příčinou snížení výkonnosti je hypoglykémie, při které nejsou svaly dostatečně zásobeny energií. Dále poukazují na švýcarskou studii, podle které by mohla být další příčinou i mírná hyperglykémie. Nicméně Rušavý s Brožem poukazují i na jiné studie, které toto nepotvrzují. Příčinou nižší výkonnosti u sportovců s diabetem 1. typu by mohla být i porucha využití glukózy svalovými buňkami.

„Dalším problémem může být porucha utilizace glukózy svalovými buňkami. V recentní studii podstoupili pacienti s diabetem 1. typu aerobní zátěž 50% VO₂max. Po standardizované snídani a aplikaci inzulínu a svačině těsně před fyzickou aktivitou měli vyšší glykémii a inzulínemii než kontrolní skupina zdravých osob. Byla zjištěna zvýšená oxidace glykogenu, která nebyla hyperinzulinémií suprimována. Autoři spekulují, že může jít o poruchu transportu glukózy do svalových buněk i při současné hyperglykémii. Nedostatek glukózy v myocytech vede k zvýšené endogenní produkci glukózy zvýšením

glykogenolýzy. Důvod, proč k tomu dochází, není jasný, protože exprese GLUT 4 v myocytech byla neporušená. Pokud by se tato hypotéza potvrdila, vysvětlila by časnější vyčerpání sportovců s diabetem. Prací na toto téma je několik, liší se pouze hypotézou vysvětlující zvýšenou glykogenolýzu u sportujících pacientů s diabetem.“

(Rušavý a Brož, 2012, str. 48)

6 VLIV A RIZIKA POHYBOVÉ AKTIVITY PŘI DIABETU MELLITU 1. TYPU

Vhodně zvolená pohybová aktivita provozovaná dlouhodobě a pravidelně má výrazný pozitivní účinek na všechny typy diabetu a pomáhá zlepšovat kompenzaci diabetu snížením vykovalaného hemoglobinu.

Svalová tkáň je zodpovědná za 70–90 % odsunu glukózy z plazmy. Při pravidelné pohybové aktivitě dochází v důsledku zvýšeného transportu glukózy do svalů k poklesu inzulinové rezistence. Také se snižuje inzulinémie, což vede k poklesu až normalizaci nepříznivých metabolických i oběhových následků hyperinzulinizmu, které zvyšují riziko vzniku aterosklerózy.

Vlivem aerobní pohybové aktivity dochází k odbourávání tukové tkáně, především viscerální, zvýšenou oxidací tuků a snížením aktivity lipoproteinové lipázy. Významné je zjištění, že ke snížení inzulinové rezistence vlivem pohybové aktivity dochází i bez redukce hmotnosti či tuku. Pokles inzulinové rezistence trvá přibližně 24–72 hodin. Pokud není pohybová aktivita opakována, vrací se inzulinová rezistence na svou původní úroveň.

Současně s metabolickou adaptací dochází i ke změnám v kardiovaskulární soustavě – periferní i centrální. Na periférii se díky zvýšené kapilarizaci svalů zvyšuje využití kyslíku i energetických zdrojů. Účinkem aerobní pohybové aktivity je tedy vzestup dodávky O₂ do pracujících svalů následkem zvýšeného srdečního výdeje, zvýšeného průtoku krve a zvýšenou svalovou aktivitou, která spolu se zvýšenou denzitou kapilár zlepšuje difuzi O₂ do tkání. Vliv dlouhodobého tréninku na kompenzaci diabetu 1. typu závisí na schopnosti pacienta předcházet hypoglykemiím a na správném upravení dávky inzulínu a jídla (sacharidů).

Pohybová aktivita má vliv na diabetiky i v rovině psychologické, které spočívají v možnosti potlačení deprese (produkce endorfinů a neurotransmiterů), podporují relaxaci, zlepšení sebehodnocení a sebevědomí.

(Svačinová, Med. Pro Praxi 2007; 3: str. 113–115)

