

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

INDIKACE POHYBOVÉ AKTIVITY V PRIMÁRNÍ I SEKUNDÁRNÍ PREVENCI
DIABETU MELLITU 2. TYPU

Diplomová práce
(bakalářská)

Autor: Eliška Vondráčková, Rekreologie
Vedoucí práce: PhDr. et Dr. Martin Sigmund, Ph.D.

Olomouc 2013

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Eliška Vondráčková

Název diplomové práce: Indikace pohybové aktivity v primární i sekundární prevenci diabetu mellitu 2. typu.

Pracoviště: Katedra rekreologie

Vedoucí diplomové práce: PhDr. et Dr. Martin Sigmund, Ph.D.

Rok obhajoby diplomové práce: 2013

Abstrakt: Tato bakalářská práce se zaměřuje na předpis pohybové aktivity v primární i sekundární prevenci diabetu mellitu 2. typu. Práce je rozdělena na tři základní kapitoly. Nejprve práce řeší životní styl, změnu životního stylu za posledních 50. let a neustálý nárůst civilizačních onemocnění, mezi které řadíme i diabetes mellitus. Druhá část práce popisuje samotné onemocnění DM a nastiňuje komplikace, které vznikají při jeho špatné kompenzaci. Hlavní část práce řeší prevenci DM2T prostřednictvím nefarmakologické intervence. V primární prevenci DM2T nalezneme směrnice pohybové aktivity Světové zdravotnické organizace, Spojených států amerických a Evropy. Sekundární prevence je založená na režimovém opatření, mezi které patří úprava přijímaných kalorií, zvýšení pohybové aktivity a snížení tělesné hmotnosti.

Klíčová slova: diabetes mellitus, pohybová aktivita, prevence, výživa, životní styl

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Eliska Vondrackova

Title of master thesis: Indication of physical activity in primary and secondary prevention diabetes mellitus 2. type

Department: Department rekreologie

Supervisor: PhDr. et Dr. Martin Sigmund, Ph.D.

The year of presentation: 2013

Abstract: This bachelor thesis is dealing with the issue of prescription of physical activity in primary and secondary prevention of the second type of diabetes mellitus. The work is divided into three chapters. First part is focused on the lifestyle and the lifestyle changes which happened during the past 50 years and its continuous rising of the lifestyle diseases including diabetes mellitus. The second part of the thesis describes DM disease and outlines the complications that arises, when there is no compensation. The main part deals with the prevention of DM2T through non-pharmacological intervention. In the primary prevention of DM2T there are covered the regulations of physical activities made by World Health Organization, the United States of America and Europe. Secondary prevention is based on lifestyle changes, which include modification of receiving calories, increasing physical activity, and weight loss.

Keywords: diabetes mellitus, lifestyle, nutrition, physical activity, prevention

I agree with lending of this thesis in library range.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením PhDr. et Dr. Martina Sigmunda, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 16. dubna 2013

.....

Děkuji PhDr. et Dr. Martinovi Sigmundovi, Ph.D., za motivaci a cenné rady při zpracování bakalářské práce.

OBSAH

1	ÚVOD	11
2	PŘEHLED POZNATKŮ	12
2.1	Životní styl	12
2.1.1	Aktivní životní styl	13
2.2	Civilizační onemocnění	13
2.3	Diabetes mellitus.....	19
2.3.1	Stručná historie diabetu a současnost	19
2.3.2	Obecně o diabetu	20
2.3.3	Diabetes mellitus 1. typu	20
2.3.4	Diabetes mellitus 2. typu	21
2.3.5	Glykoregulace a příčiny diabetu 2. typu	22
2.3.6	Epidemiologie diabetu 2. typu	23
2.3.7	Komplikace diabetu	24
2.4	Prevence	30
2.5	Primární prevence diabetu mellitu 2. typu prostřednictvím nefarmakologické terapie	32
2.5.1	Směrnice Světové zdravotnické organizace	33
2.5.2	Směrnice pro americkou populaci	34
2.5.3	Směrnice pro evropskou populaci.....	35
2.5.4	Zdravotní benefity pohybové aktivity podle Evropské komise	35
2.5.5	Směrnice Diabetologické společnosti	38
2.5.6	Zdravá životospráva v rámci primární prevence	39
2.6	Sekundární prevence diabetu mellitu 2. typu prostřednictvím nefarmakologické terapie	42
2.6.1	Režimová opatření	42
2.6.2	Pohybová aktivita při diabetes mellitus 2. typu	43
2.6.3	Význam pohybové aktivity u diabetiků	44
2.6.4	Výběr pohybových aktivit při DM2T	45
2.6.5	Frekvence a intenzita PA u diabetu mellitu 2. typu	46
2.6.6	Kompenzační cviky při diabetu mellitu 2. typu.....	50
2.6.7	Rizika pohybové aktivity při diabetu mellitu 2. typu	51

2.6.8	Konkrétní doporučení pro vhodné sportování při diabetu mellitu 2. typu.....	52
2.6.9	Životospráva v rámci sekundární prevence při diabetu 2. typu.....	53
3	CÍL.....	57
4	ZÁVĚR.....	58
5	SOUHRN.....	59
6	SUMMARY.....	60
7	REFERENČNÍ SEZNAM.....	61
8	PŘÍLOHY.....	66

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1.	Klasifikace tělesné hmotnosti podle BMI a zastoupení jednotlivých kategorií u dospělé populace v České republice	16
Tabulka 2.	Doporučení pro aerobní cvičení.....	47
Tabulka 3.	Výpočet spálených kcal/min/hod.....	48
Tabulka 4.	Energetický výdej při chůzi (kcal/hod.).....	49
Tabulka 5.	Nutriční doporučení pro diabetiky	66
Tabulka 6.	Vzorový jídelníček pro diabetika 2. typu.....	67
Tabulka 7.	Výměnné sacharidové jednotky	68
Tabulka 8.	Výměnné sacharidové jednotky	68
Tabulka 9.	Výměnné sacharidové jednotky	69
Tabulka 10.	Výměnné sacharidové jednotky	70
Tabulka 11.	Výměnné sacharidové jednotky	70
Tabulka 12.	Výměnné sacharidové jednotky	71

SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

Obrázek 1. Úmrtí podle příčin, Evropa (2000)	14
Obrázek 2. Počet zhoubných novotvarů.....	15
Obrázek 3. Vývoj počtu léčených diabetiků	17
Obrázek 4. Pyramida pohybových aktivit	35
Obrázek 5. Potravinová pyramida	41
Obrázek 8. Určení metabolické jednotky	47
Obrázek 9. Glykemický index.....	55

SEZNAM ZKRATEK

CCH	civilizační choroby
CO	civilizační onemocnění
DM	diabetes mellitus
DM1T	diabetes mellitus 1. typu
DM2T	diabetes mellitus 2. typu
kcal	kilokalorie
LADA	Latent Autoimmune Diabetes of adult
PA	pohybová aktivita
TF _{max}	maximální tepová frekvence
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistiky
VO _{2max}	maximální spotřeba kyslíku
VJ	výměnná jednotka
WHO	World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)

1 ÚVOD

Diabetes mellitus 2. typu neboli „stařecká cukrovka“ se v České republice vyskytuje zhruba u 800 tisíc lidí a dalších 200 tisíc má tzv. prediabetes, který u nich nebyl prozatím diagnostikován (ÚZIS, 2011). Každoročně se počet diabetiků navyšuje o několik tisíc a nástup nemoci graduje v nižším věku, často spojený s nadváhou nebo obezitou.

Diabetes mellitus 2. typu řadíme mezi civilizační onemocnění, která jsou zapříčiněná tzv. „civilizací“, tedy měnícím se životním stylem 21. století, který se vyznačuje vysokým příjmem kalorií, každodenním psychosomatickým stresem a nedostatečnou pohybovou aktivností. Reakce organismu je nastavená na vysokou výkonnost, která není dostatečně kompenzována pohybem, relaxací a nedochází k tzv. duševní a fyzické rovnováze.

Diabetes mellitus 2. typu je onemocnění závažné, avšak nemusí být faktorem, který by snižoval kvalitu života.

Cílem mé bakalářské práce je shrnout veškeré poznatky o diabetu mellitu 2. typu a možnostech nefarmakologické intervence, která se mezi odborníky považuje za nejúčinnější prostředek ke zmírnění jeho projevů či rozvoje závažnějších komplikací.

Práce je rozdělena do tří hlavních částí. V úvodu se zabývám životním stylem a jeho aktivností. Dále vznikem civilizačních onemocnění a základními informacemi o onemocnění diabetem mellitem 2. typu. Hlavní část bakalářské práce tvoří teoretické poznatky o primární a sekundární prevenci diabetu mellitu 2. typu prostřednictvím nefarmakologické intervence. V primární prevenci uvádím směrnice pohybové aktivity od Světové zdravotnické organizace, směrnice pro americkou a evropskou populaci i směrnice českých společností. Primární prevence prostřednictvím pohybové aktivity je doplněna o základy vhodné životosprávy. Sekundární prevence řeší problematiku nadváhy a inzulínové rezistence prostřednictvím režimových opatření, které se skládají z volby optimální pohybové aktivity při diabetu mellitu 2. typu, z úpravy životosprávy a mírné redukce hmotnosti a odstranění rizikových faktorů (kouření, nadměrný příjem alkoholických nápojů a psychosomatického stresu).

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Životní styl

Slovo styl je odvozeno od latinského slova „stillus“ a přešlo začátkem 17. století do moderní řeči jako označení pro „způsob chování a života“. Anglický duchovní a učenec Robert Burton napsal roku 1621 ve své knize Anatomie melancholie, že náš styl prozrazuje: „... *stylus virum arguit*, our style behavior us.“ V 18. století francouzský přírodovědec Louis de Buffon řekl, že „styl - to je vlastně člověk sám“. Spojení „životní styl“ se datuje od roku 1811 a postupem času se přeneslo nejen do sociologie, psychologie a psychiatrie, ale i do obecné terminologie 21. století (Hodaň, 2005, 77).

Definice a názorů ohledně životního stylu najdeme nesčetné množství, proto zde uvedu pouze dvě definice, které, dle mého názoru, nejlépe vystihují pojem životní styl a se kterými se ztotožňuji. Junger & Kasa (1996, 76) považují životní styl za „souhrn životních činností, prostřednictvím kterých lidé reprodukuji svoji existenci, uspokojují své potřeby, vstupují do konkrétních ekonomických a sociálních vztahů, zaměřují se na určité cílové hodnoty, při dodržování základních norem“. Hodaň (1993, 141) definuje životní styl jako „uspořádání mnohotvárných činností, jímž se dané individuum (a třeba i celá společnost) udržuje a obnovuje“.

Hovoříme-li o životním stylu jako o individuálním přístupu, naskýtají se nám různé jeho podoby, které se odlišují sociálním či ekonomickým prostředím, využitím volného času, mírou pohybové aktivity, tedy tzv. odlišností osobních přístupů každého jednotlivce a jeho chování. Pod pojmem životní styl si můžeme představit i pojmy jako jsou kvalita života, životní sloh či životní dráha, které si daný jedinec volí sám. U člověka dochází k neustálé interakci s jeho okolím (kulturou), kterou si osvojuje, následně individualizuje a kterou si dotváří podle svého.

Podle výše zmíněných výčtu definic můžeme říci, že „životní styl“ nám vyjadřuje určité pohledy na žití, které se od sebe liší náplní, aktivností a kdy výběr a rozhodnutí závisí pouze na nás.

2.1.1 Aktivní životní styl

Aktivní životní styl můžeme definovat podle Valjenty (2010) jako „... rovnováhu mezi duševním a fyzickým zdravím.“ Dále můžeme aktivní životní styl rozdělit na složky biologické a psychosociální. Mezi biologické patří tzv. 3 P, která se skládají z přiměřenosti příjmu živin a energie (zdravá výživa), pravidelnosti pohybové aktivity a prevence nezdravých stravovacích a životních návyků. Do složky psychosociální řadíme duševní rovnováhu; sociální prostředí; osvětovou, kulturní, vzdělávací a ideovou činnost; technologický pokrok a preventivní zdravotní péči.

Pokud jsou tedy všechny tyto složky aktivně utvářeny, dochází k minimalizování rizikových faktorů, které mohou rozvíjet tzv. neinfekční onemocnění, mezi které patří kardiovaskulární onemocnění, zhoubné novotvary, diabetes mellitus 2. typu, obezita, hypertenze a mnoho dalších. Aktivní životní styl nemusí vždy stoprocentně odvrátit nástup těchto onemocnění, ale je dokázáno, že aktivní životní styl s pravidelnou pohybovou aktivitou snižuje riziko vzniku, oddaluje nástup onemocnění a zlepšuje kvalitu života.

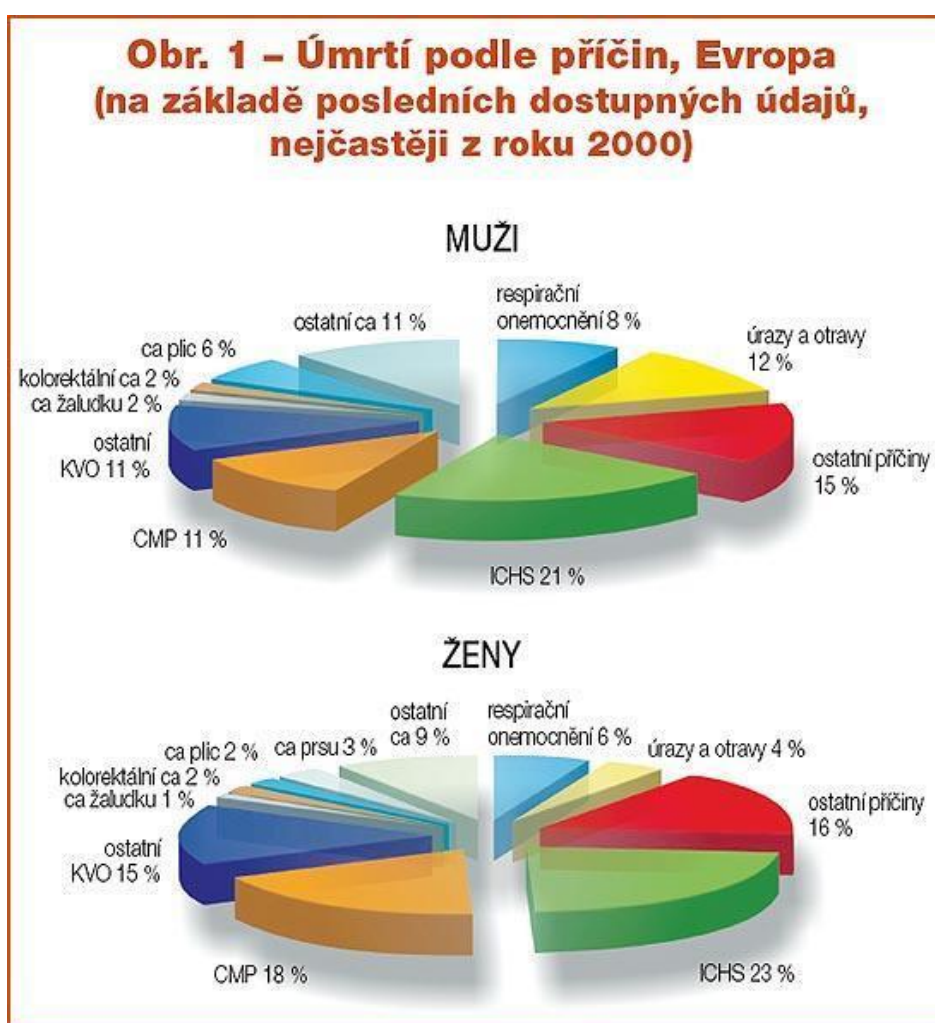
2.2 Civilizační onemocnění

Civilizační onemocnění spadají do skupiny neinfekčních onemocnění, které jsou často zaviněné naším vlastním přičiněním tzv. „moderním způsobem života“. Civilizační onemocnění můžeme rozdělit do dvou kategorií. První kategorie je podmíněna či ovlivněna samotnou civilizací, kam řadíme především způsob a životní styl jedince i celé populace. Druhá skupina je založena na genetických předpokladech a ovlivněna především zevním prostředím. Mezi faktory, které rozvíjí civilizační onemocnění, řadíme: nadbytečný příjem kalorií, vystavování se každodennímu psychosomatickému stresu, který je posílen kouřením či nadbytečným příjmem alkoholických nápojů, a pohybovou nedostatečnost.

Mezi civilizační onemocnění řadíme: kardiovaskulární onemocnění (aterosklerózu, infarkt myokardu, cévní mozkové příhody), zhoubné novotvary, hypertenzi, obezitu, diabetes mellitus, zánětlivá revmatická onemocnění, stále se zvyšující výskyt alergií, ale i psychosomatická onemocnění jako je syndrom vyhoření, deprese či psychosomatický stres a další (Lehocká, 2008).