6.1 VLIV POHYBOVÉ AKTIVITY U DIABETIKŮ 1. TYPU

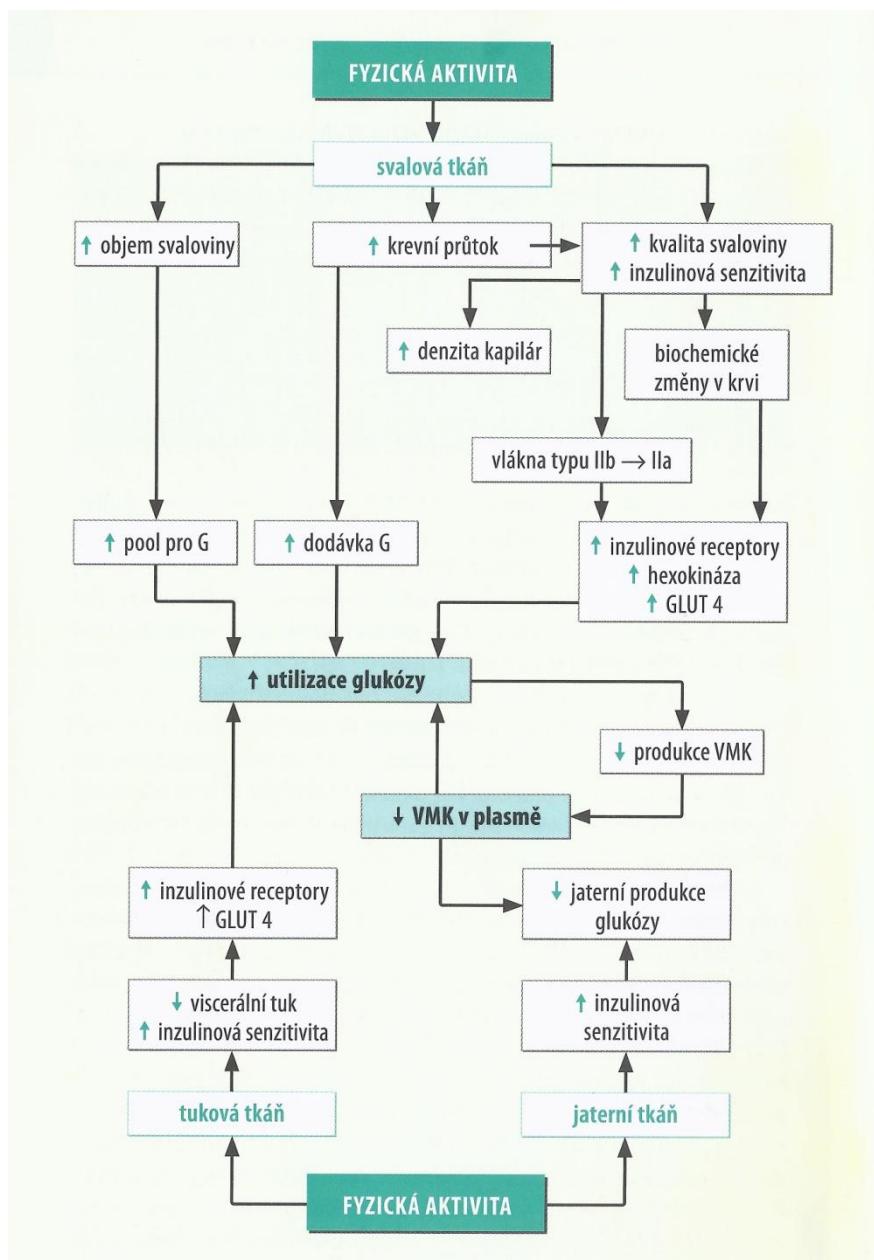
6.1.1 AEROBNÍ

U aerobní pohybové aktivity nemožňuje exogenně aplikovaný inzulin snížení inzulinémie. Také často stoupá hladina inzulinu při zvýšené rychlosti vstřebávání inzulinu z podkoží. Nezvyšuje se produkce glukagonu ani nestoupá glukoneogeneze, ale dochází ke snížení inzulinové rezistence, z čehož vyplývá riziko vzniku hypoglykemie. Tento druh pohybové aktivity také zvyšuje zdatnost kardiovaskulární soustavy, snižuje šanci na vznik aterosklerózy a infarktu myokardu, zvyšuje HDL cholesterol a snižuje hladinu LDL cholesterolu a triacylglycerolů, snižuje objem viscerálního tuku, zvyšuje aktivitu fibrinolytických dějů, zlepšuje elasticitu trombocytů, snižuje trombogenní dispozici, má příznivý efekt na pohybový aparát a zlepšuje psychický stav.

6.1.2 ANAEROBNÍ

Při anaerobní pohybové aktivitě stoupá u sportovce s diabetem 1. typu glykemie stejně, jako u zdravých osob. Snadno může dojít k výrazné hyperglykémii, jelikož chybí fyziologický vzestup inzulinové sekrece při sportovní činnosti. Následkem nízké inzulinémie se zpomalí rychlost regenerace svalového glykogenu při krátkodobém odpočinku a to snižuje výkonnost sportovce při následující fyzické aktivitě (sprinty, fotbal, hokej). Anaerobní pohybová aktivita buduje svalovou hmotu a zvyšuje svalovou sílu a rychlost a také snižuje inzulinovou rezistenci.

(Rušavý a Brož, 2012, DOI: 10.5817/CZ.MUNI.M210-6334-2013)



Obrázek 1 Vliv pohybové aktivity

6.2 RIZIKA POHYBOVÉ AKTIVITY U DIABETIKŮ 1. TYPU

Pohybová aktivita představuje pro pacienty s diabetes mellitus 1. typu určitá rizika. Nejčastějším rizikem je hypoglykémie, která může nastat nejen během sportu, ale i po něm. Naopak při nedostatku inzulínu může dojít k hyperglykémii a vývoji diabetické ketoacidózy.

Pokud má diabetik poruchu krevního řečiště (snížení průchodnosti zúžením), hrozí vznik krevní sraženiny, která může způsobit anginu pectoris, infarkt myokardu, srdeční arytmií nebo náhlé úmrtí.

Nezdá se, že by měla mít pohybová aktivita vliv na rozvoj nebo zhoršení retinopatií u diabetiků 1. typu, nicméně pacienti trpící diabetickou retinopatií jsou vystaveni zvýšenému riziku poškození sítnice nebo sklivce, tudíž by se měli vyhnout kontaktním sportům a prudkým pohybům hlavy.

U pacientů s periferní neuropatií může dojít při pohybové aktivitě k poranění měkkých tkání a kloubů.

(DOI: 10.5817/CZ.MUNI.M210-6164-2013)

6.2.1 HYPOGLYKEMIE

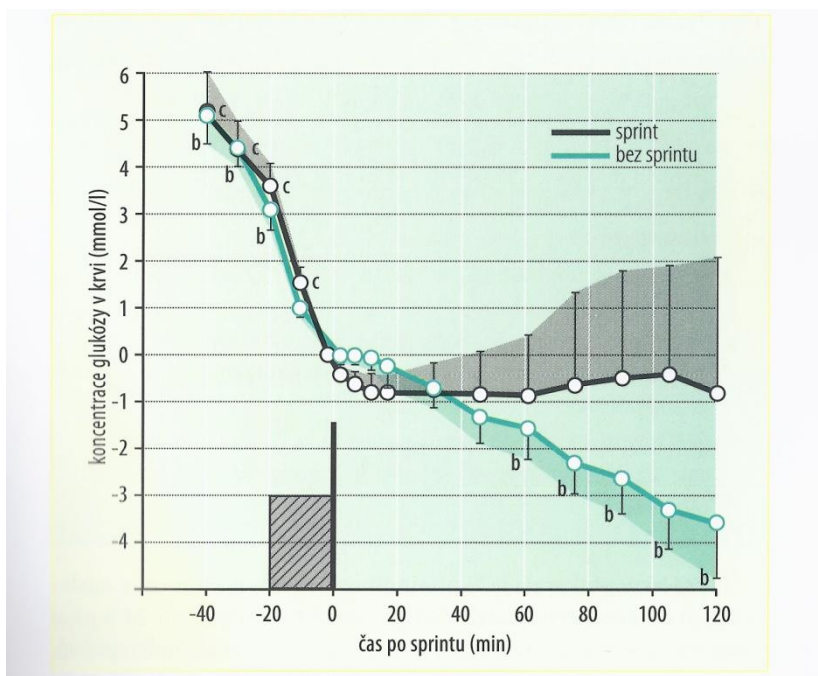
Při sportování osob s diabetem 1. typu je nejčastějším problémem hypoglykemie. Kvůli obavě z hypoglykemie přijímají někteří diabetici nadměrné množství sacharidů před, při i po pohybové aktivitě nebo i příliš snižují dávku inzulínu. Každá hypoglykemie přispívá ke vzniku další hypoglykemie, jelikož způsobuje sníženou odpověď kontraregulačních hormonů a snížené vnímání hypoglykemie. Časté hypoglykemie mohou dokonce vést až k syndromu nerozpoznání hypoglykemie. Tento syndrom se dá sice léčit, ale může vést i k ukončení sportovní aktivity diabetika. Nicméně rozpoznání hypoglykemie při pohybové aktivitě může být někdy velkým problémem, protože některé typické příznaky hypoglykemie si jsou velmi podobné s vyskytujícími se pocity při sportu (např. slabost, únava, pocit hladu, pocení) a sportovec tak tyto příznaky nemusí vnímat.