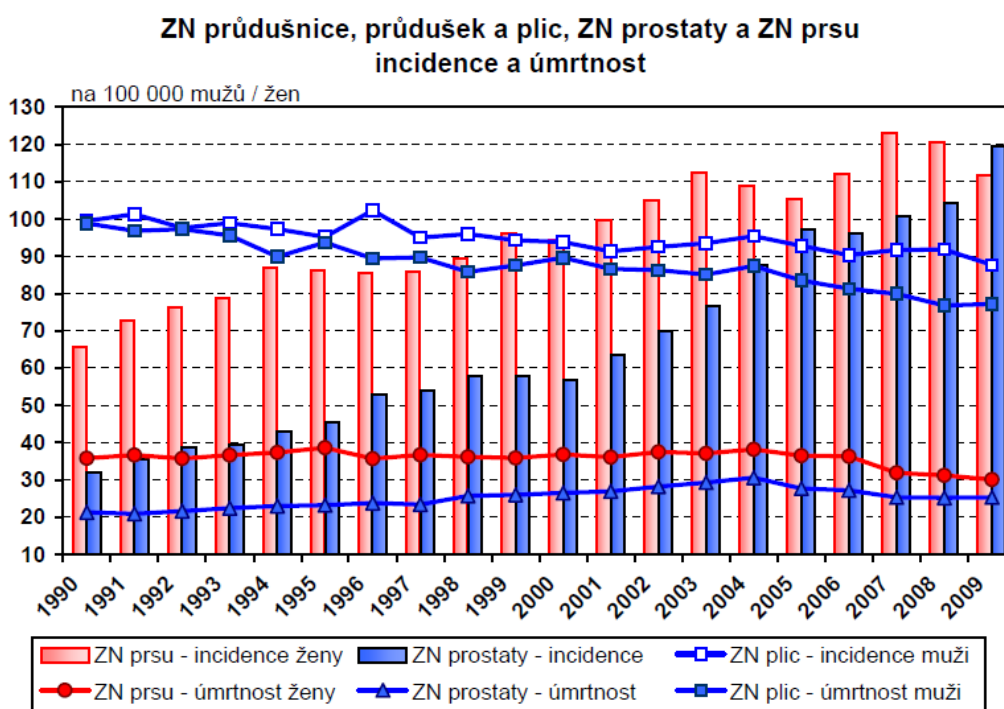
K hlavním příčinám mortality v Evropské unii, řadíme kardiovaskulární onemocnění a jejich komplikace a zvýšený výskyt zhoubných novotvarů (viz obr. č. 1).

Podle údajů Evropské komise z roku 2011 jsou v Evropské unii kardiovaskulární onemocnění příčinou téměř poloviny úmrtí, na které každoročně zemře 1, 9 mil. lidí. Náklady na léčbu kardiovaskulárních onemocnění se pohybují kolem 159 mld. EUR, oproti prevenci, která tvoří pouze 3 % výdajů na zdravotnictví. Hlavní příčiny kardiovaskulární onemocnění podle Evropské komise jsou konzumace tabákových výrobků, nadměrný příjem alkoholických nápojů a nadbytek tělesného tuku (Kardiovaskulární onemocnění, 2011).



Obrázek 1. Úmrtí podle příčin, Evropa (2000), zdroj: www.zdn.cz

Druhou nejčastější příčinou úmrtí v ČR jsou zhoubné novotvary, na které podle Ústavu zdravotnických informací a statistiky v roce 2009 zemřelo 27 680 lidí. Celkem se v roce 2009 do Národního onkologického registru ČR evidovalo 78,8 tis. nových případů zhoubných novotvarů. U mužů výskyt vzrostl o 4,1 % a činí pro rok 2009 celkem 40,9 tisíc případů a u žen se nepatrně snížil, o 0,8 % a pohybuje se kolem 37,9 tisíc. Nejčastějším onkologickým onemocněním u žen jsou zhoubné novotvary prsu, které v roce 2009 představovaly téměř 16 % všech hlášených zhoubných novotvarů u žen (111,9 případu na 100 000 žen). Druhým nejčastějším jsou zhoubné novotvary tlustého střeva, třetím jsou zhoubné novotvary průdušnic, průdušek a plic (viz Graf č. 1) (Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky, 2012).



Obrázek 2. Počet zhoubných novotvarů od roku 1990 do roku 2009 (data – výroční zpráva, ÚZIS, 2011)

Nejvýznamnější rizikový faktor, který ovlivňuje vznik srdečních cévních onemocnění a vznik zhoubných novotvarů, je rozvoj obezity. Obezita významně negativně přispívá k dalším komplikacím, např. rozvoji hypertenze, vysoké hladiny cholesterolu, vysoké hladiny krevního cukru a rozvoji inzulínové rezistence. Obezita patří k nejvýznamnějším příčinám vzniku zhoubných novotvarů a přispívá

k degenerativním poruchám pohybového systému (Ústav preventivního lékařství, Lékařská fakulta MU v Brně, 2. 4. 2013).

Výskyt obezity každoročně narůstá. Agentura STEM/MARK (2008) sledovala vliv stravovacích a pohybových návyků na nadváhu a obezitu a s nimi spojená onemocnění. Celkem bylo sledováno 2 058 osob, v zastoupení všech věkových kategorií. Charakteristika sledované skupiny respektuje reprezentativnost celé populace a je z ní zřejmé, že dochází k nárůstu lidí především v kategorii obezity (BMI nad 30) a k mírnému nárůstu lidí s nadváhou. Normální hmotnost má zhruba 42 % lidí, nadváha se vyskytuje u 34 % populace a obezita (1., 2., 3. stupně) v celkovém součtu u 23 % osob v ČR (viz Tabulka č. 1) (Hendl, Dobrý, 2011).

Tabulka 1. Klasifikace tělesné hmotnosti podle BMI a zastoupení jednotlivých kategorií u dospělé populace v České republice

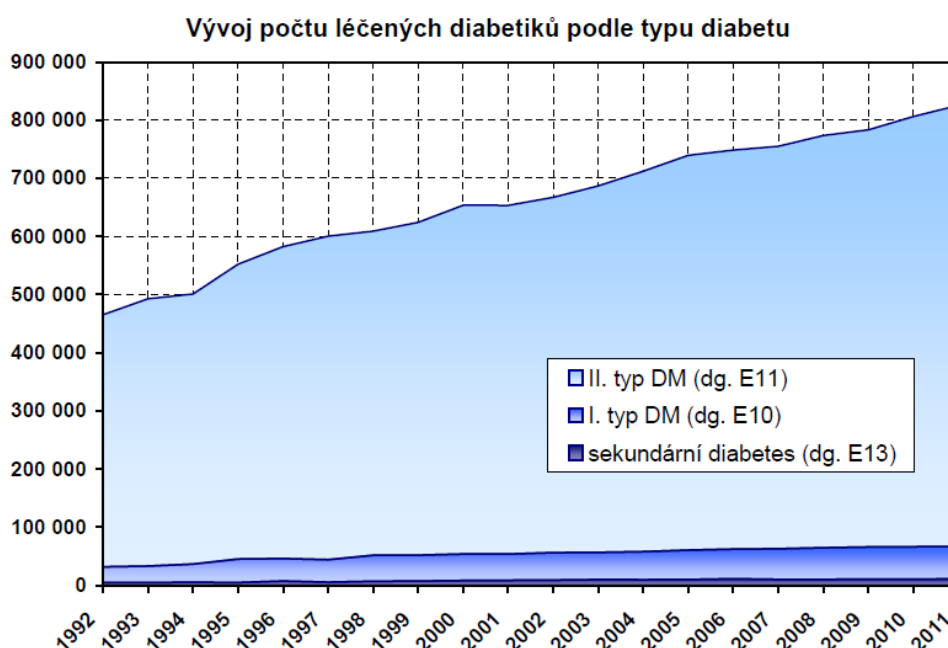
BMI (kg/m ²)	Skupina	Výskyt v ČR
Pod 18,5	Podváha	1 %
18,5-24,9	Normální hmotnost	42 %
25,0-29,9	Nadváha	34 %
30,0-34,9	Obezita 1. stupně	16 %
35,0-39,9	Obezita 2. stupně	5 %
40,0 a více	Obezita 3. stupně	2 %

Dále bylo zjištěno, že v současné době již 50 % mužů a 60 % žen má rizikové hodnoty obvodu pasu (normální hodnoty u mužů do 94 cm, u žen do 80 cm) a z toho více jak polovina patří do skupiny s vysokým rizikem (pro muže 102 cm a ženy 88 cm) (Hendl, Dobrý, 2011).

Výsledky výzkumu udávají, že fyzická aktivita je jedním z faktorů, které snižují výskyt obezity a jejích hlavních komorbidit, res. komplikací – hypertenze a diabetu 2. typu. Dále výzkum potvrzuje, že největší adherenci k pohybu mají ti, kdo sportovali v mládí, i když ztloustli a rozvinuly se u nich komplikace obezity, např. hypertenze či diabetes.

Po rozvoji nadváhy či obezity dochází často k poruchám glykoregulace a k dalším poruchám metabolismu (hyperinzulinémií, inzulínové rezistenci, hypertenzi, atd.), které predikují vznik či rozvoj diabetu mellitu.

„Výskyt diabetu si dlouhodobě zachovává rostoucí trend. Ke konci roku 2011 bylo evidováno 825,4 tisíce léčených diabetiků (tj. 7 856,7 na 100 000 obyvatel), z toho bylo 91,9 % osob s diabetem 2. typu (nezávislý na inzulínu) a 6,7 % s diabetem 1. typu (závislý na inzulínu). Průměrná délka trvání 1 případu po výrazném zvýšení v letech 2008–2009 druhým rokem mírně klesá, v roce 2011 činila 44,1 dne“ (Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky, 2012, 22).



Obrázek 3. Vývoj počtu léčených diabetiků podle diabetu od roku 1992 do roku 2011
zdroj: www.zdn.cz

Z údajů Ústavu zdravotnických informací a statistik z roku 2009, nárůst těchto civilizačních onemocnění vzrostl několikanásobně a náklady vynaložené na léčbu od roku 1995 do roku 2009 vzrostly o 30 % a dosáhly 286,239 mld. Kč, tj. 7,89 % státního rozpočtu. „V přepočtu na 1 obyvatele bylo celkem ve zdravotnictví za rok 2009 vynaloženo 27 512 Kč“ (Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky, 2012,78).

Dále podle Světové zdravotnické organizace (WHO) jsou v Evropě hlavní zátěží rozpočtu (z 80 %) náklady na léčbu chronických onemocnění, na které se

v ČR odhadem vydává ročně okolo 229 mld. Kč. „Léčení těžce obézního pacienta stojí 100 000 Kč, v ČR jich je okolo 200 tisíc a celkové náklady dosahují 20 mld. Kč ročně. Výdaje na léčení hypertenze pravděpodobně přesahují 10 mld. Kč/rok a na léčení rakoviny se jen za léky ročně spotřebuje okolo 10 mld. Kč“ (WHO, Kříž, 2009, 1).

Podle Kříže „Skromný cíl, snížit incidenci preventabilních nemocí o 5 %, by do rozpočtu resortu přinesl ročně kolem 12 mld. Kč ... investice do prevence přináší pěti až desetinásobný zisk, čisté úspory by tedy byly 10 -11 mld. Kč/rok. Avšak tyto údaje, jsou vypočítány na Evropské země a zatím se nedá odpovědět, zda je tento krok v ČR reálný (2009, 89).

Zde jsme si uvedli výskyt civilizačních onemocnění jak v Evropě, tak v České republice. Náklady vynaložené na samotnou léčbu nemocní každoročně narůstají a jsou u nás chápány jako stěžejní, avšak opomíjíme tak náklady vynaložené na primární prevenci, která by těmto onemocněním předcházela či je alespoň oddálila. Jelikož „cílem prevence není nedosažitelný život bez nemocí, ale komprese, stlačení morbidity, snaha maximalizovat počet let produktivního života prožitých v dobrém zdraví odložením chorob na co nejpozdější dobu“ (Kříž, 2009, 5). Holčík vysvětluje: „Může se to zdát paradoxní, ale na zdravý životní styl není zapotřebí mnoho peněz. Není nezbytné utrácet za velmi drahé biopotraviny, vitaminové koktejly, wellness pobyty a fit centra. Ti, kdo nekouří, nepijí moc alkoholu a nejí mnoho jídla, ušetří. Ani k chůzi a k ochraně proti nadměrnému slunečnímu svitu nejsou zapotřebí velké finanční částky.“

„Hodnocení efektivity nákladů by se mělo častěji používat jako nástroj řízení a hodnocení preventivních programů. Dále by bylo užitečné zavést v ČR, jako jednu z ekonomických veličin, cenu za rok zdravého a produktivního života. Podkladem by mohl být podíl člověka v produktivním věku na HDP, případně vyšší úroveň ocenění, cena kvalitního života, bez omezení nemocí, bolestí nebo jiným hendikepem, jako je tomu v jiných vyspělých státech. Bylo by pak možné převádět dobře známé výstupy o rizicích nemocí na jejich ekonomické dopady, posuzovat varianty intervencí z hlediska účelně vynaložených prostředků a dávat politické sféře srozumitelné podklady o nákladové efektivitě primární prevence“ (Kříž, 2009, 6).

Z pohledu stále se zvyšujícího počtu výskytu civilizačních onemocnění a nákladů vynaložených na jejich léčbu podle Kříže vyplývá, že je důležité vytvářet preventivní programy, které by eliminovaly náklady vynaložené na jejich léčbu a zvýšily kvalitu života jednotlivce i celé populace.

2.3 Diabetes mellitus

2.3.1 Stručná historie diabetu a současnost

Ačkoliv je cukrovka dávána do spojitosti s civilizačními chorobami, není onemocněním posledních let. První zmínka o diabetu pochází pravděpodobně z tzv. Ebersova papyru z 16. století před Kristem, který v roce 1862 objevil německý egyptolog Ebers. V papyru byl nalezen popis onemocnění projevujícího se polyurií. Výraz „diabetes“ poprvé použil Aretaeus z Kappadokie už ve 2. století n. l. a v 5. století n. l. popsal indický lékař Susruta u nemocných sladkou moč, která přitahovala mravence (Svačina, 2010, 12).

Poté byla problematika diabetu na dlouhou dobu zapomenuta. O znovu zkoumání sladké chuti diabetické moči se zasloužil Thomas Willis, který jako první přidal ke slovu diabetes přívlastek mellitus (sladký, medový). Až v roce 1776 však Matthew Dobson vynalezl metodu, kterou lze cukr z moči detekovat (Housová & Housa, 2007, 7).

Důležitým mezníkem v historii diabetu bylo zjištění funkce jater v glykogenezi a představě, že diabetes je způsoben zvýšenou produkcí glukózy, která se z části ukládá v játrech ve formě glykogenu (Eknoyan & Nagy, 2005, 225).

K významným osobám v historii diabetu můžeme zařadit Paula Langerhanse, který jako první v roce 1893 popsal na slinivce břišní tzv. ostrůvky – dnes známé jako Langerhansovy a předpokládal u nich endokrinní funkci.

Oskar Minkowski a Joseph von Mering zjistili v roce 1889 ve Štrasburku přímou souvislost mezi pankreatektomií u psa a vznikem diabetu. V roce 1921 objevili kanadští vědci Frederick Banting a Charles Best látku ve zvířecích slinivkách břišních, kterou aplikovali psům s cukrovkou. Psům po aplikaci látky klesla hladina cukru v krvi. Tuto látku nazvali „isletin“, později inzulin. Tento lék byl poprvé podán 1. ledna 1922 čtrnáctiletému chlapci, umírajícímu na diabetes mellitus 1. typu, kterému se následně zlepšil jeho zdravotní stav.

Americká firma Elli Lilly zahájila průmyslovou výrobu inzulinu a od roku 1923 byl již inzulin v širokém klinickém využití. Primární strukturu inzulinové molekuly určil Frederick Sanger v roce 1955 (Svačina, 2010, 12).

V roce 1923 získali Frederick Banting a Charles Best Nobelovu cenu za medicínu (Lebl, 1998, 9). Ačkoliv léčba diabetu mellitu je velice účinná, DM 1. typu nelze doposud vyléčit.

2.3.2 Obecně o diabetu

Diabetes mellitus neboli cukrovka či dříve i úplavice cukrová je doživotní, avšak léčitelná choroba. Podle Svačiny se jedná o „chronické etiopatogeneticky heterogenní onemocnění, jehož společným rysem je hyperglykémie“ (Svačina, 2010, 15). Důsledkem hyperglykémie je nedostatek inzulínu, který buď úplně chybí, nebo je narušen jeho transport a inzulín není schopen vyživovat buňky a následně snižovat hladinu cukru v krvi.

Diabetes mellitus je onemocnění, které může postihnout kohokoliv a v jakémkoliv věku a z různých příčin. Podle toho také rozdělujeme diabetes 1. typu či 2. typu a jejich méně známé formy. První formou diabetu se budeme zabývat pouze okrajově, uvedeme si příčinu vzniku, průběh a co je pro pacienty s 1. formou typické. Druhou formu probereme podobněji a nakonec se zaměříme na prevenci, jak primární, tak i sekundární, abychom věděli, jakým způsobem můžeme vzniku takového onemocnění předejít.

Od 30. let minulého století známe dvě hlavní formy diabetu. Diabetes mellitus 1. typu a 2. typu.

2.3.3 Diabetes mellitus 1. typu

Diabetes 1. typu řadíme mezi autoimunitní onemocnění, při nichž tělo bojuje proti svým vlastním β buňkám a dochází k autoimunitním reakcím. Etiologické faktory vedoucí ke vzniku nemoci jsou jednak genetické, jednak faktory vnějšího prostředí (Škrha, 2009, 10). Hlavní příčinou vzniku diabetu mellitu 1. typu jsou pravděpodobně virové infekce, např. viry příušnic, zarděnek, coxsackie B, cytomegaloviry či viry Epsteinova – Barrové (Jun & Yoon, 2001, 44). Diabetes 1. typu probíhá ve třech fázích, kdy konečné a tělu neúnosné je třetí stádium, kdy ve slinivce břišní dochází ke zničení 70–85 % vlastních β buněk a nastává abnormální glukozová homeostáza (Škrha, 2009). Kvůli nedostatku inzulínu, který propouští cukry k buňkám, si tělo začne brát z dalších energetických zdrojů a tím jsou tuky. Při oxidaci tuků vzniká odpadní produkt, tzv. ketolátky, které se vylučují do moči, způsobují polyurii, následnou žízeň, nauzeu,

bolesti břicha, později dehydrataci, zápach acetonu z dechu až následnou poruchu vědomí.