POZDNÍ HYPOGLYKEMIE

Mnohem nebezpečnější a hůře odhadnutelná je hypoglykémie po sportu, která se často objevuje v noci. Může se objevit po aerobní i anaerobní pohybové činnosti, ovšem nejčastěji se objevuje po intervalových soutěživých sportech, jako je například hokej nebo basketbal. Může vzniknout ihned po sportu nebo až za 6–15 hodin po jeho konci. Důvodem vzniku pozdní hypoglykémie je obnovování zásob jaterního a svalového glykogenu. V prvních 2 h je příčinou hypoglykémie zvýšení inzulínové senzitivity, zatímco pozdní hypoglykémie (především ve spánku) jsou způsobeny snahou doplnit zásoby glykogenu.

MAXIMÁLNÍ SPRINT V PREVENCI HYPOGLYKEMIE PŘI AEROBNÍ POHYBOVÉ AKTIVITĚ

V poslední době je některými autory doporučováno diabetikům 1. typu bez komplikací další možnost, jak zvládnout rozvíjející se hypoglykémii. Využívá se stimulace katecholaminů a produkce laktátu za pomoci 10sekundového sprintu. Tímto postupem je možno stabilizovat glykémii před, v průběhu i po aerobní pohybové aktivitě mírné až střední intenzity.



Obrázek 2 Maximální sprint v prevenci hypoglykémie

6.2.2 DIABETICKÁ KETOACIDÓZA

Někteří sportovci s diabetem 1. typu přijímají několik dnů před aerobní pohybovou aktivitou zvýšené množství sacharidů, kvůli zvýšení zásob svalového a jaterního glykogenu. Často se u nich před sportem vyskytuje hyperglykemie, které se ale příliš neobávají, jelikož nejsou důkazy o tom, že by snižovala sportovní výkon a zvyšovala riziko vzniku ketoacidózy. Ovšem jinak tomu je u pacientů, kteří nesportují pravidelně.

Někdy bývá problémem podcenění hodnot glykemie, kdy hrozí vznik tzv. normoglykemické ketoacidózy (glykemie nad 14mmol/l spojená s nálezem ketolátek v moči). Z tohoto důvodu by diabetici 1. typu měli testovat moč na přítomnost ketolátek při hodnotách glykemie 12–16 mmol/l.

V případě, že je nález ketolátek pozitivní, je pak spolu se zvyšující glykemií a objektivními příznaky charakteristický pro diabetickou ketoacidózu.

(Rušavý a Brož, 2012)

Rušavý a Brož (2012) uvádějí, že ne vždy je nutná léčba ketoacidózy v nemocnici. Diabetik může za určitých okolností zvládnout mírnou ketoacidózu i doma. Hlavní podmínkou pro úspěšné zvládnutí mírné ketoacidózy je zvýšení přísun sladkých nápojů a častá aplikaci malých dávek krátce působícího inzulínu. Pokud během několika málo hodin dojde k normalizaci glykemie a ketolátky již nebudou v moči, nemusíme se již ketoacidózy obávat. V případě, že se stav diabetika zhoršuje a glykemie se nadále zvyšuje navzdory aplikaci inzulínu, je nutná lékařská pomoc. Autoři nicméně zdůrazňují, že tento postup je mimo doporučení odborných společností a obecně jej nelze doporučit.

6.2.3 KONTRAINDIKACE POHYBOVÉ AKTIVITY

PROLIFERATIVNÍ RETINOPATIE - kontraindikací je provádění silových izometrických cviků a zátěže (zvláště se zadržováním dechu) či pohybové aktivity spojené s nárazy do hlavy (např. hlavičky ve fotbale, úder soupeřem) a s náhlým a výrazným zvýšením krevního tlaku, tvrdými doskoky či prudkými změnami polohy.

DIABETICKÁ KARDIOVASKULÁRNÍ AUTONOMNÍ NEUROPATIE (zvláště s příznaky posturální hypotenze) - zvyšuje riziko pádu a riziko synkop či náhlé smrti v důsledku arytmií.

PERIFERNÍ NEUROPATIE DOLNÍCH KONČETIN S PORUCHOU CITLIVOSTI - omezuje výběr druhu pohybové aktivity pro značné riziko poranění nohou.

6.2.4 RIZIKOVÉ SPORTY

Z hlediska rizika a důsledků hypoglykémie není pro diabetiky vhodné létání, parašutismus, motorismus, horolezectví a sporty podobného charakteru.

(Svačinová, Med. Pro Praxi 2007; 3: str. 113–115)

6.2.5 ZÁKLADNÍ DOPORUČENÍ PRO MINIMALIZOVÁNÍ RIZIK POHYBOVÉ AKTIVIT

- Nesportovat při glykémii nad 14 mmol/l a nálezů ketolátek v moči
- Zvážit sportování 90–120 minut po podání inzulínu (nejvyšší riziko vzniku hypoglykemie)
- Kontrolovat glykémii před sportováním
- Pravidelně monitorovat glykémii během cvičení (1x za 60 minut, u nových sportů 1x za 30 minut)
- Udržovat glykémii mezi 5,5 – 12 mmol/l
- Velmi pečlivě monitorovat nové a neznámé fyzické aktivity
- Doplnovat energii (sacharidy) během fyzické aktivity (trvá-li zátěž déle než 30 minut)
- Okamžitá dostupnost glukometru a zásob sacharidů
- Pravidelně doplňovat tekutiny a vyhnout se dehydrataci
- Pečovat o dolní končetiny

(Brož, 2007)

7 MANIPULACE SE SACHARIDY A INZULINEM PŘI PA U OSOB S DIABETEM 1. TYPU

U pacientů s diabetem 1. typu je absolutní nedostatek inzulínu, minimální produkce C-peptidu, amylinu a u déle trvajících diabetu se na poškození regulačních pochodů podílí viscerální neuropatie a nedostatečná produkce glukagonu při hypoglykémii. Je tedy velmi obtížné udržovat normoglykémii.