Diabetes mellitus 1. typu je tedy na léčbě inzulínem závislý a proto se také někdy nazývá „inzulin-dependentní diabetes, což znamená diabetes závislý na léčbě inzulínem“ (Lebl, 1998, 15).

Diabetes mellitus 1. typu se může manifestovat v jakémkoliv věku a jeho průběh může být akutní, pomalý či latentní. Od toho vzniklo pojmenování specifické formy diabetes LADA (Latent Autoimmune Diabetes of adult), která je známa od poloviny 90 let, a jejíž průběh připomíná diabetes mellitus 2. typu, ale projevuje se kolem 40 roku věku a jeho specifikem je opět autonomní projev avšak u starší populace.

Dále rozdělujeme diabetes mellitus 1. typu na imunitně zprostředkovaný, u kterého je pozitivní nález autoprotilátek, a druhý, tzv. idiopatický, u kterého autoprotilátky nejsou přítomny.

2.3.4 Diabetes mellitus 2. typu

Diabetes mellitus 2. typu neboli stařecká cukrovka je forma diabetu, která se projevuje inzulínovou rezistencí a současným inzulínovým deficitem. Škrha (2009) vysvětluje inzulínovou rezistenci jako sníženou citlivost periferních tkání na působení endogenního inzulínu. Jedná se tedy o neprostupnost inzulínu k buňkám a neustálou vyšší koncentraci glukózy v krvi. Faktory, které se podílejí na vzniku diabetu 2. typu, můžeme podle Škrhy (2009) rozdělit na rizikové a ovlivnitelné.

Rizikové faktory vývoje vzniku diabetu mellitu 2. typu podle Škrhy (2009)

- rasa, etnikum
- věk nad 45 let
- rodinná anamnéza (DM 2. typu, abdominální typ obezity 40–80% celkové riziko projevu nemoci)
- hypertenze
- dyslipoproteinémie (nízká koncentrace HDL cholesterolu a zvýšené koncentrace TG)

Ovlivnitelné faktory životního stylu podle Škrhy (2009)

- nadměrný příjem energie, nevhodné složení potravy
- obezita
- nedostatek pohybové aktivity
- kouření
- stres

Diabetes 2. typu manifestuje často po dosažení 40. roku věku, ale jeho progresse nastupuje až o několik let později. Vznik diabetu 2. typu je nenápadný, často náhodně zachycený, ale později se může vyvinout v řadu komplikací s nevratnými změnami. Proto je dobré nepodceňovat preventivní prohlídky u praktického lékaře, který nenápadné příznaky vzniku toho onemocnění zná a může tak předejít závažnějším komplikacím.

Obecně se diabetes mellitus 2. typu vyskytuje u osob s nadváhou či obezitou. Jedná se o sdružení několika poruch metabolismu jako je vysoká hladina triacylglycerolu, nízká hladina HDL cholesterolu, obezita a hypertenze. „Diabetes mellitus 2. typu tedy chápeme jako jeden z projevů metabolického syndromu“ (Pelikánová, 2011, 88).

Při prvních lehkých projevech diabetu mellitu 2. typu, tzv. prediabetu, není zapotřebí aplikace inzulínu, proto se také diabetu mellitu 2. typu říká „non-inzulín-dependentní diabetes, což znamená, že nemusí být závislý na léčbě inzulínem“ (Lebl, 1998, 16).

Mezi specifické formy projevu DM 2. typu řadíme diabetes „... typu MODY (Maturity-onset diabetes of youth), tzv. diabetes dospělého typu u mladých“, který je vzácný. Hlavním znakem bývá mírná hyperglykémie, která jen vzácně spěje k inzulinoterapii (Lebl, 1998, 16).

2.3.5 Glykoregulace a příčiny diabetu 2. typu

Glukóza se do těla dostává potravou, kde je pak pomocí střev následně vstřebána do krve, odkud je rozváděna jako zdroj energie buňkám. U zdravého člověka hladina glykémie neklesne pod 3,3 mmol/l a nalačno nestoupne přes 6 mmol/l a průměrně se pohybuje kolem 5 mmol/l. Po jídle nepřevyší 9 mmol/l a už po hodině by měla klesnout pod hranici 7,7 mmol/l (Lebl, 1998). Nadbytečná glukóza je následně uložena v játrech v podobě glykogenu, který je následně zpátky uvolňován a použit dle potřeby buněk.

K tomu, aby hladina glukózy v těle byl stálá, je zapotřebí práce několika hormonů. Tyto hormony se tvoří ve speciálních buňkách, které neustále kontrolují hladinu glykémie. Hlavní řídicí hormon, který snižuje hladinu glukózy v krvi, se nazývá inzulín.

Hormon inzulín je produkován β buňkami v Langerhansových ostrůvkách ve slinivce břišní (pankreatu). Inzulín zprostředkovává dvě hlavní funkce: dává pokyn k ukládání jaterního a svalového glykogenu do jater a je tzv. klíčem pro vstup glukózy do všech svalových i některých dalších buněk. Pokud dochází u asymptomatického jedince ke snižování glukózy v krvi, snižuje se i tvorba inzulínu. Pokud dojde např. po jídle k navýšení glukózy, tvorba inzulínu se zvyšuje, aby se hladina glykémie následně vyrovnala. U diabetu mellitu 2. typu dochází k poškození citlivosti tkání na inzulín a dochází k tzv. inzulínové rezistenci. Inzulínová rezistence je porucha inzulínových receptorů, které vyvolají sníženou metabolickou odpověď. Primární porucha může být zapříčiněna mutací genů (receptorový defekt) nebo je způsobena fyziologickými situacemi (puberta, těhotenství, stárnutí). Sekundární inzulínová rezistence je způsobena hormonálními vlivy (kontraregulační hormony, hyperinzulinismus), metabolickými vlivy (acidóza, hyperglykemie, přítomnost volných mastných kyselin v séru) nebo protilátkami proti inzulínu a inzulínovému receptoru. K největším vlivům na vznik inzulínové rezistence řadíme obezitu a metabolický syndrom.

2.3.6 Epidemiologie diabetu 2. typu

„Diabetes mellitus je celosvětově rozšířené chronické onemocnění, které postihuje obě pohlaví, všechny věkové kategorie, rasy a etnické skupiny, i když prevalence jednotlivých typů cukrovky je v různých geografických polohách a u různých ras odlišná“ (Perušičová, 1996, 10).

Ještě před 100 lety se onemocnění diabetem 2. typu považovalo za velmi řídké a ojedinělé. Životní styl tehdejší doby byl klidnější, méně stresující a lidé byli více aktivní. Avšak s postupnou změnou životního stylu a častějším využíváním motorových vozidel docházelo na konci 20. století ke značnému nárůstu diabetiků. A dnes, v 21. století, kdy typickým znakem je sedavé zaměstnání, nepřiměřený přísun jídla a nedostatečná pohybová aktivita, už můžeme hovořit o tzv. epidemii diabetu.

V České republice existuje od roku 1980 Ústav zdravotnických informací a statistiky se sídlem v Praze, který zajišťuje každoroční shromažďování dat ze všech diabetologických ordinací. Dále pak existují cíleně zaměřené studie – pražský registr diabetiků – z roku 1992 (Perušičová, Neuwirt, 1992) nebo epidemiologická studie

iniciovaná výborem České diabetologické společnosti (Škrha, 2005), díky nimž můžeme predikovat nárůst či pokles diabetu v České republice.

Počet evidovaných diabetiků se neustále zvyšuje. Zatímco v roce 1975 bylo evidováno 234 071 diabetiků, k začátku roku 2010 se léčilo s diabetem již více než 783 321 osob. Což představovalo nárůst počtu registrovaných diabetiků o zhruba 20 tisíc osob v porovnání s rokem předchozím. Ke konci roku 2011 bylo evidováno 825,4 tisíce léčených diabetiků (tj. 7 856,7 na 100 000 obyvatel), z toho bylo 91,9 % osob s diabetem 2. typu (nezávislý na inzulínu) a 6,7 % s diabetem 1. typu (závislý na inzulínu) (Ústav zdravotnických informací a statistiky, 2011). Je zřejmé, že výskyt diabetu 2. typu se každoročně zvyšuje a kdy „riziko vzniku diabetu 2. typu je pro sourozence či potomka diabetika 2. typu více než 50 % a pro potomka dvou rodičů s diabetem 2. typu téměř 100 %“ (Svačina, 2010, 16).

„Na rozdíl od diabetiků 1. typu má incidenci svůj vrchol u mužů mezi 45 a 65 lety a u žen mezi 50 a 55 lety“ (Bartoš, 2011, 57).

„Nejvyšší výskyt je u indiánů kmene Pima ve Spojených státech amerických a na některých ostrovech v Tichomoří. Obecně je vysoký výskyt v Evropě, Spojených státech amerických, v arabských zemích a na středomořských ostrovech“ (Svačina, 2010, 15).

Česká republika patří k zemím s vysokým výskytem diabetu 2. typu. Tento trend je způsoben změnou životního stylu 21. století. Mezi typické faktory řadíme nevhodnou životosprávou, nedostatečnou pohybovou aktivitou, vysokou konzumaci alkoholických nápojů, kouření či stres a nedostatek odpočinku a relaxace. Avšak díky zlepšení diagnostiky diabetu, neustálému zkvalitňování lékařské péče, zlepšující se informovanosti odborné i laické veřejnosti, můžeme rizika a vznik diabetu 2. typu snižovat a následně jejímu vzniku předcházet.

2.3.7 Komplikace diabetu

Komplikace, které se často vyskytují u diabetu mellitu 2. typu máme buď akutní či chronické a často vznikají při neléčené formě diabetu a rozvíjejí se společně se špatnou životosprávou, nedostatkem pohybové aktivity či kouřením a nadměrným příjmem alkoholických nápojů.

Akutní stavy

Podle Svačiny je dnes nejčastější akutní komplikací diabetu **hypoglykémie**, která u pacientů vzniká nežádoucím účinkem léčby inzulinem a sulfonylureovými antidiabetiky. Avšak u moderních sulfonylureových antidiabetik je riziko hypoglykémie nízké a především u starých diabetiků je vznik hypoglykémie zapříčiněn nedostatečným příjmem potravy, častějším výskytem snížení ledvinových funkcí a polypragmazií. Mezi hlavní projevy hypoglykémie řadíme: pocení, třes, bušení srdce, slabost a k těžším projevům patří i podrážděnosti či agresivita. Svačina předepisuje pro mírné hypoglykemické stavy 10–20 gramů sacharidů (houska, krajíc chleba, džus), při závažnějších stavech 20–30 gramů glukózy (5 kostek cukru). Pokud pacient trpí závažnými hypoglykemiemi po inzulinu často, měl by být vybaven glukagonem“ (Svačina, 2010, 97).

Avšak v klinické praxi se dnes často setkáváme s různými stupni **hyperglykemické dekompenzace**, kam můžeme zařadit tzv. diabetickou ketoacidózu, což je druh metabolické acidózy způsobený nadměrným vznikem ketolátek v krvi.

Diabetická ketoacidóza vzniká při nedostatečném přísunu glukózy – „rychlé energie“ – k buňkám. Hlavní příčinou je nedostatek inzulinu = hyperglykémie, kdy nedochází pomocí inzulinu k vychytávání glukózy z krve. Prostřednictvím bezpečnostních mechanismů těla si buňky začnou brát energii z dalších energetických zdrojů, a těmi jsou tuky. Avšak při oxidaci tuků vznikají odpadní látky, tzv. ketolátky (acetocetová kyselina, beta-hydroxymáselná kyselina, aceton), které se následně objeví v krvi i v moči. Příznaky diabetické ketoacidózy se rozvíjejí pozvolna, někdy až desítky hodin či dnů. Mezi její základní projevy řadíme: polyurii, žízeň, zvracení, bolesti břicha, vysokou dehydrataci, která v poslední fázi končí ketoacidotickým kóma. „Diabetická ketoacidóza byla dříve považována za známku patřící k diabetu 1. typu. Dnes víme, že se vyskytuje dokonce častěji u diabetiků 2. typu, zejména protože diabetes 2. typu je častějším onemocněním: tzv. diabetes 2. typu náchylný ke ketóze (ketosis – prone diabetes)“ (Svačina, 2010, 89).

Druhým typem hyperglykémie je **hyperosmolární hyperglykemický stav**, tedy hyperglykémie bez ketózy. Jedná se o špatně kompenzovaný diabetes mellitus 2. typu. Kde hlavními znaky jsou vysoká hyperglykémie i nad 50 mmol/l, těžká dehydratace s častým vznikem renální insuficience a poruchami vědomí. Hlavními příčinami mohou být dietní chyby, zvýšená ztráta tekutin, reakce na operaci či infekci. Dle Svačiny (2010) je mortalita hyperosmolárního stavu vysoká (20–30 %). „Hlavním opatřením

těchto stavů je rehydratace, kontinuální léčba malou dávkou inzulínu a kontrola glykémie každou hodinu“ (Svačina, 2010).

Posledním typem akutních komplikací je **laktátová acidóza**. Jedná se o metabolickou acidózu, kdy dochází k hromadění laktátu v krvi, často zapříčiněné biuganidy – lékem metforminem (obvykle při nedodržení kontraindikací). Podle Svačiny je hlavní kontraindikací omezení funkce ledvin, což v konečné fázi vede až k hemodialýze. Mortalita u laktátové acidózy je 60–70 %, proto je nutné tomuto vážnému stavu účinně předcházet (Svačina, 2010). „Laktátovou acidózu léčíme symptomaticky, rehydratací, udržováním vitálních funkcí a úpravou vnitřního prostředí.

Chronické stavy

Chronické komplikace diabetu vznikají z dlouhodobě neuspokojivé kompenzace diabetu – především zvýšené glykémie, a s dalšími faktory jako zvýšený krevní tlak nebo zvýšená hladina krevních tuků. Onemocnění je nenápadné, dlouhodobé až do fáze, kdy dojde k nenávratným změnám a k chronickým poruchám a poškození ostatních orgánů. Dlouhodobá vysoká glykémie vede k navazování nadbytečné glukózy na bílkoviny, které se stávají křehké a nepevné a přestávají plnit svou funkci v těle. Diabetes řadíme mezi cévní onemocnění, protože mikrovaskulární komplikace s ním spojené, postihují především malé cévy a nervy (diabetická polyneuropatie), sítnici (diabetická retinopatie) či ledviny (diabetická nefropatie). Obecně hovoříme o tzv. diabetické mikroangiopatii, která patří mezi specifické diabetické komplikace, projevující se jen u diabetiků, za přítomnosti hyperglykémie.

Diabetická retinopatie

Retina je latinské slovo pro sítnici a ve spojení diabetické retinopatie popisuje postižení kapilárního řečiště očního pozadí.

Oko je složeno z několika částí: Světelné paprsky procházejí zornicí, dále čočkou do sklivce a nakonec dopadají na sítnici. Sítnice obsahuje světločinné buňky – tyčinky a čípky, které posílají očním nervem signály do mozku. Oko je bohatě protkáno jemnými cévami, které přivádějí pro jeho správnou funkci dostatek energie a kyslíku. Avšak vlivem glukózy v krvi, která se váže na bílkoviny cévní stěny a způsobuje ztrátu jejich pružnosti a pevnosti, dochází k vzniku tzv. mikroaneurysmat – výdutím, které mohou kdykoliv prasknout a krev se může vylít do okolí a zničit místní tyčinky a čípky.

Po zahojení těchto míst vznikají na sítnici malé jizvičky a na očním pozadí lze pozorovat obraz bílé skvrny – white spot (Lebl, 1998).

V prevenci vzniku diabetické retinopatie Lebl (1998) doporučuje navštěvovat pravidelné lékařské prohlídky očního pozadí (oftalmologické vyšetření) a usilovat o normální hodnoty glykémie. Pokud budou tyto dvě zásady dodrženy, zamezíme tak zhoršování první fáze diabetické retinopatie, tedy vzniku mikroaneurysmat. Prevence je v tomto směru velice důležitá, jelikož doposud neexistuje úplná léčba, která by navrátila zhoršený zrak.

Diabetická nefropatie

Diabetická nefropatie je typické postižení glomerulů v ledvinách, které se projevuje proteinurií, hypertenzí a postupným zhoršováním renálních funkcí (Svačina, 2010).

Ledviny potřebujeme pro čištění krve od odpadních látek. Celý tento mechanismus probíhá v tzv. glomerulách – miniaturních klubíčkách, kde dochází k protlačení krve a skrz stěnu drobných cév dochází k filtraci primární moči. Těmito filtry neprojdou větší částice, jako jsou např. bílkoviny, nebo jím projdou jen v malém množství. Dojde-li k diabetické nefropatii, hlavním postiženým místem je glomerulus. Nejzávažnější postižení je na bazální membráně glomerulu, která se stává kvůli návaznosti glukózy na bílkovinu propustnější. Tím se začne dostávat bílkovina (albumin) do moči a tento stav nazýváme mikroalbuminurie. Pokud je postiženo více glomerul, v krvi se hromadí odpadní látky, následně dochází k zhoršení funkcí ledvin, až k nezvratné fázi, k jejich selhání.

Diabetická nefropatie je spojená i s hypertenzí. Vše je zapříčiněno vyšší prostupností v aferentních arteriolách, které dilatují oproti eferentním, a tím zvyšují filtrační tlak.

Diabetická nefropatie se může rozvíjet až desítky let a její rozvoj urychluje progresi aterosklerózy, takže se zhoršují projevy makroangiopatie (ischemická choroba srdeční, cévní mozkové příhody, ischemická choroba cévních tepen) (Svačina, 2010, 100).

V rámci prevence je důležité se zaměřit na pravidelné měření krevního tlaku, pravidelné vyšetření mikroalbuminurie a zvolení správných antihypertenziv. Společně se tedy jedná o prevenci či zpomalení vývoje kardiovaskulárních komplikací u nefropatie.