Mezi hlavní prostředky při snaze udržet hladinu glykémie v normě při pohybové aktivitě patří příjem sacharidů, přičemž je důležitý nejen obsah sacharidů v potravě, ale i rychlost jejich vstřebávání, která je určována tzv. glykemickým indexem. Vzestup glykémie se po požití odlišných druhů potravin, byť se stejným obsahem sacharidů, liší. Na rychlosti vzestupu glykémie se podílí také rychlost vyprazdňování žaludku, kterou může zpomalovat tučná strava a přítomnost viscerální diabetické neuropatie. Dalším prostředkem udržování hladiny glykémie při pohybové aktivitě je manipulace s inzulínem, kdy záleží na jeho dávkování, rychlosti jeho nástupu a době jeho účinku.

Velmi důležitý je také druh, intenzita a doba trvání pohybové aktivity, jelikož při úpravě inzulínu či doplňování sacharidů před sportovní činností, budeme vycházet právě podle cílené pohybové aktivity. Metabolická odpověď se na různé druhy sportu velmi liší a je téměř nemožné vypracovat obecná doporučení.

Nejjednodušším způsobem a také základním regulačním nástrojem je manipulace se sacharidy, především u neplánované pohybové aktivity. Při vyšší hmotnosti sportovce nebo při sportu, kde samotná manipulace se sacharidy nestačí, je nutné manipulovat s inzulínem nebo kombinovat oba postupy.

(Rušavý a Brož, 2012)

7.1 MANIPULACE SE SACHARIDY

Při dávkování sacharidů před zátěží je nutné zodpovědět tyto otázky:

- jaký druh sportu bude provozován a jak intenzivně?
- jaká bude doba trvání pohybové aktivity?
- jak velká dávka a jakého inzulínu byla již aplikována a před jakou dobou?
- jaký je zbytkový inzulín v organismu?
- jaká je glykemie před pohybovou aktivitou?
- ve které denní době pohybová aktivita probíhá?
- jde o nový druh sportovní činnosti?
- jaká bude teplota okolního prostředí a nadmořská výška?

Pokud probíhá pohybová aktivita ráno nalačno, snižuje se potřeba suplementace sacharidů. Při některých sportech s vysokou anaerobní zátěží a stresem (např. zápas) je potřeba sacharidů před začátkem této aktivity velmi nízká až žádná. Účinkem kontraregulačních hormonů je u některých sportovců dokonce hladina glykemie zvyšována.

(Rušavý a Brož, 2012)

7.1.1 DOPLŇOVÁNÍ SACHARIDŮ

Prvním způsobem k udržení optimální hladiny glykemie při pohybové aktivitě je zvýšený přísun sacharidů. Jedná se o náhradu sacharidů spotřebovaných na energii, tak aby jejich zásoby v organismu a zároveň glykemie, dramaticky neklesly. Sacharidy by měli být dodávány průběžně v množství, které odpovídá druhu, intenzitě i délce sportovní činnosti.

Glykemický index je důležitým ukazatelem vhodnosti potravin pro konkrétní okamžik při pohybové aktivitě. Glykemický index znázorňuje rychlost nárůstu glykemie po požití potravin, která obsahuje 50 g sacharidů srovnávané s požitím 50 g glukózy. Díky glykemickému indexu tedy víme, jak rychle se zkonsumované sacharidy projeví v nárůstu glykemie. Čím vyšší má konkrétní potravin glykemický index, tím rychleji způsobuje

nárůst glykemie a zároveň tím trvá kratší dobu její vstřebávání. A naopak, čím je tento index nižší, tím pomalejší nárůst glykemie a delší doba vstřebávání.

(Brož, 2007)

7.1.2 PŘÍJEM SACHARIDŮ PŘED POHYBOVOU AKTIVITOU

Příjem sacharidů před sportovní činností můžeme upravit dvěma způsoby. Prvním způsobem je navýšení obsahu sacharidů v běžném jídle před fyzickou aktivitou, které je konzumováno ideálně 2–3 hodiny před začátkem této činnosti. Ideální jsou potraviny s nízkým glykemickým indexem, jelikož umožňuje postupné vstřebávání sacharidů v řádu několika hodin a tím tak částečně pokryje i potřebu sacharidů po skončení pohybové aktivity. Druhým způsobem je extra sacharidová svačina přibližně 30–60 minut před fyzickou zátěží. Pro tento způsob jsou vhodné především potraviny se středním a nižším glykemickým indexem. V obou případech, zejména jedná-li se o pohybovou aktivitu mírné či krátce trvající střední intenzity, se vyhneme potřebě doplňovat sacharidy během sportovního výkonu.

7.1.3 PŘÍJEM SACHARIDŮ BĚHEM POHYBOVÉ AKTIVITY

Při vyšší intenzitě zátěže je zřejmě nejideálnější upíjení roztoku sacharidů (například slazený ovocný džus, gainer apod. obsahující glukózu, sacharózu či maltodextriny – vysoký glykemický index), neboť tím zároveň organismu dodává tekutiny, které zamezují dehydrataci. Při vyšší zátěži pohybové aktivity se doporučuje příjem tekutin v množství přibližně 700–900 ml/hod. Koncentrace sacharidů v těchto nápojích by se měla optimálně pohybovat mezi 5–8 %. Například, při intenzivní pohybové aktivitě by sportující diabetik vypil 700ml/hod. sacharidového nápoje, čímž by tělu při 5% koncentraci dodal 35 g sacharidů. Při pohybové činnosti nižší intenzity by pak vypil cca. 300 ml/hod. a dodal tělu 15 g sacharidů. Jednotlivé porce tekutin by neměly být vyšší než 150 ml, jelikož by mohlo dojít k nepříjemným pocitům v nadbřišku. V letním počasí, či při vysokých teplotách je doplňování tekutin velmi důležité a je v nich třeba snížit koncentraci sacharidů až na třetinu či polovinu, aby mohlo dojít k dostatečné rehydrataci organismu.