Diabetická neuropatie

Při diabetické neuropatii dochází k poškození struktury a funkce periferních nervových vláken (senzorické, autonomní, motorické) a výskyt těchto komplikací se objevuje u 15 % diabetiků 2. typu (Svačina, 2010).

Příčinou těchto poruch je opět dlouhodobá hyperglykémie, která zapříčiňuje snížení funkce Schwannových buněk a tím ztrátu myelinizovaných a nemyelinizovaných axonů. Důsledkem je zpomalení vodivosti vzruchu v senzitivních i motorických nervech.

Kromě poškození periferních nervů může u diabetické neuropatie dojít i k asymptomatickým autonomním poruchám. Tyto poruchy jsou vzácné a mohou postihnout sympatický i parasympatický systém. Mezi nejčastější poruchy řadíme poruchu v regulaci srdeční frekvence a poruchu krevního tlaku. „Zvýšená klidová frekvence je patrně důsledkem vagové inervace, která vede ke ztrátě sinusové arytmie. A hypotenze je způsobena poruchou žil dolních končetin“ (Svačina, 2010, 109).

K nejzávažnějším projevům diabetické neuropatie řadíme postižení gastrointestinálního traktu, kdy dochází ke zpomalení vyprazdňování žaludku (diabetická gastroparéza).

Diabetická neuropatie tedy může postihovat jak senzorické, tak autonomní a motorické neurony periferního nervového systému. V rámci prevence vzniku těchto komplikací je dobré při jakýchkoli známkách diabetické neuropatie podrobit se neurologickému vyšetření a zahájit léčbu, která by mohla oddálit či zamezit někdy až nevratné chirurgické změny (Svačina, 2010).

Makrovaskulární komplikace diabetu

Podle Svačiny (2010) je „diabetes nejvýznamnějším rizikovým faktorem v rozvoji aterosklerózy. Diabetici 2. typu mají dvakrát vyšší riziko mozkových příhod, třikrát až pětkrát vyšší riziko infarktu myokardu a až padesátkrát vyšší riziko amputace pro gangrénu (u diabetické nohy).“

Makrovaskulární komplikace jsou typické pro diabetes mellitus 2. typu. Hlavní příčinou je dlouhodobá zvýšená glykémie, společně s narůstajícím věkem. Velké tepny jsou postiženy aterosklerózou. Dalšími symptomy jsou dysfunkce endotelu, glykace lipoproteinových částic a kolagenu, proliferace buněk hladkého svalstva, poruchy hemokoagulace a další. Ateroskleróza je hlavní příčinou ischemické choroby srdeční, cévních mozkových příhod či ischemické choroby dolních končetin.

Svačina (2010) tvrdí, že agresivní léčba hypertenze prokazatelně snížila výskyt kardiovaskulárních komplikací u diabetiků 2. typu.

Makrovaskulární komplikace jsou spojeny se současnou autonomní neuropatií, která zapříčiňuje nebolestivý průběh a sníženou vnímavost bolesti a relativní převahu sympatiku (Svačina, 2010).

V rámci prevence je nutné se vyvarovat kouření a zvýšeného příjmu alkoholických nápojů. Je zapotřebí korigovat hyperglykémii, farmakologicky kontrolovat hypertenzi a dyslipidémii. A u každého diabetika pomýšlet na možnou přítomnost pokročilé aterosklerózy.

2.4 Prevence

Velký lékařský slovník (2008) definuje prevenci jako proces pro předcházení nemoci. „Rozlišuje primární prevenci, která je zaměřena proti vzniku nemoci, a sekundární prevenci, která se snaží zabránit dalšímu rozvoji nemoci již vzniklé.“

V rámci **primární prevence** se snažíme eliminovat příčinu nemoci a zvyšovat tak svou odolnost vůči faktorům, které ji zapříčiňují. Primární prevence může zabránit vzniku a rozvoji nemoci, či jí může oddálit.

V rámci **sekundární prevence** je zapotřebí diagnostikovat nemoc v tzv. klinickém stádiu (v prvopočátku), kdy dochází k rozvoji příznaků, a zvýšit tak úspěšnost následné léčby.

V rámci péče o své zdraví je zapotřebí navštěvovat široké spektrum preventivních prohlídek, které mohou zachytit rozvoj onemocnění, či je dobré mít obecné zdravotní vědomosti o příznacích onemocnění a sami tak zamezit vzniku následných komplikací. A v neposlední řadě znát svůj zdravotní stav, své hodnoty a parametry svého zdraví.

Léčbu rozlišujeme buď farmakologickou kompenzovanou farmaky, či nefarmakologickou, která je založená na dávkování optimální pohybové aktivity.

My se v rámci této bakalářské práce budeme zabývat indikací pohybové aktivity (nefarmakologickou léčbou) v rámci primární i sekundární prevence při diabetes mellitus 2. typu.

Nefarmakologická terapie

Nefarmakologická terapie, je terapie neboli léčba bez jakéhokoliv chirurgického či farmakologického zásahu. Tedy bez použití farmak (léků) nebo i chirurgických zákroků. Nefarmakologická léčba je postavená „především na využití příznivého působení životního stylu“ (Ústav preventivního lékařství v rámci Lékařské fakulty Masarykovy univerzity v Brně).

Nefarmakologická terapie se využívá především jako prevence proti vzniku nemocí či jejich přidružených komplikací a to v situaci, kdy u daného jedince dojde ke zvýšeným hodnotám v jakémkoliv ohledu (cholesterol, krevní tlak, počátky nadváhy). Mez, kdy již zmíněná nefarmakologická terapie nestačí, určí ošetřující lékař, který dále doporučí přidruženou farmakologickou léčbu a další opatření.

Nefarmakologická terapie se skládá z režimových opatření, mezi které řadíme zdravou a plnohodnotnou výživu, dostatečnou pohybovou aktivitu, absenci velkého množství alkoholických nápojů či omezení kouření a vyvarování se psychosomatického stresu. (Ústav preventivního lékařství v rámci Lékařské fakulty Masarykovy univerzity v Brně)

Farmakologická terapie

Perorální antidiabetika (PAD), podávání inzulínu spolu s bariatrickou chirurgií řadíme do farmakologické terapie. Perorální antidiabetika jsou léčiva používaná při diabetu mellitu 2. typu a rozdělujeme je na 3 kategorie, podle místa působení. Inzulinové senzitivátory zvyšují citlivost buněk k inzulínu a patří mezi ně biguanidy, a glitazony. Druhou skupinou jsou inzulinová sekretagoga, která zvyšují výdej inzulínu z β -buněk pankreatu a patří mezi ně deriváty sulfonylurey a glinidy. Třetí skupina jsou inhibitory střevních glukosidáz, které snižují vstřebávání glukózy ze střeva.

Pokud léčba perorálními antidiabetiky není účinná, zahajuje se následně léčba inzulínem. Pro aplikaci inzulínu do krve používáme inzulinová pera, která obsahují buď „dlouhý“ inzulín, který se používá na noc nebo „krátký“ inzulín dávkovaný před každým jídlem.

Bariatrická chirurgie patří k účinným metodám při farmakologické léčbě diabetu mellitu 2. typu u obézních jedinců. Zákrok se skládá z podvázání žaludku, který u cca 80 % vede k vymizení diabetu a přechodu do glukozové homeostázy. Bariatrická chirurgie musí být vždy konzultována s ošetřujícím lékařem (České diabetologické společnosti ČLS JEP).

2.5 Primární prevence diabetu mellitu 2. typu prostřednictvím nefarmakologické terapie

První publikace zabývající se pohybovou aktivitou byla vydána v roce 1965, kdy „Prezidentský výbor tělesné zdatnosti a sportů“ (The President's Council on Physical Fitness and Sports) založený v roce 1956 prezidentem USA Dwightem D. Eisenhowerem publikoval dokument předepisující pohybovou aktivitu pro zlepšení pohybového výkonu a zdraví. Po nich následovaly podobné dokumenty od společnosti „Americká společnost pro srdeční choroby“ (American Heart Association – AHA) a „Americká společnost sportovního lékařství“ (American College of Sports Medicine – ACSM). Důraz byl dáván především na pohybovou aktivitu s vyšší intenzitou pro rozvoj tělesné zdatnosti. Avšak v 90. letech 20. století došlo v rehabilitaci k myšlence, že „nízká intenzita i mírný objem pohybových aktivit vedou k důležitým fyziologickým adaptacím“ (Hendl, 2011, 28). K tomu se přidala Asociace srdečních chorob, která na konci 20. století uvedla, že dochází k navýšení výskytu ISCHS a za hlavní rizikové faktory přispívající k rozvoji tohoto onemocnění považovala „pohybovou nedostatečnost vedle kouření, hypertenze a dyslipidémie“. Dále vydala doporučení že „30 minut pohybové aktivity mírné intenzity denně zajistí žádoucí zdravotní benefity“ (Hendl, 2011, 28).

Je zajímavé, jakým způsobem se člověk adaptoval na prostředí, ve kterém žije posledních 50 let (zrychlené pracovní tempo, vyšší pracovní výkonnost či nedostatek času na relaxaci a sportovní vyžití), a jakým způsobem zdravotní společnosti zabývající se doporučováním množství pohybové aktivity jako prevence civilizačních onemocnění, které mají stále se zvyšující tendenci, stále přizpůsobují své směrnice měnícímu se tempu doby. Proto se zdravotnické společnosti zaměřují především na minimální hodnoty pohybové aktivity, které je dnešní pracující člověk schopen zařadit do svého dne. Hodnoty jsou uváděny v minutách, hodinách, za den či týden a každá společnost nebo země májí svá doporučení přizpůsobená životnímu stylu dané země či specifické kategorií lidí.

Uvedeme zde pro nás nejdůležitější opatření týkající se celého světa, které vydala Světová zdravotnická organizace (WHO), dále směrnice pro americkou populaci od Americké společnosti sportovního lékařství (ACSM) a směrnice pro evropskou populaci. Na závěr v rámci primární prevence uvedeme směrnice a preventivní postupy

jednotlivých společností zaměřené na doporučení pohybové aktivity v rámci prevence vzniku obezity, diabetu mellitu 2. typu a kardiovaskulárních onemocnění.

2.5.1 Směrnice Světové zdravotnické organizace

Světová zdravotnická organizace vypracovala v roce 2010 publikaci s názvem Globální doporučení pohybové aktivity pro zdraví, ve kterém popisuje význam pohybové aktivity, udává směrnice pohybové aktivity pro jednotlivé věkové kategorie (5–17 let, 18–64 let a 65 a více let), dále se věnuje podpoře pohybové aktivity.

Zde si uvedeme pouze směrnice pro zdravou populaci ve věku 18–65 let a populaci nad 60 let.

Dospělá populace 18–65 let

- Množství aerobní aktivity/týden:
 - alespoň 150 minut aerobní fyzické aktivity mírné intenzity,
 - nebo 75 minut aerobní fyzické aktivity vysoké intenzity,
 - nebo ekvivalentní kombinace mírné a vysoké intenzity.
 - aerobní aktivita by měla trvat minimálně 10 minut
- Pro zvýšení zdravotních výhod se doporučuje provádět pohybovou aktivitu:
 - minimálně 300 minut aerobní aktivity mírné intenzity,
 - nebo 150 minut aerobní aktivity vysoké intenzity,
 - nebo kombinace mírné a vysoké intenzity.
- Aerobní aktivita by měla být doplněna o svalový trénink:
 - trénování svalové síly a vytrvalosti minimálně 2 až 3 dny v týdnu.

Populace nad 65 let

- při dobré kondici – stejné zásady viz zdravá populace, 18–65 let
- 3krát/týden zařadit koordinační cvičení jako prevenci proti pádům
- 2 a více/krát týdně posilování hlavních svalových partií
- věnovat se každodenním aktivitám
- pohybovou aktivitu přizpůsobovat vždy zdravotnímu stavu

2.5.2 Směrnice pro americkou populaci

Směrnice pro americkou populaci byly poprvé publikovány v roce 2008 Ministerstvem zdravotnictví a sociálních služeb Spojených států amerických a zaměřují se na prevenci prostřednictvím komunální rekreace a sportu, dále uvádějí směrnice pohybové aktivity pro všechny věkové kategorie (děti, dospělou populaci, starší populaci nad 60 let) a udávají i specifické skupiny (pohybová aktivita u lidí s chronickými komplikacemi, pohybová aktivita u žen v těhotenství či pohybová aktivita u osob se speciálními potřebami).

Zde si uvedeme směrnice pro zdravou populaci ve věku 18–65 let, populaci nad 60 let a směrnice pro zvýšení zdravotních výhod.

Populaci ve věku 18–65 let:

- nějaká fyzická aktivita je lepší než žádná
- pohybová aktivita minimálně
 - 150 minut (2 hodiny a 30 minut) týdně, střední intenzity, nebo
 - 75 minut (1 hodina a 15 minut) týdně vyšší intenzity aerobní fyzické aktivity nebo,
 - ekvivalentní kombinace střední a vyšší intenzity aerobní aktivity

Aerobní aktivita by měla být prováděna pravidelně v rozložených intervalech v průběhu celého týdne a prokládána dostatečnou regenerací.

Pro zvýšení zdravotních výhod se doporučuje provádět pohybovou aktivitu:

- 300 minut (5 hodin) týdně mírné intenzity, nebo
- 150 minut týdně vyšší intenzity aerobní fyzické aktivity, nebo
- ekvivalentní kombinace střední a vyšší intenzity

Pohybová aktivita u starší populace:

- pohybová aktivita musí být přiměřená schopnostem a intenzitě daného jedince
- senioři by měli dělat cvičení, která zachovávají nebo zlepšují rovnováhu, jako prevenci proti riziku pádu
- senioři s chronickým onemocněním se musí poradit se svým ošetřujícím lékařem a zvolit optimální pohybovou aktivitu pro svůj aktuální stav

- pro začínající seniory zvolit nízkou intenzitu pohybové aktivity a zaměřit se na správnost provedení
- seniorům doporučit vhodné sportovní vybavení (boty), doporučit bezpečné prostředí, vysvětlit pravidla a zásady sportování a informovat o možných rizikách

2.5.3 Směrnice pro evropskou populaci

Evropská komise vydala v roce 2008 publikaci s názvem „Doporučená politická opatření na podporu zdraví upevňujících pohybových aktivit“, ve které se zabývá směrnicemi doporučené pohybové aktivity pro všechny věkové kategorie. Zabývá se oblastmi politiky sportu, zdraví a edukace a udává benefity, které by pohybová aktivita měla přinášet.

Dospělá populace:

- **minimálně 30 minut denně** pohybové aktivity, 5 dnů v týdnu, střední intenzity
- nebo alespoň 20 minut pohybové aktivity vysoké intenzity po 3 dny týdnů
- potřebnou dávku pohybové aktivity lze sestavit z více částí v trvání alespoň 10 minut a může ji tvořit kombinace bloků o střední a vysoké intenzitě
- 2-3krát týdně doplnění o aktivity zvyšující svalovou sílu a vytrvalost

Populace starší 65 let:

- při dobré kondici – stejné zásady viz zdravá populace, 18–65 let
- věnovat se domácím činnostem a aktivitám každodenního života
- 2-3krát týdně silový trénink hlavních svalových partií
- kompenzační cvičení eliminující pády a zlepšující rovnováhu

Physical Activity Pyramid



Obrázek 4. Pyramida pohybových aktivit, zdroj: <http://intuisiinsurgensi.blogspot.cz/2012/11/pemakanan-yang-baik-sahaja-bukan.html>

Poznámka: everyday = každá den, be active every day in as many ways as you can = být aktivní každý den nejvíce, jak je možné, walk up the stairs = chodit do schodů, walk to the shop = chodit do obchodu pěšky, housework = domácí práce, gardening = zahradničení, walk to the office = chodit pěšky do práce, park your car a distance away = zaparkovat své auto opodál, increase walking each day = navyšování pěší vzdálenosti každý den, increase walking up and down stairs = navyšování chůze do schodů, times a week = za týden, accumulate at least 30 minutes per day of moderate intensity physical activity on at least 5 – 6 days a week preferably daily = akumulovat alespoň 30 minut denně mírné fyzické aktivity alespoň 5 – 6krát v týdnu nejlépe denně, brisk walking = rychlá chůze, cycling = jízda na kole, dancing = tanec, skipping rope = skákání přes

švihadlo, football = fotbal, badminton = badminton, basketball = košíková, hiking = turistika, participate in activities that increase flexibility, strength and endurance of the muscle as many 2 – 3 times a week = podílet se na činnosti, která zvyšuje pružnost, sílu a vytrvalost svalu 2-3 krát týdně, stretching = protahování, partial sit up = mírný přitah hrudníku ke stehnům, weight lifting = vzpírání, limit physical inactivity and sedentary habits = omezit fyzickou nečinnost a návyků.

2.5.4 Zdravotní benefity pohybové aktivity podle Evropské komise

Fyzická aktivnost, ať už v jakékoliv podobě – domácí činnosti, pracovní tělesná aktivita nebo pohybová aktivita ve volném čase má nepochybně pozitivní vliv na celý lidský organismus. Fyzická aktivita, zdraví a kvalita života jsou úzce propojeny. Lidské tělo potřebuje dostatek fyzické aktivity, aby fungovalo optimálně a bylo tak chráněno proti nežádoucím vlivům – nemocím. Mezi rizikové faktory pro vývoj mnoha chronických chorob, mezi které řadíme i diabetes mellitus, je sedavý způsob života. Proto je důležité věnovat svému zdraví pozornost a vyvarovat se tak nežádoucím vlivům, které nám zkracují a znehodnocují život (Evropská komise, 2008).