Jako další zdroj doplňování sacharidů při fyzické zátěži je možné použít energetické tyčinky, či gely. Při mírné až střední intenzitě je často dostačující obilné müsli,

kukuřičné lupínky či rýžové chlebičky. Z nich se postupně uvolňují sacharidy pro vlastní fyzický výkon. Oproti sacharidovému nápoji se tyto potraviny pomaleji vstřebávají a je tak nutno počítat s určitým zpožděním mezi konzumací a nárůstem glykemie v krvi. Délka toho odstupu záleží na druhu zkonsumované potraviny. Obvykle tento odstup činí 15–30 minut. Z tohoto důvodu se tyto potraviny nehodí k zastavení klesající glykemie či rozvíjejí se hypoglykemií. K zastavení poklesu glykemie či začínající hypoglykemie se hodí například právě, sacharidové roztoky či hroznový cukr nebo jak je zmíněno v předcházející kapitole, dá se pokles glykemie zastavit 10sekundovým sprintem.

7.1.4 DOPLNĚNÍ GLYKOGENU PO SKONČENÍ POHYBOVÉ AKTIVITY

Je logické, že glykogen, který byl spotřebován při sportovním výkonu, se musí doplnit. Při dlouhodobé a intenzivní fyzické zátěži může doba jeho doplnění přesáhnout i 24 hodin. Nejvhodnější je začít doplňovat sacharidy co nejdříve po skončení pohybové aktivity, kdy je tvorba glykogenu nejvyšší a s ní i riziko vzniku hypoglykemie.

Je doporučováno požit co nejdříve po skončení intenzivního sportovního výkonu 50 g sacharidů s vysokým glykemickým indexem a poté případně dalších 50g každé 2 hodiny až do prvního obvyklého jídla. Nicméně přijaté množství sacharidů musí být vždy úměrné intenzitě a délce sportovního výkonu (dodat přibližně tolik, kolik bylo spáleno). Je třeba vzít v potaz i hmotnost sportovce, jelikož např. 50 kg žena nebude potřebovat doplnit tolik glykogenu, co 90 kg muž.

Uvádí se, že v případě rychle zaběhnutého maratonu (což by měli absolvovat spíše dobře trénovaní a kompenzovaní diabetici, jelikož maraton není pro diabetiky zrovna vhodná pohybová činnost), a tedy spotřebování velké části tělesného glykogenu, je doporučováno přijmout 8–10 g sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti sportovce během 24 hodin po výkonu.

(Brož, 2007)

7.2 MANIPULACE S INZULÍNEM

7.2.1 UPRAVOVÁNÍ DÁVEK INZULÍNU PŘED POHYBOVOU AKTIVITOU

Snížení dávky inzulínu souvisí nejen s rychlejší spotřebou glukózy během pohybové aktivity a obnovou zásob glykogenu po zátěži, ale i díky cvičení vyvolanou vyšší citlivostí tkání na inzulín. Inzulínu je tedy ke stejnému účinku třeba menší množství (jedná se o fyziologickou vlastnost organismu). Diabetici dodávají organismu inzulín ve formě krátkodobého a dlouhodobého inzulínu nebo jeho analogu.

7.2.2 ÚPRAVA KRÁTKODOBÉHO INZULÍNU

Krátkodobý inzulín nebo jeho analog se podává před jídly. Jeho účinek v organismu je přibližně 6 hodin od podání. Úpravou dávkování krátkodobého inzulínu (snížením dávky) se minimalizuje riziko hypoglykemie během pohybové aktivity.

Při úpravě dávek krátkodobého inzulínu se řídíme:

- Čím delší čas uplynul mezi plánovanou sportovní činností a poslední dávkou krátkodobého inzulínu, tím stabilnější bude glykemie během zátěže i po ní. Dá se říci, že čím déle po aplikaci, tím menší může být snížení dávky krátkodobého inzulínu.
- Následuje-li fyzická zátěž krátce (do 90 minut) po aplikaci krátkodobého inzulínu, musí být snížení dávky větší
- Při velmi intenzivní zátěži (a to nejen absolutní, ale i relativní, v závislosti na trénovanosti konkrétního sportovce), zejména trvá-li delší dobu, se uvolňují hormony, jejichž vedlejším efektem je zvyšování glykémie. V těchto situacích může naopak jejich účinek na hladinu glykemie převážet a je tak v některých případech nutné inzulín přidávat i během výkonu. Je ovšem diskutabilní, zda je takový typ fyzické zátěže pro diabetika vhodný.

(Brož, 2007)

7.2.3 ÚPRAVA DLOUHODOBÉHO INZULINU

Dlouhodobý inzulín nebo jeho analog slouží k udržování bazální hladiny inzulínu v organismu nutné k jeho normálnímu fungování. Ve srovnání s krátkodobým inzulínem příliš neovlivňuje hladinu glykémie, ale může se výrazně podílet na tzv. prodloužených hypoglykemiích díky využívání glukózy k tvorbě glykogenu. Z toho důvodu je tedy v řadě případů nutné jeho dávkování omezit, především s ohledem na prevenci nočních hypoglykemií, které jsou většinou kvůli spánku nejhůře rozpoznatelné.

Jak pracovat s dlouhodobým inzulínem při pohybové aktivitě:

„Vyjdeme ze základního inzulínového režimu (tedy 3 dávky krátkodobého inzulínu před jídly a 1 dávka dlouhodobého inzulínu na noc). Odehrává-li se cvičení v odpoledních hodinách (cca mezi 12. – 18. hodinou), pak pravděpodobně nebude třeba redukovat dávku dlouhodobého inzulínu. Jiná situace nastane, bude-li se fyzická zátěž odehrávat v dopoledních hodinách či dokonce brzo ráno. V tomto případě je často výhodné snížit dávku dlouhodobého inzulínu na noc (o cca 10–40 %). Ranní glykémie pravděpodobně bude o něco vyšší, ale následující fyzická zátěž ji sníží do požadovaných mezí. Naopak, chodíme-li sportovat odpoledne a zejména večer (po 19. hodině), bude vhodné zamyslet se nad snížením dávky dlouhodobého inzulínu na noc (opět o cca 10–40 %), abychom se vyhnuli noční hypoglykémii.“

„Podává-li si však pacient dlouhodobý inzulín ráno, často je třeba jeho dávku snížit pro možnost oddálené hypoglykémie, ať již jde o fyzickou zátěž dopolední, či odpolední. Je-li dlouhodobý inzulín podáván ráno i před spaním, pak se úvaha o velikosti večerní dávky bude odehrávat dle stejných principů jako při výše uvedeném základním inzulínovém režimu.“

(Brož, 2007, str. 25-26)