Zde si uvedeme benefity, které by pohybová aktivita měla přinést:

- snížení rizika kardiovaskulárních onemocnění,
- prevence a/nebo zpoždění rozvoje arteriální hypertenze či jeho zlepšení,
- kontrola krevního tlaku u jedinců, kteří trpí vysokým krevním tlakem,
- dobrá kardio - plicní funkce,
- udržování metabolické funkce a nízký výskyt diabetu 2. typu,
- zvýšené využití tuků, které mohou pomoci ke kontrole hmotnosti, snížení rizika obezity,
- snížení rizika určitých druhů rakoviny (rakovina prsu, prostaty a tlustého střeva),
- lepší mineralizace kostí u mladých věkových kategorií, což přispívá k prevenci,
- snížení vzniku osteoporózy a zlomenin u starších věkových kategorií,
- zlepšení trávení a regulace střevního rytmu,
- údržba a zlepšování svalové síly a vytrvalosti, což vede ke zvýšení funkční schopnosti vykonávat běžné denní aktivity,
- udržování motorické funkce, včetně síly a rovnováhy,

- udržování kognitivních funkcí a snížení rizika vzniku depresí a demence,
- nižší hladina stresu a asociovaná lepší kvalita spánku,
- vylepšení tělesného zevnějšku, zvýšení nadšení a optimismus,
- snížení absence (pracovní neschopnosti) z práce,
- u starší populace, nižší riziko pádu a prevence nebo oddálení chronických onemocnění spojených se stárnutím.

(Evropská komise, 2008, 3)

Evropská komise udává, že pravidelná pohybová aktivita nejméně 30 minut denně střední intenzity snižuje o 30–50 % riziko kardiovaskulárních chorob, diabetes, zhoubné novotvary tlustého střeva a prsu. Avšak podle Hendla (2011) tento objem nemusí být univerzálně dostatečný z hlediska prevence nepřiměřeného zvyšování tělesné hmotnosti. Posilování svalů a vyvážený trénink může snížit pády a zvýšit funkční stav u starších dospělých. Dále je prokázáno, že tři desetiminutové intervaly mají stejný efekt, jako 30 minut souvislé doporučené pohybové aktivity denně (Evropská komise, 2008; Hendl, 2011).

Světová zdravotnická organizace pro Evropu doporučuje aktivní denní život skládající se z denního chození či ježdění na kole do práce, aktivní provádění domácích činností (zahradničení, manuální opravy), dále minimálně 2–3krát provádět aktivně sport jako je plavání, gymnastika, jízda na kole, jogging, běh, in-line bruslení a další.

2.5.5 Směrnice Diabetologické společnosti

V roce 2012 vydaly Česká diabetologická společnost ČLS JEP a Česká internistická společnost ČLS JEP Doporučený postup péče o nemocné s prediabetem, ve kterém doporučuje při první výskytu diabetu mellitu 2. typu, tzv. prediabetu, základní režimová opatření, která se skládají ze 3 složek: dietní opatření, režimová opatření (zákaz kouření a alkoholických nápojů, odstranění či zmírnění stresových situací) a především pohybová opatření.

Základní body režimového opatření:

- u osob s nadváhou či obezitou se doporučuje redukční dieta s cílem trvalé redukce hmotnosti o minimálně 5 %,
- zařazení pravidelné aerobní fyzické aktivity (rychlá chůze, rotoped, běh), **minimálně 5x týdně 30–40 minut**, optimálně 7krát týdně 30–40 minut.

2.5.6 Zdravá životospráva v rámci primární prevence

V rámci primární prevence civilizačních chorob, kam dnes již patří diabetes mellitus 2. typu, ateroskleróza a její komplikace (infarkt, mozková mrtvice), vysoký krevní tlak, obezita a některá nádorová onemocnění, uvedeme stručná výživová doporučení, která by měl každý dodržovat a předcházet tak neinfekčním onemocněním hromadného výskytu, která nám zkracují a znepríjemňují život, a jejich rozvoji.

Preambule: „Nejsou nezdravé potraviny, ale nezdravá jsou jejich množství.“
(Zdravá 13ka)

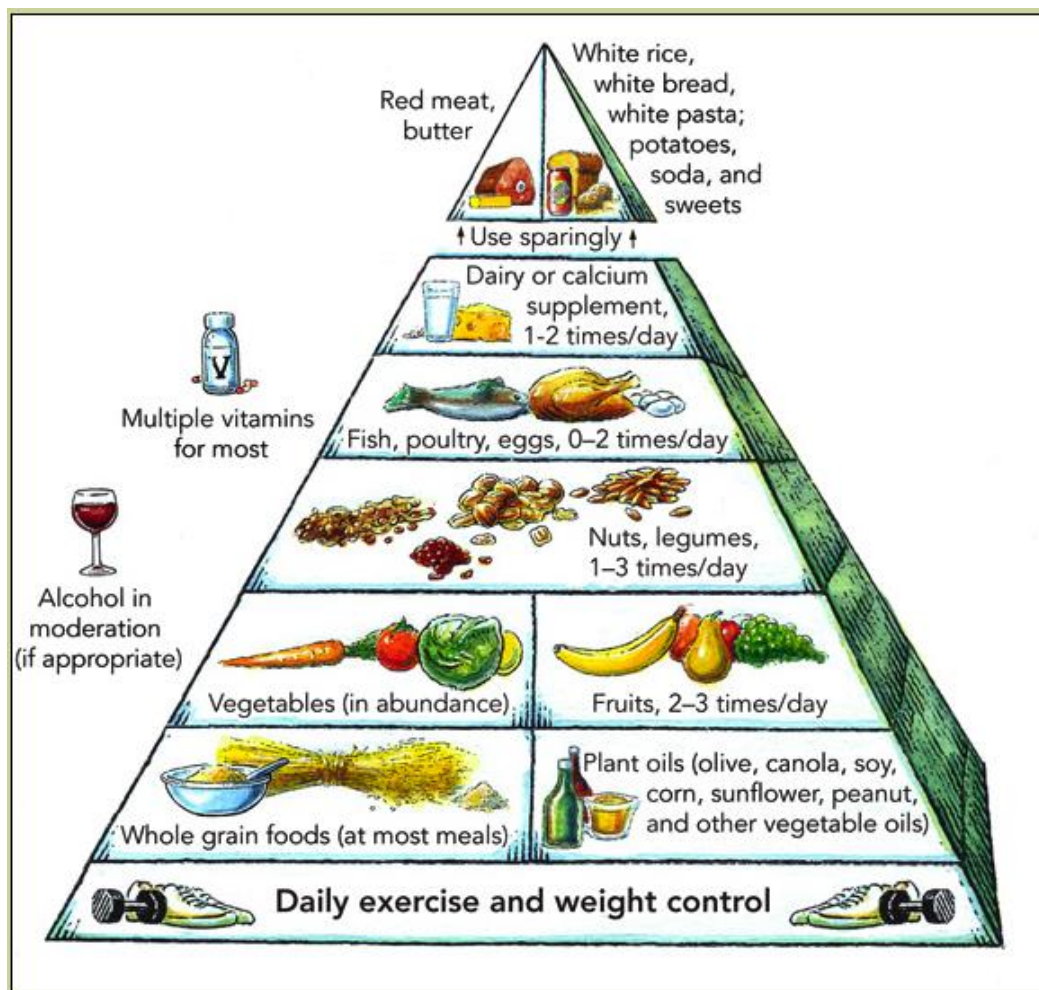
V roce 2005 vydala Společnost pro výživu (SPV) stručná výživová doporučení pro širokou veřejnost s názvem „Zdravá 13“, ve kterých popisuje základy zdravé výživy a jejich doporučení.

ZDRAVÁ „13“

Udržujte si přiměřenou stálou tělesnou hmotnost charakterizovanou **BMI (18,5 - 25,0) kg/m²** a obvodem pasu pod 94 cm u mužů a pod 80 cm u žen.

1. **Denně se pohybujte alespoň 30 minut, např. rychlou chůzí nebo cvičením.**
2. Jezte **pestrou stravu**, rozdělenou do **4–5 denních jídel**, nevynechávejte snídani.
3. Konzumujte dostatečné množství zeleniny (syrové i vařené) a ovoce, denně alespoň **500 g (zeleniny 2x více než ovoce)**, rozdělené do více porcí; občas konzumujte menší množství ořechů.
4. **Jezte výrobky z obilovin** (tmavý chléb a pečivo, nejlépe celozrnné, těstoviny, rýži) nebo brambory nejvýše 4x denně, nezapomínejte na luštěniny (alespoň 1 x týdně).
5. **Jezte ryby** a rybí výrobky alespoň 2x týdně.
6. **Denně zařazujte mléko a mléčné výrobky**, zejména zakysané; vybírejte si přednostně polotučné a nízkotučné.
7. **Sledujte příjem tuku**, omezte množství tuku jak ve skryté formě (tučné maso, tučné masné a mléčné výrobky, jemné a trvanlivé pečivo s vyšším obsahem tuku, chipsy, čokoládové výrobky), tak jako pomazánky na chléb a pečivo a při přípravě pokrmů. Pokud je to možné nahrazujte tuky živočišné rostlinnými oleji a tuky.
8. **Snižujte příjem cukru**, zejména ve formě slazených nápojů, sladkostí, kompotů a zmrzliny.
9. **Omezte příjem kuchyňské soli** a potravin s vyšším obsahem soli (chipsy, solené tyčinky a ořechy, slané uzeniny a sýry), nepřisolujte hotové pokrmy.
10. Předcházejte nákazám a otravám z potravin správným zacházením s potravinami při nákupu, uskladnění a přípravě pokrmů; při tepelném zpracování dávejte přednost šetrným způsobům, omezte smažení a grilování.
11. Nezapomínejte na **pitný režim**, denně vypijte minimálně 1,5 l tekutin (voda, minerální vody, slabý čaj, ovocné čaje a šťávy, nejlépe neslazené).
12. Pokud pijete alkoholické nápoje, nepřekračujte denní příjem alkoholu 20 g (200 ml vína, 0,5 l piva, 50 ml lihoviny)

(Společnost pro výživu, Dostálová, J., Kunešová, M., Otoupal, P., Starnovská, T., 2006).



Obrázek 5. Potravinová pyramida, zdroj: Harvard School of Public Health

Poznámky: Daily exercise and weight control = denní cvičení a kontrola hmotnosti; Whole grain foods (at most meals) = celozrnné potraviny (u většiny jídel); Plants oils (olive, canola, soy, corn, sunflower, peanut and other vegetables oils) = Rostlinné oleje (olivový, řepkový, sójový, kukuřičný, slunečnicový, arašídový a jiné oleje); Vegetables (in abundance) = zelenina (v hojnosti); Fruits, 2–3 times/day = Ovoce, 2–3 krát denně; Nuts, legumes, 1–3 times/day = ořechy, luštěniny, 1–3 krát denně; Fish, poultry, eggs, 0–2 times/day = Ryby, drůbež, vejce, 0–2krát denně; Dairy or calcium supplement, 1-2 times/day = mléčné a vápníkové doplňky 1 - 2 krát denně; Use sparingly = Používat šetrně; white rice, white bread, white pasta, potatoes, soda and sweets = bílá rýže, bílý chléb, bílé těstoviny, brambory, soda a sladkosti; red meat, butter = červené maso, máslo; alcohol in moderation (if appropriate) = alkohol s mírou (v případě potřeby); Multiple for vitamins for most = více vitaminů.

2.6 Sekundární prevence diabetu mellitu 2. typu prostřednictvím nefarmakologické terapie

Sekundární prevence diabetu 2. typu je složená z tzv. režimových opatření, která napomáhají ke kontrole hodnot krevního cukru a kde hlavním bodem je zmírnění inzulinové rezistence. Pokud je diabetes mellitus 2. typu již plně rozvinut, je nutná úprava stravovacího programu a tělesného pohybu. Součástí programu je úprava přijímaných kalorií, zvýšení pohybové aktivity a často je i třeba snížení tělesné hmotnosti. Je důležité si uvědomit, že příčinou inzulinové rezistence je samotná nadváha, která ji zapříčiňuje a samotná redukce hmotnosti společně s pohybovou aktivitou ji můžou do jisté míry zmírnit či odstranit (Fanzová, 1994).

Hlavním cílem v sekundární prevenci podle Diabetologické společnosti v ČR je snížení rizika mikro- a makrovaskulárních komplikací, jedná se tedy nejen o snížení inzulinové rezistence, ale především o nepokračování a nezhoršování stavu daného jedince.

2.6.1 Režimová opatření podle české diabetologické společnosti:

- úsilí o co nejlepší metabolickou kompenzaci diabetu,
- úsilí o realizaci správných režimových návyků (fyzická aktivita, úprava stravovacích návyků),
- úsilí o co nejlepší kompenzaci krevního tlaku (důsledná léčba arteriální hypertenze),
- účinná léčba dyslipidémie,
- úsilí o dosažení optimální tělesné hmotnosti (léčba obezity),
- zákaz kouření,
- pravidelné vyšetřování dolních končetin jako součást jednotného plánu, doporučena vhodná obuv,
- pravidelné vyšetřování očního pozadí a albuminurie ve stanovaných intervalech.

(Doporučený postup péče o diabetes mellitus 2. typu - Nefarmakologická léčba)

„Studie zabývající se fyzickou aktivitou pocházející především z Finska ukázaly, že všechny tři způsoby fyzické aktivity (pracovní zátěž, pravidelná chůze a sport ve volném čase) vede ke snížení rizika diabetu asi o 30 – 40 %.“ (Svačina, 2003, 50 – 51)

„Cílem sekundární prevence může být redukce výskytu všech specifických i nespecifických komplikací diabetu“ (Svačina, 2003, 85).

„Nejvýznamnější aktivitou v prevenci diabetu, dosažitelnou pro každého pacienta, je omezení sledování televize a pravidelná intenzivní chůze“ (Svačina, 2003, 53). Svačina udává, že „zkrácení doby věnované sledování tele-e o 10 hodin týdně a zvýšení chůze na 30 minut denně by vedlo k 30 % snížení výskytu obezity a k 43 % snížení nových případů diabetu.“

2.6.2 Pohybová aktivita při diabetes mellitus 2. typu

„Fyzická aktivita zlepšuje kompenzaci diabetu, snižuje kardiovaskulární riziko, upravuje lipidové spektrum, příznivě ovlivňuje krevní tlak a snižuje podíl tělesného tuku, má příznivý účinek na pohybový aparát a psychický stav nemocného“ (Pelikánová, Bartoš, 2010, 131).

Příznivé účinky fyzické aktivity podle Pelikánové a Bartoše:

- snížení inzulínové rezistence, pokles glykémie, zlepšení kompenzace diabetu, pokles dávek exogenního inzulínu, snížení dávek PAD,
- snížení hmotnosti (zvýšení výdeje energie, snížení nadměrné chuti k jídlu, schopnost regulovat příjem potravy při zlepšení psychického stavu), snížení množství viscerálního tuku,
- zvýšení fyzické zdatnosti (trénovanosti), dané např. maximální spotřebou kyslíku při zátěži, zvýšení aktivní tělesné hmoty,
- snížení rizikových faktorů aterosklerózy, (zlepšení hladin sérových lipidů, pokles krevního tlaku a snížení spotřeby antihypertenzní léčby, redukce hmotnosti a stresu a hyperinzulinémie apod.),
- psychologický účinek (relaxace, snížení stresu, zlepšení sebehodnocení a pocit spokojenosti – zvýšení endorfínů).

Pravidelnou fyzickou aktivitu řadíme mezi nejsilnější preventivní prostředky proti vzniku diabetu 2. typu.

Svačina (2010) udává, že diabetik by měl během jednoho týdne spálit kolem 3 000 až 6 000 kJ, které jsou optimálně rozděleny do 30minutových denních aktivit nebo do hodinových aktivit alespoň 3–4krát týdně.

Pacient by měl dbát na spálení doporučeného množství kJ týdně minimálně v rozmezí od 2 000 do 4 000 kJ, kdy u pacienta s různými komplikacemi (artrózy), klademe důraz na provádění běžných činností (chůze do schodů, vystoupení o zastávku dříve, nejezdit výtahem či autem, při chůzi dělat okliky). Varianta pro pacienty s artrózou je např. veslařský trenažér či rotoped. Nejde tedy o sportovní výkon, ale o pohyb v rámci možností pacienta (Svačina, 2010).

2.6.3 Význam pohybové aktivity u diabetiků

Důležité je, že i „krátkodobé (desítky minut) cvičení vyvolává pokles inzulinémie. Tento pokles umožňuje vzestup volných mastných kyselin a jejich utilizaci odpadnutím antilipolitického účinku inzulinu“ (Svačina, 2010, 55).

Podle Fanzové (1994) má pohybová aktivita pozitivní účinky jak v rámci primární prevence diabetu, tak i sekundární. V rámci sekundární prevence diabetu 2. typu dochází díky pravidelnému cvičení, prostřednictvím svalové činnosti, k účinnějšímu využívání glukózy. Inzulin se napojuje na povrch každé buňky a umožňuje tak redukovat krevní cukry. Následně zvyšuje počet míst, na nichž může reagovat, a tím zlepšuje citlivost na inzulin a snižuje inzulinovou rezistenci. Pohybová aktivita dále zvyšuje množství HDL cholesterolu v krvi (High density lipoprotein) a snižuje odbourávání krevních tuků (cholesterolu a triglyceridů). Dále snižuje krevní tlak a napomáhá udržovat přiměřenou tělesnou hmotnost (Fanzová, 1994).

Diabetici na fyzickou zátěž reagují obvykle snížením sekrece inzulinu. Po 4-6týdenním tréninku klesá u diabetika inzulinová rezistence, někdy i dříve, již ve 3. týdnu. Při reakci na fyzickou aktivitu dochází ke snížení koncentrace plazmatického inzulinu, který má za následek snížení rizika hyperinzulinémie, vedoucí k ateroskleróze. Avšak po přerušení pravidelného tréninku mizí inzulinová senzitivita do 2–3 dnů.

Základem pro snížení inzulinové rezistence vzniklé při diabetu mellitu 2. typu jsou tzv. režimová opatření. Brož (2007) udává, že provozování pohybové aktivity cca 60 minut denně přispívá ke snížení inzulinové rezistence až od 20 %. Avšak pokud se pravidelná aktivita neopakuje, úroveň inzulinové rezistence se vrací na původní hodnoty.

2.6.4 Výběr pohybových aktivit při DM2T

Jak udává Bottermann v principu můžeme vykonávat každý sport, který nás těší. Musíme jen dávat pozor na vhodné doplňování sacharidů, dodržovat pitný režim, umět si přizpůsobit dávku inzulínu k dané intenzitě pohybové aktivity a být si vědomi komplikací, které mohou při sportování s diabetem 2. typu nastat.

Vždy je důležité začít cvičit až po konzultaci s ošetřujícím lékařem a na počátku nejlépe v doprovodu cvičitele (instruktora). Vhodné je provádět sporty, které nás baví a přinášejí nám pozitivní účinek.

Vhodné sporty u diabetiků bez chronických komplikací:

U diabetiků, kteří nemají vážné komplikace, zařazujeme sporty, u kterých si sami mohou lehce regulovat svou zátěž či intenzitu. Mezi vhodné sporty pro diabetiky řadíme chůzi (svižné procházky), běh, jogging, jízdu na kole, plavání, veslování, bruslení, stolní tenis, badminton, tenis, tanec, běh na lyžích, aerobic nebo gymnastiku; u zkušených i kolektivní a míčové hry. Dále je vhodné přidávat k aerobní zátěži i kompenzační či krátká silová cvičení (viz Obrázek 3).

Varianta pro vyšší věkovou kategorii s nízkou zdatností jsou vhodná cvičení (vícekrát denně), která jsou postavená na nižší intenzitě (30–50 % maximální zátěže) a jejich doba trvání se pohybuje kolem 10 minut (Rušavý, 2010).

Výběr sportů u diabetiků s chronickými komplikacemi:

Při chronických komplikacích je důležité dávat pozor na několik zásad:

- pohybová aktivita při retinopatii

Při provádění pohybových aktivit u těchto komplikací je důležité se zcela vyvarovat silových cvičení. Jsou zcela zakázané pohyby jako: zvedání břemen nad hlavu, cvičení s hlavou ve skloněné pozici nebo cvičení s nárazy či otřesy hlavy. Při těchto pohybech může dojít ke zhoršení očního nálezu či může dojít ke krvácení nebo odchlípení sítnice. Nutné je vyvarovat se bojových sportů či skoků. (Vávrová, 1999). Dále „máme-li amputované prsty na nohou nebo větší části dolních končetin, dáme přednost cvičení na židli. Při nízkém krevním tlaku neměníme rychle cvičební polohy. Přiměřenou svalovou zátěží předcházíme úbytku svalů“ (Vlková, 1998).

- pohybová aktivita při nefropatii

Fyzická aktivita při diabetické nefropatii se zaměřuje především na lehké cvičení, bez velké fyzické zátěže. Fyzická aktivita může vést ke zhoršení funkce ledvin, které se projevuje větším vylučováním bílkovin do moči. V tomto případě se doporučují pouze lehké procházky (Vávrová, 1999).

- pohybová aktivita při neuropatii

Při diabetické neuropatii dochází k poškození citlivosti periferních nervů, proto se jako vhodná pohybová aktivita doporučují sporty, kde je menší riziko úrazů dolních končetin. Mezi vhodné sporty se řadí vodní aktivity (plavání, aquaerobik, vodní polo) (Vávrová, 1999).

- pohybová aktivita při makrovaskulárních komplikacích

Pro prevenci kardiovaskulárních onemocnění se doporučuje lehká tělesná zátěž na úrovni 50 VO_{max} . Jak v rámci primární, tak sekundární prevence je důležitá pravidelnost. Doporučené aktivity jsou chůze, plavání, cyklistika (Vávrová, 1999).

Sporty, které jsou méně vhodné při diabetu mellitu 2. typu:

Mezi nedoporučované pohybové aktivity při onemocnění diabetu 2. typu se řadí především sporty založené na podávání vytrvalostních výkonů, kdy závodník opakovaně překračuje anaerobní práh a kdy dlouhodobá zátěž neumožňuje tělu plnou kompenzaci vznikající acidózy. Patří sem např. běžecké a cyklistické maratóny, dlouhé triatlony, náročné běhy na lyžích a pod. (Novotný, 2009)

2.6.5 Frekvence a intenzita PA u diabetu mellitu 2. typu

Pelikánová a kol. doporučuje „fyzickou aktivitu střední intenzity v celkovém trvání nejméně 150 minut za týden, rozloženou nejméně do 3–4 dnů v týdnu“. Cvičení by mělo probíhat pravidelně, nejlépe denně (30–50 minut), kdy je vhodné do programu zařadit jak aerobní i anaerobní fyzickou aktivitu. Intenzita se volí nízká a zvyšuje se. Pro začátečníky je lepší cvičit v kratších intervalech např. třikrát denně po 10 minutách (Bartoš, 2003). Cvičební jednotka by se měla skládat z 5–10 minutového rozehtání a na konci z 5–10 minutového uvolnění.

Doporučená intenzita při aerobním tréninku je přibližně 50 a 80 % VO_{2max} , pro zjištění intenzity můžeme použít „test mluvení“, kdy při cílové „podprahové“ intenzitě pohybu ztrácí člověk schopnost mluvit souvislou řečí (Bartoš, 2003). Nebo můžeme využít vztah pro výpočet maximální tepové frekvence $TF_{max} = 220 - \text{věk}$, z kterého následně vypočítáme doporučenou intenzitu, která je 60–75 % TF_{max} (Pelikánová, 2003).

Tabulka 2. Doporučení pro aerobní cvičení zdroj: (Bartoš, 2003, 129)

Zdatnost	Trvání cvičení v min.	Frekvence cvičení týdně	Žádoucí TF
nízká	15–30	4–6	90–120
střední	30–45	3–5	120–180
vysoká	60–120	5–7	180–300

Poznámky: TF = tepová frekvence

Mezi další vyjádření intenzity pohybové aktivity řadíme tzv. metabolickou jednotku METS, kdy 1 METS odpovídá asi 3,5 ml/min na 1 kg kyslíku v klidu. Hodnota ukazuje, kolikrát je spotřeba kyslíku vyšší (Bartoš, 2003).

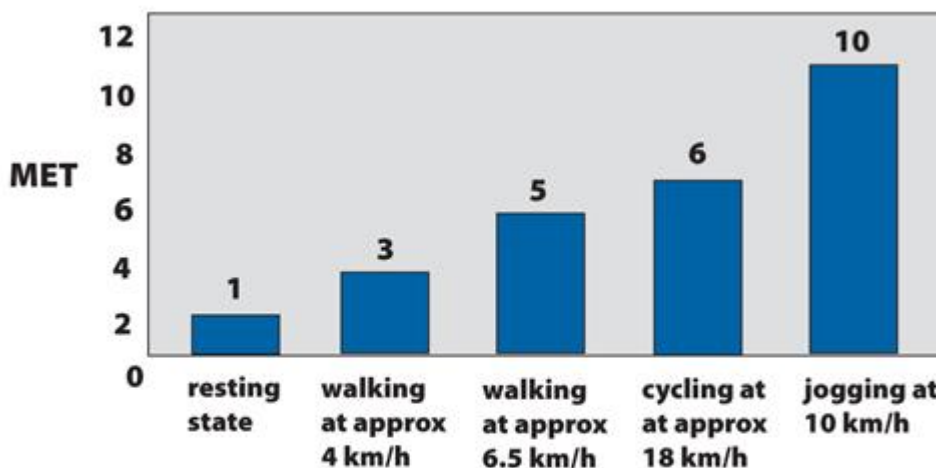


Fig. 1: The metabolic equivalent of different physical activities

Obrázek 6. Určení metabolické jednotky, zdroj: <http://www.krevni-tlak-omron.cz/odborne-clanky/novy-krokomer-omron-walking-style-x>

Poznámky: resting state = klidový stav; Walking at approx 4 km/h= chůze cca 4 km/h; cycling at approx 18 km/h = jízda na kole cca 18 km/h; jogging at 10 km/h = běh rychlostí 10 km/h

Tabulka 3. Výpočet spálených kcal/min/hod.

Počet metabolických jednotek	Druh zátěže	Počet spálených kcal/minutu/hod
2-4 METS	lehká	2,5–5 kcal/min 150–300 kcal/hod
4-7 METS	střední	6–8 kcal/min 350-500 kcal/hod
8-10 METS	velká	9–11 a více kcal/min 550 a více kcal/hod

Pohybová jednotka by se měla skládat ze tří částí (zahřátí, samotná cvičební jednotka či aerobní trénink, zklidnění + kompenzační cvičení). Zahřívací kolečko by mělo trvat přibližně 5–10 minut, mělo by se skládat z protahujících cviků velkých svalových partií (záda, dolní končetiny) a následně menších svalových partií a zahřátí kloubů.

Mezi nejvhodnější pohybové aktivity patří chůze, která je základní lokomocí člověka a díky níž můžeme bez jakéhokoliv dopravního prostředku jednoduše překonávat určité vzdálenosti. „Pro dospělého člověka se doporučuje ujít denně 10 000 kroků“, které lze změřit pomocí krokoměru (Hendl, 2011, 35).

Správná technika chůze dle Brože (2007):

- plynulost chůze založená na stejné délce kroků,
- počátek kroku začíná šlápnutím na patu a postupné přenášení těžiště těla dopředu ke špičce. Následné odlehčení paty, odvinutí chodidla, protažení zadní strany dolní končetiny a stažení hýždřových svalů,
- pravidelné a hluboké dýchání s pevným držením těla,
- uvolněná plynulá chůze s pohyby paží do tempa,
- při zdravotních omezeních volit převážně pomalejší tempo chůze zaměřené na správnou techniku kroku.

Následující tabulka uvádí počet spálených kcal/hod. chůze v různém terénu, které odpovídají počtu kg daného jedince.

Tabulka 4. Energetický výdej při chůzi (kcal/hod.) (Brož, 2007, 13)

Rychlost chůze	Tělesná hmotnost (kg)								
	50	56	62	68	74	80	86	92	98
4 km/hod. do 5 % převýšení	184	206	228	250	272	294	316	340	362
4 km/hod. kopcovitý terén	226	252	280	306	334	360	388	414	442
6 km/hod. do 5 % převýšení	334	374	414	454	494	534	574	614	654
6 km/hod. kopcovitý terén	398	444	492	540	588	636	682	730	778

Koeficient pro přepočítání mezi jednotkami: energie 1 kcal = 4,19 kJ

Další variantou chůze může být dnes velice známá pohybová aktivita **nordic walking** neboli „severská chůze s holemi“, která podle Škopka má mnoho pozitivních účinků na lidský organismus. Dále říká, že při zapojení holí dochází k součinnosti až 90 % svalů v těle a srdeční tepová frekvence se zvyšuje o 5–17 tepů/min. Díky vyššímu zapojení všech svalových partií dochází ke zvýšení bazálního metabolismu a jednoduššímu odbourávání tuků v těle. Mimo jiné díky použití holí dochází k výraznému odlehčení kolenního kloubu a k zlepšení celkové stability. nordic walking je dnes velice využíván starší populací jako vhodná pohybová aktivita, avšak pro pacienty s diabetem 2. typu při makrovaskulárních komplikacích je nevhodná, z důvodu rozvoje kardiovaskulárních onemocnění a jejich komplikací (Škopek, 2010).

2.6.6 Kompenzační cviky při diabetu mellitu 2. typu

Kompenzační cviky slouží k prevenci a odstranění funkčních poruch hybného systému. Rozdělujeme je na uvolňovací, protahovací (strečink) a posilovací. Časová jednotka by měla trvat cca 30 minut a její náplň by měla obsahovat 8 - 10 uvolňovacích cviků, 5 – 6 protahovacích a 10 – 12 cviků posilovacích.

U diabetiků je vhodné pracovat s pomůckami (židle, podložky, gymnastické míče, ručník), které napomáhají udržovat stabilitu, nebo dělají cvičení pohodlnější.

Uvolňovací a protahovací cviky (Vlková, 1998, 16 – 35)

- a) sed na židli – skrčit levou ruku, loket vedle hlavy, dlaň mezi lopatkami, pravou rukou uchopit nad hlavou levý loket. S výdechem, táhnout levý loket doprava. Opakování 6krát na obě strany.
- b) sed na židli – čelními oblouky zevnitř skrčmo upažmo, ruce v týl, lokty stlačit vzad. Modifikace otočit trup vlevo a stlačit vzad.
- c) stoj či sed na židli – pomalé a důsledné bočné kruhy pažemi vřed, střídavě 8krát levou a pravou, hlava sleduje pohyb.
- d) stoj – ze stoje rozkročnému plynulým rolováním trupu předklon horních končetin ke špičkám.
- e) leh na zádech na podložce – vzpažit, spojené ruce směřují dlaněmi od hlavy. S výdechem táhneme paty a ruce od sebe. Opakujeme 3krát na obě strany.
- f) sed – předpažit, ruce v pěst, s výdechem přitahujeme trup k dolním končetinám.
- g) leh na zádech na podložce, chodidly se dotýkáme boční stěny – pokrčíme pravou nohu, levé chodidlo opřeme o stěnu, ruce v týl. S výdechem tlačíme do stěny a současně předkláníme hlavu. Opakujeme 5krát, vystřídáme obě dolní končetiny.

V odborné literatuře nalezneme širokou škálu uvolňovacích i protahovacích cviků a záleží pouze na daném jedinci, které mu přináší blahodárný účinek. Při i po cvičení pečujeme o dolní končetiny.

Posilovací cviky

U diabetiků bychom se při posilovacích cvičení měli vyvarovat statické síle (výdrže) a minimalizovat pády a vysoké zátěže.

Odborná literatura uvádí nesčetné množství posilovacích cviků při diabetu, my si zde uvedeme pouze možné příklady, které se dají dle obtížnosti modifikovat:

- a) stoj s činkami v upažení – střídavě levou a pravou předpažovat,
- b) stoj zády u zdi, střídavě levou a pravou přednožovat,
- c) další...

2.6.7 Rizika pohybové aktivity při diabetu mellitu 2. typu

Pohybová aktivita může mít určité nežádoucí účinky, které mohou být zapříčiněny špatnou kompenzací diabetu mellitu 2. typu. Důraz by tedy měl být kladen na výběr vhodné pohybové aktivity a její intenzity. Před započítím aktivity je důležité se poradit s ošetřujícím lékařem a mít povědomí o nežádoucích účincích, které se mohou během pohybové aktivity objevit.

Rizika při pohybové aktivitě:

- Při retinopatických komplikacích může dojít ke krvácení nebo odchlípení sítnice, je tedy dobré se vyhnout především silovým izometrickým cvičením, která se skládají ze silových anaerobních pohybů (zdvihání břemen, cvičení s hlavou ve snížené pozici, dále nárazům hlavy a otřesům).
- Ischemická choroba srdeční – rozvinutí kardiovaskulárních komplikací (infarkt myokardu, srdeční selhání nebo špatné zatížení končetin).
- Vyvarovat se cvičení při prelevaci hypoglykémie.
- Při periferní neuropatii s necitlivýma nohama volit spíše sporty bez nebezpečí poranění dolních končetin (plavání, rotoped, cyklistika) či cvičení vynechat.
- Vyvarovat se pohybových aktivit, pokud pacient není schopen si upravit léčebný režim tak, aby nezhoršoval svůj zdravotní stav.
- Vyvarovat se extrémních sportů, u kterých by hypoglykémie mohla mít špatné následky

(Jirkovská, A., Rušavý, Z., Pelikánová, T, 2010).

2.6.8 Konkrétní doporučení pro vhodné sportování při diabetu mellitu 2. typu (Brož, 2007)

- **Nesportovat při glykémii vyšší než 14 mmol/l s výskytem ketolátek v moči.**
Tyto hodnoty udávají nedostatek inzulínu v krvi a zvýšenou tvorbu ketolátek a možné rozvinutí ketoacidózy. V tomto stavu je lépe se fyzické aktivitě vyhnout.
- **Hodnoty glykémie vyšší než 17 mmol/l, bez přítomnosti ketolátek v moči.**
Nepřítomnost ketolátek v moči naznačuje, že v krvi je dostatečné množství inzulínu pro buňky, avšak hladina glykémie je relativně vysoká. Je zde tedy, při náročnější fyzické aktivitě, riziko rozvinutí ketoacidózy. Proto volba fyzické aktivity je na pacientovi, řešením je podání inzulínu (1 -3 jednotky). Doporučuje se častější měření glykémie.
- **Vyhnutí hypoglykémie – nesportovat do 90 -120 minut od podání inzulínu.**
- **Kontrola glykémie před sportováním.**
Pro správné rozvržení doplnění sacharidů je vhodně se měřit před sportovním (cca 30 minut) a těsně před zahájením.
- **Pravidelná kontrola během cvičení.**
Pro zkušenější 1x za 60 minut, pro začátečníky zkoušející nový sport nejlépe 1x za 30 minut. Ideálním nástrojem pro měření aktuální glykémie v těle je tzv. kontinuální monitor glykémie.
- **Udržování glykémie nad 5,5 mmol/l.**
V rámci prevence vzniku hypoglykémie je dobré udržovat při sportování hladinu glykémie vyšší tedy kolem 6 – 12 mmol/l, pokud se hladina blíží k 5,5 mmol/l je dobře doplnit přísun sacharidů.
- **Při každém novém sportu častěji měřit glykémii a postupně měření snižovat.**
- **Nezapomenout na doplňování sacharidů v průběhu zátěže delší než 30 minut.** Dávka sacharidů se liší od intenzity a druhu sportu. Obecně tedy 20 až 70 g sacharidů. Při rychlejší procházce je to kolem 20 g/hodinu, při náročnější procházce v horském terénu se hodnoty vyšplhají až k 50 g/hodinu a u náročných sportů (cyklistika, fotbal, běh, triatlon) může hodnota doplněných sacharidů přesáhnout až 70 g/ hodinu.
- **Okamžitý přísun sacharidů při příznacích hypoglykémie, selfmonitoring.**

- **Doplnění tekutin, min. každých 15 minut.**
- **Optimální vpich inzulínu, v době potřeby (nejoptimálnější je v oblasti břicha).**
- **Hygienu dolních končetin.**

V rámci prevence vzniku diabetické neuropatie (diabetické nohy) je zapotřebí pečlivě ošetřit dolní končetiny, nosit vhodnou obuv a snižovat tak riziko poranění kůže na dolních končetinách.