7.2.4 SPECIFIKA INZULÍNOVÉ PUMPY

Léčba inzulinovou pumpou se stále více používá u osob s diabetem 1. typu (velmi často u labilního diabetes mellitus 1. typu, kdy dochází k časté a obtížně předvídatelné kolísání hladiny glykémie), ale i u ostatních typů diabetu. Efektivita inzulinové pumpy je výrazná v případě kompenzace diabetu (glykovaný hemoglobin). Léčba inzulinovou pumpou má při pohybové aktivitě tři výhody oproti klasickému inzulinovému režimu. Jelikož při léčbě nevzniká depo inzulinu v podkoží, tak nedochází k zvýšené rychlosti vstřebávání při fyzické zátěži. Léčba pumpou je spojena s nejnižší intraindividuální i interindividuální variabilitou účinku inzulinu v běžném životě. Léčba pumpou je také velmi flexibilní, díky čemuž je možné reagovat úpravou dávky bolusového i bazálního inzulinu i na neplánovanou fyzickou zátěž. Pacienti, kteří používají k léčbě diabetu inzulinovou pumpu, mají výrazně nižší výskyt hypoglykemií při pohybové aktivitě, jelikož je u nich vstřebávání inzulinu stabilní a variabilita vlivu inzulinu je poměrně nízká.

(Rušavý a Brož, 2012)

SNÍŽENÍ DÁVKY INZULINU U INZULÍNOVÉ PUMPY

Snížení dávky bolusového inzulinu

V současnosti byly potvrzeny důkazy o výhodnosti používání krátce působícího analogu při léčbě inzulinovou pumpou. Maximální účinek krátce působícího analogu po aplikaci bolusové dávky je 60–90 minut, tzn., že pokud je sportovec zvyklý provádět pohybovou aktivitu do 90 minut po jídle, je vhodné snižovat tuto dávku. Pokud bude naopak sportující diabetik provádět fyzickou zátěž později, bude tak snižovat bazální dávku inzulinu.

Snížení dávky bazálního inzulinu

V případě, že je sportovní činnost prováděna déle než po dvou hodinách od jídla a bolusové dávky inzulinu nebo v případě, že trvá delší dobu, je vhodným způsobem úpravy inzulinu snížení bazálního dávkování. Glykémie je při fyzické zátěži poměrně stabilní a pacient často nepotřebuje žádný příjem sacharidů. Zpočátku se doporučuje nesnižovat bazální dávku inzulinu o více než 50 %, protože hrozí riziko vzniku ketoacidózy z nedostatku inzulinu. Při vytrvalostních pohybové aktivitě hrozí při snížení bazální dávky inzulinu a vyčerpání glykogenových zásob normoglykemická ketoacidóza. Monitorováním glykémie je možné zkoušet individuálně větší snižování dávky bazálního inzulinu. Tento

způsob je vhodný u běžců na dlouhé tratě, kde může být snížena dávka bazálního inzulínu až o 75 %.

(Rušavý a Brož, 2012)

8 PŘÍPADOVÁ STUDIE

8.1 CÍL A METODY

Cílem případové studie je zjistit vztah vybraného diabetika ke sportu a jeho osobní zkušenosti s pohybovou aktivitou a případné navrhnutí a realizování vhodné intervence.

Pro tuto případovou studii jsem se rozhodl zvolit jednu z metod kvalitativního výzkumu, a to kvalitativní rozhovor.

8.2 PREZENTACE PŘÍPADOVÉ STUDIE

8.2.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Pro svoji případovou studii jsem si vybral kamarádka Martinu. Martině je 21 let, žije v Plzni a studuje zde Lékařskou fakultu Univerzity Karlovy. Martina je štíhlé sportovní postavy. Měří 172 cm a váží 57 kg. Diabetes má od svých 19 let a inzulín aplikuje pomocí pumpy. Zároveň trpí i celiakií.

8.2.2 RODINNÁ ANAMNÉZA

Matka, otec i mladší sestra, kromě běžných onemocnění, jako je například chřipka, nachlazení apod., neprodělali žádnou vážnější chorobu. Pouze dědeček z matčiny strany trpí diabetem 2. typu, který mu byl diagnostikován v pozdějším věku.

8.2.3 OSOBNÍ ANAMNÉZA

Martina od dětství trpěla pravidelnými záněty v krku a nachlazeními. Její krční mandle byly často zarudlé a zduřelé, dokonce bylo plánováno jejich chirurgické vyjmutí. V červenci roku 2011 na sobě Martina začala pozorovat neobvyklé příznaky. Pociťovala obrovskou únavu (až 18 hodin spánku denně), časté močení, dlouhotrvající křeče v dolních končetinách, velkou žízeň a chuť na sladké a také rychle ubývala na váze. Po navštívení lékaře a odběru krve se z výsledků zjistila hodnota lačné glykémie 17mmol/l, což je hodnota, která značí velmi vysokou a závažnou hyperglykémii. Při hospitalizaci v nemocnici ji byla při příjmu naměřena hodnota glykémie 31mmol/l. Následně se potvrdila diagnóza diabetes mellitus 1. typu a zároveň se při dalších rozborech krve zjistila i celiakie, kterou prokázal rozbor tkáně tenkého střeva. Na základě potvrzení diagnóz bylo třeba

zavést okamžitou léčbu těchto onemocnění. Lékaři v rámci terapie indikovali aplikaci endogenního inzulínu do podkoží 4x denně, diabetickou dietu na 275 g sacharidů v kombinaci s dietou bezlepkovou. Doporučen byl i režim zvýšené pohybové aktivity. Po tom, co Martina zavedla bezlepkovou dietu, se její střevo zregenerovalo od zánětu a přestala mít problémy s častými nachlazeními i záněty v krku. Z toho důvodu se zrušila i plánovaná operace k odstranění krčních mandlí. Od února letošního roku přešla Martina na léčbu inzulínovou pumpou. Bazální inzulín jí je tak aplikován každých 6 minut a před jídly užívá bolusy (1j. na 10 g sacharidů).

8.2.4 SPORT A POHYBOVÁ AKTIVITA

HISTORIE

Martina pochází z rodiny, kde sport a pohybová aktivita nikdy nehrál velkou roli. Rodiče ji tedy ke sportu nikdy nevedli. V 6. třídě základní školy začala mít Martina problémy s bolestí zad. Po návštěvě ortopeda začala Martina docházet na rehabilitace a zdravotní cvičení. Někdy v této době začala s maminkou zároveň občasně chodit na aerobik. V 8. třídě již bolestmi zad netrpěla a na aerobik chodila pravidelně 2x týdně. Zároveň s aerobikem začala i 3x týdně cvičit tae-bo. Na střední škole cvičila Martina 3x týdně kalanetiku a nepravidelně navštěvovala hodiny aqua aerobiku. Před nástupem do 4. ročníku střední školy byl Martině diagnostikován diabetes mellitus 1. typu a vzhledem k tomuto onemocnění i školním povinnostem přerušila na určitou dobu svoje sportovní záliby. Po přijetí na vysokou školu a přivyknutí si na diabetes začala doma Martina několikrát týdně cvičit pilates a kalanetiku. Později i příležitostně zašla na aerobik. Minulý rok v létě se Martina začala věnovat běhu. Zpočátku běhala 3–4 km přibližně 3x týdně. Postupem času se Martina zlepšila a přešla na běhání delších tratí (kolem 10 km). Běh se stal její vášní. Vyčistí si při něm hlavu a cítí se po něm velmi příjemně.

SOUČASNOST

V současné době chodí Martina běhat 2–3x týdně po dobu cca. 60 minut. Zároveň navštěvuje 1x týdně aerobik a pilates v délce 90 minut (45 minut aerobik a hned poté 45 minut pilates).

POTÍŽE PŘI SPORTU

Martina přiznává, že ji poměrně často při běhu trápí hypoglykemie. Při známkách začínající hypoglykemie si okamžitě vezme hroznový cukr a běhání ukončí. Martina chodí běhat většinou odpoledne, 3 hodiny po jídle a snižuje dávku bazálního inzulínu na 20%. Příjem sacharidů před během nijak nezvyšuje a zároveň ani nedoplňuje žádné sacharidy při běhání, vyjma hroznového cukru při vznikající hypoglykemii. Její glykemie před během se většinou pohybuje kolem 6mmol/l.

8.2.5 INTERVENČNÍ PROGRAM

Po rozhovoru s Martinou, jsme se domluvili na vytvoření (především úpravě jejího stávajícího) pohybového programu, jehož hlavním cílem bude zamezení častým hypoglykemiím při běhu. Na základě teoretických poznatků a přihlédnutím k dosavadnímu sportovnímu životu a přání Martiny, byl vytvořen 2 měsíční cvičební plán, jehož hlavní náplní je Martiny oblíbený běh.

POHYBOVÝ PLÁN

Běh

Běh 60 minut – 1x týdně při tepové frekvenci 130–165 BPM

Běh 20–30 minut – 1x týdně při tepové frekvenci 170–180 BPM

Podle hladiny glykémie přidání určitého počtu g sacharidů + případně i několik g hroznového cukru nebo několik ml sacharidového nápoje v polovině aktivity. Měření glykémie před, během (pouze u 60 min běhu), i po skončení a ještě 90 minut po skončení.

Aerobic a pilates

1x týdně, 90 minut (45 minut aerobic, poté 45 minut pilates)

Posilování (trénink celého těla)

1x týdně, 60 minut

Jednotlivé cviky:

- Zvedání pánve vleže na zádech
- Výdrž v podporu na předloktí
- Rotace na přístroji
- Stahování horní kladky širokým paralelním úchopem k hrudníku
- Obrácený peck-deck
- Tlaky na šikmé lavici s jednoručními činkami
- Peck - deck
- Upažování jednoruč s jednoruční činkou s oporou o stěnu
- Stahování horní kladky nadhmatem
- Bicepsový zdvih s jednoruční činkou jednoruč v upažení o šikmou lavici
- Legpress (Dřepey na bosu)
- Předkopávání na stroji vsedě
- Zakopávání na stroji vleže

Od každého cviku 2 série po 12 opakováních, krátké pauzy mezi sériemi (do 60 vteřin). Před cvičením 5 minut zahřátí organismu na rotopedu a rozcvičení.

8.2.6 VYHODNOCENÍ

Před začátkem pohybové intervence bylo Martině změřeno na bodystatu tělesné složení abychom si mohli porovnat výsledky pohybového plánu a případně se i její tělesné složení pokusit vylepšit. Údaje z bodystatu ukázali velmi dobré výsledky v tělesném složení. Snad jedinou věcí ke zlepšení by bylo přibrání pár kilogramů svalové hmoty. Před vytvořením pohybového plánu dostala Martina také sporttester, abychom změřili její tepovou frekvenci při jejím běžném běhu, jelikož Martina sporttester nepoužívala a běhala podle svých pocitů. Z toho jsme zjistili, že Martina běhá při 170–180 BPM, což při její maximální tepové frekvenci 199 BPM je vysoká intenzita zátěže (85–90 % TFmax). Touto intenzitou navíc běhala přibližně 60 minut, což je energeticky velmi náročné a právě v souvislosti s nedoplňováním sacharidů před i při zátěži zřejmě tímto mohla být způsobována častá hypoglykémie. K vypracování pohybového plánu bylo nutné vypočítat Martiny pásmo střední intenzity (65–75 % TFmax). Její tepová frekvence pro toto pásmo intenzity je 130–165 BPM. S přihlédnutím na Martino přání dále běhat, tak jak je zvyklá a i s ohledem na školní povinnosti a z nich plynoucí nedostatek času, jsem do pohybového plánu zařadil běh 2x týdně, z toho jednou vysokou intenzitou v době trvání 30 minut a jednou střední intenzitou 60 minut.

Kromě běhu jsem v pohybovém plánu ponechal i aerobik s pilatesem, jelikož tyto aktivity ji nezpůsobovali žádné potíže, naopak si je Martina velmi chválila, a to především kvůli odreagování a poznání nových lidí.

Při prvním posilování ve fitness centru se Martina necítila dobře a cvičení ji ani moc nebavilo. Ani při druhém pokusu názor na posilování nezměnila, tak jsme dospěli k dohodě, že místo cvičení ve fitness centru, bude doma alespoň jednou týdně cvičit pilates, který už velmi dobře zná.

VÝSLEDKY

Manipulace s inzulínem i sacharidy před a při běhu se sice oproti teoretickému dávkování mírně liší, nicméně jsme při těchto úpravách vycházeli z dosavadních zkušeností Marty. K doplnění sacharidů 30 minut před během sloužily rýžové chlebičky a k doplnění při běhu sloužil hroznový cukr. Zamezit hypoglykemiím při běhu se úplně nepodařilo, ale došlo k zredukování jejich počtu. Cíl pohybové intervence byl tedy částečně splněn. S přihlédnutím k tomu, že i výsledný rozbor tělesného složení vyšel lépe, než před intervencí, hodnotím tedy tento intervenční plán jako přínosný a uspokojivý.