Obecně lze říci, že při sportování je důležité: *při výskytu ketolátek v moči raději pohybovou aktivitu vynechat, vždy se vyhnout hypoglykémii a dostatečně dbát o hygienu dolních končetin.*

2.6.9 Životaspráva v rámci sekundární prevence při diabetu 2. typu

Základem léčby diabetu je redukční dieta nebo dieta diabetická zvolená dle komplikací s obsahem 175 g, 200 g či 225 g sacharidů, díky které dochází k úbytku hmotnosti. „Přes 50 % diabetiků 2. typu je obézních a dalších 40 % má nadváhu“ (Svačina, 2010, 45). Diabetik, jako každý člověk, by měl ve své stravě přijímat dostatečný příjem sacharidů, bílkovin, tuků, minerálů a vitamínů. Dbát na dostatečný pitný režim a nepřesahovat doporučené dávky solí.

Zde si uvedeme základní druhy diet a vhodné dávky při diabetu mellitu 2. typu.

Energie

Příjem energie není důležitý u osob s BMI (body mass indexem) 19–25 kg/m² avšak u osob s nadváhou či obezitou platí pravidlo snížit přísun energie o 500 kcal/den (2100kJ) z dosavadního příjmu energie. Přijatá energie by se měla pohybovat u diabetiků redukující hmotnost od 4 000 – 5 000 kJ a u diabetiků s normální hmotností a vysokou fyzickou aktivitou až do 8 000 kJ. Např. průměrná diabetická strava nepřesahuje více než 6 300 kJ (1500 kcal).

I při nepatrném snížení tělesné hmotnosti dochází u diabetika nezávislého na inzulínu ke snížení inzulínové rezistence, redukci jaterní glukogeneze a ke zlepšení funkce β buněk pankreatu vylučujících inzulín. Tělo reaguje na snížení hmotnosti snížením glykémie, hladiny triglyceridů a snížením krevního tlaku (Pelikánová, Bartoš, 2003).

Dieta redukční

Redukční dieta je založená na snížení energie z dosavadního příjmu o cca 1 500-2 000 kJ, skládající se z 5–6 malých porcí o dostatečném příjmu zeleniny a ovoce a snížení příjmu tuků až o 30 %. Množství jednotlivých složek potravin je uveden v tabulce č. 5.

Sacharidy

Sacharidy tvoří hlavní energetický zdroj v naší výživě. Celkový přísun sacharidů by se měl pohybovat kolem 50–60 % především ve formě škrobovin. Sacharidy se rozdělují na monosacharidy (jednoduché cukry – glukóza, fruktóza, galaktóza), oligosacharidy (složené cukry – sacharóza, laktóza, maltóza) a polysacharidy (glykogen, škrob, celulóza a další). Při jejich nadbytku dochází k jejich ukládání v podobě glykogenu.

„Pro diabetiky nejsou doporučovány potraviny s velkým obsahem jednoduchých cukrů: čistý cukr, med, cukrovinky, čokoláda, zákusky, sladké limonády, a další“ (Kodadský, 1999, 69).

Vláknina

Vlákninu řadíme mezi látky sacharidového původu. „Vláknina zpomaluje vstřebávání živin z potravy a prodlužuje tak přechod glukózy do krve do delšího časového období“ (Kodadský, 1999, 69). Napomáhá tak tělu zpracovávat přijatou glukózu a vede k pozvolnějšímu a menšímu vzestupu glykémie. Proto je velice důležitá a denně bychom měli ve stravě přijmout okolo 40 g (Pelikánová, Bartoš, 2003).

Lipidy

Lipidy jsou nejbohatším zdrojem energie. Pro diabetiky se doporučuje snížit příjem tuků na 30 % z celkového příjmu energie. Dávat přednost rostlinným olejům a snížit příjem cholesterolu pod 300 mg/den. Měli by dávat přednost nízkotučným mléčným výrobkům, libovému masu, drůbeži a rybám (Pelikánová, Bartoš, 2003).

Proteiny

Příjem bílkovin by se měl pohybovat mez 10–20 % z celkové energie. Pro pacienty s manifestující nefropatií by měl být přísun bílkovin snížen na 0,7 až 0,9 g/kg normální hmotnosti. Mezi důležité potraviny řadíme např. maso, mléko a vaječný bílek. Mezi rostlinné bílkoviny řadíme hlavně sóju, luštěniny a mouku (Pelikánová, Bartoš, 2003; Kodadský, 1999).

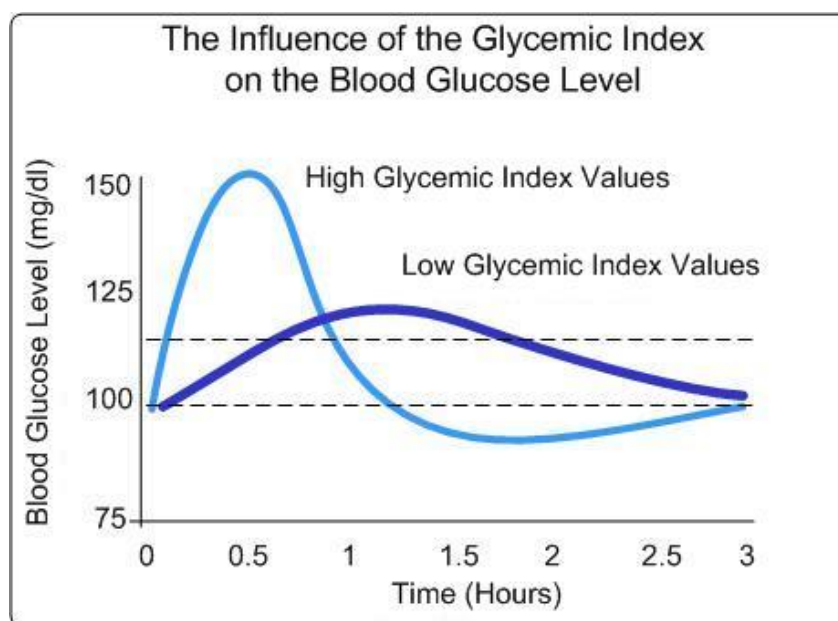
V rámci sekundární prevence prostřednictvím režimových opatření je důležité se vyvarovat kouření, snížit konzumaci alkoholu (u mužů do 30 g/den, u žen do 20 g/den). Dále omezit přísun soli do 5 – 6 g/ den a vyvarovat se psychosomatickému stresu.

Dieta sacharidového původu

Pro diabetiky jsou vytvořeny rámcové jídelníčky, obsahující 175, 225g, 275g, 325g sacharidů. Průměrné procentuální rozložení jednotlivých živin jsou v poměru 50 % sacharidy, 34 % tuky a 16 % bílkoviny. U diety o 175 g je podíl sacharidů odlišný – 46 % sacharidů, 21 % bílkovin, 33 % tuků. Výběr vhodné diety určuje diabetolog a závisí především na míře vykonávané pohybové aktivity a možných chronických komplikací. V příloze najdeme vzor jídelníčku o 175 g sacharidů (Jirkovská, Havlová, 2003).

Glykemický index

Každá potravina má tzv. glykemický index, který nám po zkonsumování potravin udává, hodnotové vychýlení hladiny glykémie od normálu. „Glykemický index je definován jako plocha pod křivkou glykémie během tří hodin po požití dané potravin, vyjádřená jako procento plochy pod křivkou po požití stejného množství glukózy (obvykle 50 g)“ (Pelikánová, Bartoš, 2003).



Obrázek 7. Glykemický index, zdroj: <http://www.eagleonline.org/content/food-thought-eating-healthy-can-improve-learning>

poznámka: The influence of the Glycemic Index on the Blood Glucose Level = vliv glykemického indexu na hladinu glukózy v krvi, Blood Glucose Level (mg/dl) = hladina glukózy v krvi (mg/dl), High Glycemic Index Values = vysoká hodnota glykemického indexu, Low Glycemic Index values = nízká hodnota glykemického indexu, Time (Hours) = čas v hodinách

Rozlišujeme potraviny s vysokým (GI 75 a více), středním (GI 50<) a nízkým (GI <50) glykemickým indexem.

Nejvyšší glykemický index mají mono sacharidy jako např. glukóza GI=100. K potravinám s vysokým GI řadíme: bílý chléb, koblihy, bramborová kaše, vařené brambory, med a další. K potravinám se středním GI řadíme celozrnný chléb, sušenky, zmrzlina, špagety nebo ovocné jogurty a k potravinám s nízkým GI řadíme čočku, vločky, cotagge sýr, zeleninu, ovoce, luštěniny a další.

Pro diabetiky jsou důležité potraviny s nižším GI, které u nich nezpůsobují velké výkyvy hladiny glykémie. Díky využívání potravin s nízkým GI dochází ke snížení posprandiální glykémie, k lepšímu využití inzulínu, snižuje se hladina TGC a volných mastných kyselin. Potraviny s nízkým GI mají vyšší procento vlákniny, díky kterému vydrží déle v žaludku a po delší dobu navazují vyšší pocit sytosti. Na obrázku č. 9 můžeme vidět reakci organismu na potraviny s vysokým a nízkým glykemickým indexem.

Výměnné sacharidové jednotky

Výměnné sacharidové jednotky (VJ) nebo taky tzv. chlebová jednotka jsou ekvivalentní hodnoty jednotlivých potravin, které můžeme mezi sebou zaměňovat a zachovat tak stejný obsah sacharidů. Jedna výměnná jednotka obsahuje 10 nebo 12 g sacharidů.

Při vybírání potravin volíme vždy záměny v dané zvolné skupině, jelikož stejný obsah sacharidů v dané potravine nemusí vyvolat vždy stejnou postprandiální reakci glykémie měnící se dle druhu sacharidu. Hodnoty jednotlivých potravin najdeme v příloze č. 7 – 12.

3 CÍL

Hlavním cílem bakalářské práce je syntéza aktuálních teoretických poznatků s ohledem na problematiku civilizačních onemocnění, konkrétně diabetu mellitu 2. typu a přesahem do oblasti primární a sekundární prevence nefarmakologických metod, konkrétně úpravy režimových opatření s důrazem na pohybovou intervenci.

4 ZÁVĚR

Podle Ústavu zdravotnických informací a statistiky z roku 2011 bylo evidováno 825,4 tisíce léčených diabetiků, z toho 91,9 % byli osoby s diabetem 2. typu (nezávislého na inzulínu). Tento počet každoročně narůstá a od roku 1975 se tato hodnota navýšila čtyřnásobně. Diabetes mellitus 2. typu řadíme mezi civilizační onemocnění a v posledních 20 letech můžeme hovořit i o tzv. epidemii diabetu.

Diabetes mellitus je závažné onemocnění, avšak nemusí snižovat kvalitu života. „Riziko vzniku diabetu 2. typu je pro sourozence či potomka diabetika 2. typu více než 50 % a pro potomka dvou rodičů s diabetem 2. typu téměř 100 %“ (Svačina, 2010, 16). Tyto údaje mohou být ovlivněny tzv. aktivním životním stylem, který se skládá z dostatečné pohybové aktivity, zdravých stravovacích návyků, eliminování nevhodných návyků jako je kouření a nadměrný příjem alkoholických nápojů a vyvarování se stresových situací. Dále Evropská komise udává, že pravidelná pohybová aktivita nejméně 30 minut denně střední intenzity snižuje o 30–50 % riziko kardiovaskulárních chorob, diabetes, zhoubných novotvarů tlustého střeva a prsu (Evropská komise, 2008; Hendl, 2011).

Diabetes mellitus 2. typu neboli stařeckou cukrovku můžeme v rámci primární prevence prostřednictvím nefarmakologické intervence oddálit do pozdějšího věku a v rámci sekundární prevence můžeme díky použití nefarmakologické intervence snížit inzulinovou rezistenci a další metabolické poruchy.

Dále je třeba zvýšit důraz na preventivní prohlídky, snažit se dodržovat režimová opatření a především nepřetržitě zvyšovat fyzickou aktivitu, která patří k nejvýznamnějším složkám prevence vzniku diabetu.

5 SOUHRN

Má bakalářská práce se zabývá optimalizací pohybové aktivity při onemocnění diabetem mellitem 2. typu v primární i sekundární prevenci.

Bakalářská práce osahuje teoretické poznatky rozdělené do tří kapitol. Úvodní část popisuje životní styl a vznik chronických onemocnění, mezi které řadíme i diabetes mellitus 2. typu. Práce vymezuje pojem diabetes mellitus 2. typu, jeho příznaky a komplikace. Hlavní část práce se skládá z popisu primární a sekundární prevence diabetu mellitu 2. typu prostřednictvím nefarmakologické intervence. V primární prevenci nefarmakologické intervence prezentují směrnice pohybové aktivity společností Světové zdravotnické organizace, Americké společnosti pro srdeční choroby, Americké společnosti sportovního lékařství a Evropské komise. Popisují zde benefity, které by měla doporučená pohybová aktivita přinášet. Nefarmakologickou intervenci doplňují o vhodnou životosprávu doporučenou Společností pro výživu. Sekundární prevence prostřednictvím nefarmakologické intervence je složená z režimových opatření doporučených českou diabetologickou společností. Dále v hlavní části popisují vhodné pohybové aktivity, intenzitu zatížení u diabetu mellitu 2. typu a rizika, která mohou vzniknout. Jako nejvhodnější pohybovou aktivitu udávám chůzi a doplňují ji o vhodné kompenzační cviky eliminující pády a zvyšující svalovou hmotu.

Na základě studia uvedené literatury jsem došla k závěru, že dostatečná pohybová aktivita spolu s vhodnou životosprávu mohou primárně předcházet vzniku diabetu mellitu 2. typu nebo ho alespoň oddálit do pozdějšího věku. Režimová opatření, v rámci sekundární prevence, jsou založená na navýšení pohybové aktivity, na změně stravovacích návyků společně s redukcí hmotností. Změna životního stylu vede ke snižování inzulínové rezistence a snížení vzniku chronických či jiných metabolických komplikací.

6 SUMMARY

My bachelor thesis deals with optimization of physical activity at second type of disease diabetes mellitus in primary and secondary prevention.

Bachelor thesis includes the theoretical knowledge divided into three chapters. Introductory section describes the lifestyle and the genesis of chronic diseases, where we classify also second type of diabetes mellitus. The work defines second type of diabetes mellitus, the symptoms and its complications. The main part deals with primary and secondary prevention of second type diabetes mellitus by way of non-pharmacological interventions. In the primary prevention of non-pharmacological intervention present the physical activities by the World Health Organization, the American Society for Heart Disease, the American Society of Sports Medicine and the European Commission. I describe the benefits that should bring the recommending physical activity. Non-pharmacological intervention is complemented by an appropriate regime recommended by the Society of Nutrition. Secondary prevention by way of non-pharmacological intervention is composed of regime measures, recommended by the Czech Diabetes Society. Furthermore, in the main part I describe the appropriate physical activity, the intensity of weight in second type of diabetes mellitus and risks that may arise. As the most appropriate physical activity indicate walking and is complemented by appropriate compensatory movements that eliminate crashes and increase muscle mass.

On the basis of stated literature, I concluded that sufficient physical activity along with an appropriate regime can prevent primary second type of diabetes mellitus, or at least postpone it into senior age. I also found out that routine measures, in secondary prevention are based on an increase in physical activity then on changing eating habits collective with weight reduction. Change of lifestyle allows the reduction of insulin resistance and reduction of chronic or other metabolic complications.

7 REFERENČNÍ SEZNAM

- Aktivní diabetik (n. d.). Retrieved 13. 3. 2013 from the World Wide Web:
www.aktivnidiabetik.cz
- Anděl, M. (2001). *Diabetes mellitus a další poruchy metabolismu*. Praha: Galén.
- Bartoš, V., & Pelikánová, T. et al. (2003). *Praktická diabetologie* Praha: Maxdorf.
- Bartoš, V., & Pelikánová, T. (2011) *Praktická diabetologie*, Praha: Maxdorf
- Brož, J. (2007). *Sportování s inzulínem*. Praha: Medtronic.
- Brož, J., & Bajzová, M. (2007). *Pohybem ke zdraví: Chůze*. Praha: Wisnerová.
- Burton, R. (2004). *The Anatomy of Melancholy*. Retrieved 4. 4. 2013 from Project Gutenberg on the World Wide Web: <http://www.gutenberg.org/files/10800/10800-h/10800-h.htm>
- Cavill, N., Kahlmeier, S., & Racioppi, F. (2006). *Physical activity and health in Europe: Evidence for action*. Retrieved 26. 3. 2013 from the World Wide Web: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0011/87545/E89490.pdf
- České diabetologické společnosti ČLS JEP, *Doporučený postup péče o diabetes mellitus 2. typu – nefarmakologická léčba*, 2012, Praha
- Dohnal, T. et al. (2009). *Tři dimenze pojmu rekreologie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Doporučený postup péče o diabetes mellitus 2. typu (n.d.). Retrieved 5. 4. 2013 from the World Wide Web: http://www.diab.cz/dokumenty/dm2_12.pdf
- Dostálová, J., Kunešová, M., Otoupal, P., & Starnovská. T. (2006). Zdravá třináctka: stručná výživová doporučení. *Výživa a potraviny*, 61(1). Retrieved 26. 3. 2013 from the World Wide Web: <http://www.vyzivaspol.cz/clanky-casopis/zdrava-trinactka-strucna-vyzivova-doporuceni.html>

- Eknoyan, G., & Nagy, J. (2005). A history of diabetes mellitus or how a disease of the kidneys evolved into a kidney disease. *Advances in chronic kidney disease*, 12(2), 223-229. Retrieved 14. 3. 2013 from the World Wide Web: <http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/1548-5595/PIIS1548559505000261.pdf>
- Etzwiler, D. D. et al. (1994). *Příručka pro diabetiky: Jak dobře žít s cukrovkou*. Ostrava: Sfinga.
- European union (2008). *EU physical activity guidelines: Recommended policy actions in support of health-enhancing physical activity*. Retrieved 5. 4. 2013 from the World Wide Web: http://ec.europa.eu/sport/library/documents/c1/eu-physical-activity-guidelines-2008_en.pdf
- Evropský parlament. (13. 7. 2007). *Kardiovaskulární nemoci: První příčina úmrtí v EU*. Retrieved 31. 3. 2013 from the World Wide Web: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+IM-PRESS+20070706BRI08890+ITEM-017-CS+DOC+XML+V0//CS&language=CS>
- Fanz, M. (1994). Cukrovka a tělesná aktivita. In D. D. Etzwiler et al., *Příručka pro diabetiky: Jak dobře žít s cukrovkou* (pp. 71-89). Ostrava: Sfinga.
- Hanzlíková, A. et al. (2007). *Komunitní ošetřovatelství*. Martin: Osveta.
- Havlová, V., & Jirkovská, A. (2003). Dieta. In V. Bartoš, & T. Pelikánová et al. *Praktická diabetologie* (pp. 110-117). Praha: Maxdorf.
- Havlová, V. & Jirkovská, A. (n. d.). *Výměnné jednotky sacharidové*. Retrieved 7. 4. 2013 from the World Wide Web: http://www.abbottdiabetescare.cz/App_Publisher/UserFiles/Articles/diabetescare/vymenne%20jednotky%20sacharidove.pdf
- Hendl, J., & Dobrý, L. et al. (2011). *Zdravotní benefity pohybových aktivit*. Praha: Karolínium.
- Hodaň, B., & Dohnal, T. (2008) *Rekreologie*. Olomouc: UP Olomouc.

- Housová, J., & Housa, D. (15. 11. 2007). Historie cukrovky. *Obesity News*. Retrieved 4. 2. 2013 from the World Wide Web: <http://www.obesity-news.cz/index.php?id=17>
- Huber, M., Knottnerus, J. A., Green, L., van der Horst, H., Jadad, A. R., & Kromhout D. et al. (2011). How should we define health? *British Medical Journal*, 343. Retrieved 17. 3. 2013 from the World Wide Web: <http://www.bmj.com/content/343/bmj.d4163?view=long&pmid=21791490>
- Jarošová, D. (2007). *Úvod do komunitního ošetřovatelství*. Praha: Grada.
- Jirkovská, A. (2011). Fyzická aktivita a diabetes. In V. Bartoš, & T. Pelikánová (Eds.), *Praktická diabetologie* (pp. 124-131). Praha: Maxdorf.
- Jun, H. S., & Yoon, J. W. (2001). The role of viruses in type 1 diabetes: Two distinct cellular and molecular pathogenic mechanism of virus induced diabetes in animals. *Diabetologia*, 44, 271–285. Retrieved 28. 1. 2013 from the World Wide Web: <http://www.direct-ms.org/sites/default/files/IDDMvirus.pdf>
- Kodadský, J. (1999) Praktické rady pro nemocné cukrovkou: Co a jak měřit a sledovat při diabetu, Běstvína: Geum,
- Kříž, J. (2011). Prevence a ekonomika. *Hygiena*, 56(3), 89-94.
- Larsen, C. (2005). *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání.
- Lebl, J. et al. (1998). *Abeceda diabetu: Příručka pro děti, mladé dospělé a jejich rodiče*. Praha: Maxdorf.
- Lehocká, J. (2008). Civilizační nemoci a jejich prevence. *Sestra*, 18(10), 32.
- Novotný, J. et al. (2009). *Kapitoly sportovní medicíny: Sport při některých onemocněních: Diabetes mellitus*. Retrieved 27. 3. 2013 from the World Wide Web: <http://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/kapitolysportmed/pages/23-3-sport-pri-onemocneni.html>
- Nový krokoměr OMRON Walking style X (2013). Retrieved 2. 4. 2013 from the World Wide Web: <http://www.krevni-tlak-omron.cz/odborne-clanky/novy-krokomer-omron-walking-style-x>

- Oja, P., Bull, F. C., Fogelholm, M., & Martin, B. W. (2010). Physical activity recommendations for health: What should Europe do? *BMC Public Health*, 10. Retrieved 5. 4. 2013 from the World Wide Web:
<http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-2458-10-10.pdf>
- Pelikánová, T., & Bartoš, V. (2011). *Praktická diabetologie* (5th ed.). Praha: Maxdorf.
- Perušičová, J., & Neuwirt, K. (1992). Pražský registr diabetiků. Využití počítače: základní údaje o souboru diabetiků a nemocných s porušenou glukózovou tolerancí. *Časopis lékařů českých*, 131(22), 662-667.
- Perušičová, J., Pelikánová, T., Škrha, J., Kvapil, M., & Šmahelová, A. (2012). *Doporučený postup péče o nemocné s prediabetem*. Retrieved 7. 3. 2013 from the World Wide Web:
http://www.diab.cz/dokumenty/Prediabetes_2012.pdf?utm_source=diab&utm_medium=autolinks&utm_term=Doporu%C4%8Den%C3%BD+postup+p%C3%A9%C4%8De+o%26nbsp%3Bnemocn%C3%A9+s%26nbsp%3Bprediabetem+2012&utm_campaign=autolinks
- Perušičová, J. et al. (1996). *Diabetes mellitus 2. typu*. Praha: Galén.
- Physical activity pyramid (2012). Retrieved 6. 4. 2013 from World Wide Web:
<http://intuisiinsurgensi.blogspot.cz/2012/11/pemakanan-yang-baik-sahaja-bukan.html>
- Prevence nemocí a podpora zdraví: Portál pro vědecky podloženou prevenci a zdravý životní styl (n.d.). Retrieved 5. 4. 2013 from the World Wide Web:
<http://www.cba.muni.cz/prevencenemoci/index.php>
- Rušavý, Z. (2012) *Diabetes a sport*. Praha: Maxdorf.
- Slavíček, J., Kittnar, O., Trojan, S., Tichý, J. A., & Trefný, Z. M. (2001). Životní styl v prevenci kardiovaskulárních chorob. *Praktický lékař*, 81, 588-593.
- Svačina, Š. (2003). *Prevence diabetu*. Praha: Galén.

- Svačina, Š. (2010a). *Diabetes mellitus 2. typu – fyzická aktivita a sport*. Retrieved 28. 3. 2013 from the World Wide Web: http://www.medicabaze.cz/index.php?sec=term_detail&tname=Diabetes+mellitus+2.+typu+-+fyzick%C3%A1+aktivita+a+sport&termId=3108&h=diabetes+mellitus+2.+typu#jump
- Svačina, Š. (2010b). *Diabetologie*. Praha: Triton.
- Škopek, M. (2010). *Nordic walking*. Praha: Grada.
- Škrha, J. et al. (2009). *Diabetologie*. Praha, Galén.
- U.S. Department of Health and Human Services (n.d). *2008 Physical Activity Guidelines for Americans: Be Active, Healthy, and Happy!* Retrieved 28. 3. 2013... from the World Wide Web: <http://www.health.gov/paguidelines/pdf/paguide.pdf>
- Valjent, Z. (2008). *Pokus o vymezení pojmu aktivní životní styl*. Retrieved 6. 4. 2013 from the World Wide Web: http://www.utvs.cvut.cz/lectors/zv_zivotni_styl.pdf
- Vávrová, H. (1999). *Fit pro život s diabetem*. Běstvína: Geum.
- Vlková, Z. (1998). *Cvičení při cukrovce*. Praha: Triton.
- Vokurka, M., & Hugo, J. (2008). *Velký lékařský slovník* (8th ed.). Praha: Maxdorf.
- Wingard, D. L., Berkman, L. F., & Brand, R. J. (1982). A multivariate analysis of health-related practices: a nine-year mortality follow-up of the alameda county study. *American Journal of Epidemiology*. 116(5), pp. 765-775. Retrieved 3. 2. 2013 from the World Wide Web: http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=737&page=259
- World Health Organization (2004). *Global strategy on diet, physical activity and health*. Retrieved 28. 3. 2013 from the World Wide Web: http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_english_web.pdf

8 PŘÍLOHY

Tabulka 5. Nutriční doporučení pro diabetiky (Bartoš, Pelikánová, 2003, 101)

Energie	Přiměřený příjem k dosažení nebo udržování přiměřené tělesné hmotnosti
Sacharidy	50–60 % z celkové energie
Vláknina	20–35g/den nebo 20g/1000 kcal (4200 kJ)
Sacharóza	do 10 % energie, do 30 g/den
Tuky	30 % z celkové energie
Nasycené mastné kyseliny	< 10 % z celkové energie
Polynové mastné kyseliny	< 10 % z celkové energie
Cis-monoenové mastné kyseliny	< 10–15 % z celkové energie
Cholesterol	< 300 mg/den
Bílkoviny	0,1–1,1 g/kg tělesné hmotnosti, 10–20 % z celkové energie
Sodík	< 3000 mg/den (< 7,5g soli/den)
Alkohol	ne více než 60 g 1–2krát týdně
Vitamíny, minerály a tekutiny	dostatečný příjem srovnatelný s osobami bez diabetu

Tabulka 6. Vzorový jídelníček pro diabetika 2. typu – 1 470 kcal/ 6 150kJ, 175 g sacharidů (Havlová, Jirkovská, 2003, 111)

Snídaně – 35 sacharidů	
¼ bílé kávy	nebo čaj s mlékem
50 g chleba	
50 g sýra	
Přesnídávka – 15 g sacharidů	
100 g ovoce	
Oběd – 40 g sacharidů	
15 g tuku	
10 g mouky	
¼ mléka	
150 g zeleniny	100 g ovoce
70 g masa	
100 g brambor = 2 pol. lžice	nebo 80. vař. těstovin = 3 pol. lžice
	70 g dušené rýže = 3 pol. lžice
	70 g bram. knedlíka = 1 ½ plátku
	60 g houskového knedlíku = 2 plátky
	100 g vařených luštěnin = 9 pol. lžic
	130 g bram. kaše = 3 pol. lžice
	40 g chleba nebo žemle
Svačina – 25 g sacharidů	
2 dl mléka	
30 g chleba	nebo žemle
Večeře – 40 g sacharidů	
15 g tuku	
10 g mouky	
¼ vejce	
150 g zeleniny	nebo 100 g ovoce
70 g masa	
100 g brambor	nebo viz oběd
2. večeře – 20 g sacharidů	
150 g ovoce	nebo dia kompot či 40 g chleba (žemle)

Tabulka 7. Výměnné sacharidové jednotky

(http://www.abbottdiabetescare.cz/App_Publisher/UserFiles/Articles/diabetescare/vymenne%20jednotky%20sacharidove.pdf)

VÝMĚNNÉ SACHARIDOVÉ JEDNOTKY

1. Mlýnské a pekárenské výrobky (nutno odměřovat)

Potravina	1 výměnná jednotka (10 g sacharidů)
Cornflakes	13 g
Dalamánek	20 g = 1/2 kusu
Houska obyčejná	16 g = 1/2 kusu
Chléb český	20 g = 1/2 krajíce 1 cm silný
Chléb graham	19 g
Chléb výražka	18 g
Chléb celozrnný	20 g
Knedlík bramborový	34 g = 1 plátek
Knedlík houskový	20 g = 3/4 plátku
Kroupy	13 g = 1 zarovnaná lžice
Krupice	13 g = 1 vrchovatá lžice
Mouka ječná	13 g = 1 vrchovatá lžice
Mouka kukuřičná	13 g
Mouka sójová	37 g
Ovesné vločky	14 g = 2 zarovnané lžice
Puding (prášek)	13 g
Rohlík obyčejný	16 g = 1/2 kusu
Rýže syrová	12 g = 40 g vařené = 2 mírně navršené lžice
Suchar dietní	12 g = 1/2 kusu
Škrob bramborový	13 g
Škrob kukuřičný	13 g
Těstoviny	13 g = 40 g vařené = 2 zarovnané lžice
Veka	16 g = 1 plátek 1 cm silný

Tabulka 8. Výměnné sacharidové jednotky

(http://www.abbottdiabetescare.cz/App_Publisher/UserFiles/Articles/diabetescare/vymenne%20jednotky%20sacharidove.pdf)

2. Mléčné výrobky (nutno odměřovat)

Potravina	1 výměnná jednotka (10 g sacharidů)
Acidofilní mléko	200 g = 2 dl
Bikava	20 g
Jogurt bílý	110 g = 1/2 kelímku 200 g
Kefír	500 g
Mléko 2 %, 3 %	200 g = 2 dl
Podmáslí	200 g = 2 dl
Pomazánkové máslo	160 g
Syrovátka	200 g = 2 dl

Není nutno odměřovat při obvyklých dávkách:

Sýry: měkké i tvrdé sýry např. bryndza, eidam, ementál, lučina, olomoucké tvarůžky, uzený sýr, žervé

Tvaroh: měkký, tvrdý

Tabulka 9. Výměnné sacharidové jednotky

(http://www.abbottdiabetescare.cz/App_Publisher/UserFiles/Articles/diabetescare/vymenne%20jednotky%20sacharidove.pdf)

3. Ovoce (nutno odměřovat)

Potravina	1 výměnná jednotka (10 g sacharidů)
Angrešt	120 g
Banán	70 g = 40 g dužiny = 1/2 malého kusu
Borůvky	75 g = 2/3 sklenky 2 dl
Broskve s pečkou	100 g = 80 g dužiny
Grapefruit	160 g = 100 g dužiny
Hrušky	60 g = 1 menší kus
Jablka	65 g = 1 střední kus
Jahody čerstvé	120 g = 2/3 sklenky 2 dl
Jahody mražené	50 g
Kiwi	108 g
Maliny	70 g = 1/3 sklenky 2 dl
Mandarinky	95 g = 2 kusy
Mango	67 g
Meruňky čerstvé	100 g = 75 g dužiny (3 kusy středně velké)
Meruňky mražené	40 g
Pomeranč	110 g = 90 g dužiny
Rybíz černý	70 g
Rybíz červený	50 g
Ryngle	70 g = 60 g dužiny
Švestky čerstvé	70 g = 60 g dužiny
Švestky mražené	40 g
Třešně	65 g
Víno hroznové	55 g
Višně	65 g

Tabulka 10. Výměnné sacharidové jednotky

(http://www.abbottdiabetescare.cz/App_Publisher/UserFiles/Articles/diabetescare/vymenne%20jednotky%20sacharidove.pdf)

4. Zelenina (nutno odměřovat)

Potravina	1 výměnná jednotka (10 g sacharidů)
Celer	140 g
Čočka	17 g = 42 g vařených = 3 vrchovaté lžíce
Brambory	50 g = 1 kus velikosti slepičího vejce
Bramborové hranolky	35 g
Bramborová kaše	75 g
Fazole	17 g = 42 g vařených = 3 vrchovaté lžíce
Fazolové lusky	131 g
Hrách	17 g = 42 g vařeného = 3 vrchovaté lžíce
Hrášek čerstvý	83 g = 6 vrchovaté lžíce
Kukuřice (klas)	53 g
Kukuřice vařená	50 g
Mrkev	100 g = 3 kusy cca 10 cm dlouhé
Meloun	250 g = 160 g dužiny
Petržel	50 g
Řepa červená	105 g
Sojové boby	38 g

Není nutno odměřovat při obvyklých dávkách:

Květák, okurky čerstvé, okurky sterilizované, papriky, rajčata, ředkvičky, salát hlávkový, špenát mražený, zelí čerstvé, zelí kysané apod.

Tabulka 11. Výměnné sacharidové jednotky

(http://www.abbottdiabetescare.cz/App_Publisher/UserFiles/Articles/diabetescare/vymenne%20jednotky%20sacharidove.pdf)

5. Cukrářské výrobky

Potravina	1 výměnná jednotka (10 g sacharidů)
Cukr	10 g = 2 kostky
Čokoláda DIA	23 g = asi 6 čtverečků (podle druhu čokolády)
Čokoláda	16 g = asi 4 čtverečky (podle druhu čokolády)
Džem	14 g = 1 čajová lžička
Bábovka třená	20 g = 1 plátek 1 cm silný
Med	12 g = 1 čajová lžička
Oplatky DIA	19 g
Piškoty dětské	14 g = 7 kusů
Rozinky	14 g
Vánočka	16 g = 1 plátek 1/2 cm silný
Zmrzlina	50 g = 1 kopeček malý

Cukrářské výrobky si mohou dovolit pacienti s přiměřenou hmotností, kteří si kontrolují glykémii a mají je uspokojivé.

Tabulka 12. Výměnné sacharidové jednotky

(http://www.abbottdiabetescare.cz/App_Publisher/UserFiles/Articles/diabetescare/vymenne%20jednotky%20sacharidove.pdf)

6. Ostatní

Potravina	1 výměnná jednotka (10 g sacharidů)
Burské oříšky neloupané	71 g
Chipsy	20 g
Hamburger	1/3 kusu
Lískové oříšky	90 g
Pistácie	50 g
Tyčinky slané	13 g = 16 kusů