Doba trvání	Bazální inzulín v %	Glykemie před v mmol/l	Doplnění sacharidů 30 minut před	Glykemie během v mmol/l	Doplnění sacharidů během	Glykemie po skončení v mmol/l	Glykemie po 90 min od skončení v mmol/l
65 min	30 %	7,3	8 g	6,2	5g	5,3	6,7
35min	20 %	5,7	16 g	-	-	8,9	9,7
60 min	30 %	8,1	0 g	5	5 g	4,4	5,6
25 mi	30 %	6,7	8 g	-	-	5,4	5,2
57 min	30 %	6,3	8 g	3,5	15 g	3,7	4,1
27 min	40 %	7,4	8 g	-	-	6,2	7,3
69 min	40 %	10,1	0g	8,9	0 g	7,3	7,6
31 min	30 %	8,1	0 g	-	-	4,7	6
62 min	30 %	5,9	8 g	3,7	15 g	4,1	4,5
27 min	40 %	9,3	0 g	-	-	8,3	8,9
58 min	30 %	5,5	16 g	4,7	5 g	5,1	5,6
37 min	30 %	7,5	8 g	-	-	5,9	5,3
60 min	30 %	6,3	8 g	4,2	5 g	4,7	6,2
22 min	40 %	7,2	8 g	-	-	4,5	5,5
61 min	30 %	5,2	16 g	5	5 g	5,3	5,9
31 min	40 %	8	0 g	-	-	4,8	5,1

Tabulka 1 Monitorování běhu

Příloha 1

Příloha 2

9 DISKUZE

V mé bakalářské práci jsem se snažil shrnout poznatky o sportu a pohybové aktivitě diabetiků 1. typu. Při tvorbě teoretické části jsem čerpal především z odborné literatury českých autorů. Přesto, že je obecně o diabetu velmi mnoho publikací, konkrétně o diabetu 1. typu jich je už méně, zvláště publikací zabývajících se pohybovou aktivitou při tomto typu diabetu. Ze zahraničních zdrojů by byla jistě přínosná některá z publikací Dr. Sheri Colberg. Bohužel se mi žádná z publikací této autorky nepodařila sehnat.

V praktické části jsem při tvorbě intervenčního plánu vycházel ze zjištěných teoretických poznatků, ale i ze zkušeností pozorované diabetičky. Její postupy se sice od těch doporučovaných mírně lišili, ale při intervenci u pacientů s diabetem mellitem 1. typu je důležité zohledňovat i návyky diabetika, především kvůli stresu a psychické pohodě. Příliš významné změny v dosavadních návycích mohou vést ke stresovým situacím a ty pak mohou způsobit dokonce i zhoršení kompenzace diabetu. Z tohoto hlediska je tedy žádoucí intervenci diabetikovi přizpůsobit. Základním principem je tedy individuální přístup ke každému diabetikovi 1. typu.

10 ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo teoretické shrnutí zásad, vlivu a rizik pohybové aktivity u osob trpících onemocněním diabetes mellitus 1. typu a vypracování případové studie na konkrétním jedinci. Dílčím cílem bylo i vypracování a realizování intervenčního pohybového plánu. Cíle bakalářské práce byly úspěšně splněny.

11 RESUMÉ

Tématem této bakalářské práce je Specifika vlivu sportovních pohybových aktivit u jedince s diabetes mellitus 1. typu. Cílem práce bylo zpracovat podle dostupných zdrojů teoretickou část a případovou studii na osobě trpící tímto onemocněním. Teoretická část je zaměřena na vliv fyzické zátěže na toto onemocnění. Případová studie pak pojednává o vztahu diabetiku ke sportu a o jeho návycích při pohybové aktivitě.

KLÍČOVÁ SLOVA

diabetes mellitus 1. typu, sport, pohybová aktivita, hypoglykemie

12 SUMMARY

The theme of this thesis is the specifics of the influence of sports physical activity in individuals with diabetes mellitus type 1. The aim was processed according to the resources available theoretical and case study on the person suffering from this disease. The theoretical part focuses on the impact of physical activity on the disease. Case study then discusses the relationship of Diabetics to the sport and his habits during physical activity.

KEYWORDS

diabetes mellitus type 1, sport, physical activity, hypoglycemia

13 SEZNAM LITERATURY

TIŠTĚNÉ ZDROJE:

BROŽ, Jan. Sportování s inzulínem. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Wiesnerová, 2007, 46 s. ISBN 80-239-7903-5

KOPECKÝ, Alois. Dějiny cukrovky. Zbuzany: Sdružení rodičů a přátel diabetických dětí v ČR, 2000, 57s.

PODROUŽKOVÁ, Blažena. Diabetologie. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1994, 90 s. ISBN 80-7013-166-7

RUŠAVÝ Zdeněk - BROŽ Jan a kolektiv. Diabetes a sport: příručka pro lékaře ošetřující nemocné s diabetem 1. typu. Praha: Maxdorf, 2012, 183 s. ISBN: 978-80-7345-289-6

RYBKA, Jaroslav. Diabetologie pro sestry. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2006, 288 s. ISBN 80-247-1612-7

ELEKTRONICKÉ ZDROJE:

JUŘÍKOVÁ Jana a kolektiv autorů. Problematika výživových zvyklostí I. Brno: Masarykova univerzita, 2013. ISBN 978-80-210-6164-4 Dostupné z: DOI: 10.5817/CZ.MUNI.M210-6164-2013

KUMSTÁT Michal a kolektiv autorů. Problematika výživových zvyklostí II. Brno: Masarykova univerzita, 2013. ISBN 978-80-210-6334-1 Dostupné z: DOI: 10.5817/CZ.MUNI.M210-6334-2013

ŠVAČINOVÁ Hana. Pohybová léčba a rehabilitace u diabetiků v ordinaci praktického lékaře. Med. Pro Praxi 2007; 3: 113–115

www.diabetickaasociace.cz

14 SEZNAM PŘÍLOH, OBRÁZKŮ A TABULEK

Seznam příloh

Příloha 1	44
Příloha 2	45

Seznam obrázků

Obrázek 1 Vliv pohybové aktivity	24
Obrázek 2 Maximální sprint v prevenci hypoglykemie	26

Seznam tabulek

Tabulka 1 Monitorování běhu.....	43
----------------------------------	----