

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

Diplomová práce

**Vliv pohybové intervence a dietního režimu u pacientů
s onemocněním diabetes mellitus 2. typu**

Autor: Bc. Viktor Krejčí

aplikovaná tělesná výchova

Vedoucí práce: MUDr. Renáta Vařeková, Ph.D.

Olomouc 2010

Jméno a příjmení autora: Bc. Viktor Krejčí

Název diplomové práce: Vliv pohybové intervence a dietního režimu u pacientů s onemocněním diabetes mellitus 2. typu

Pracoviště: Katedra funkční antropologie a fyziologie

Vedoucí diplomové práce: MUDr. Renáta Vařeková, Ph.D.

Rok obhajoby diplomové práce: 2010

Abstrakt: Tato diplomová práce se zabývá vlivem pohybové intervence a dietního režimu na nově diagnostikované pacienty s onemocněním diabetes mellitus 2. typu ve věku 40-60 let. Bylo vyšetřeno 20 mužů a 20 žen. U všech pacientů byly zjištěny základní antropometrické, biochemické a fyziologické parametry a následně byla aplikována přesně definovaná pohybová intervence a dietní režim. U pacientů bylo provedeno kontrolní vyšetření po jednom a šesti měsících od počátečního vyšetření.

Klíčová slova: diabetes mellitus 2. typu
obezita
pohybová aktivita
dieta

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Bc. Viktor Krejčí

Title of the master thesis: Influence of exercise intervention and diet mode for patients with diabetes mellitus of 2nd type disease

Department: Department of Functional Anthropology and Physiology

Supervisor: MUDr. Renáta Vařeková, Ph.D.

The year of presentation: 2010

Abstract: This dissertation concentrates on the influence of exercise intervention and diet mode on newly diagnosed patients with diabetes mellitus of 2nd type disease, aged between 40 to 60 years. 20 men and 20 women were explored. We made basic anthropometric, biochemical and physiological measurements, and then we applied exactly defined exercise intervention and diet mode. We made a controlling investigation after the first and sixth month.

Keywords: diabetes mellitus of 2nd type
obesity
kinetic activity
diet

I agree the thesis to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně pod vedením MUDr. Renáty Vařekové, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržel zásady vědecké etiky.

V Boskovicích dne 15. 4. 2010

.....

Děkuji vedoucí mé diplomové práce MUDr. Renátě Vařekové, Ph.D., za odborné vedení a cenné rady při vypracování diplomové práce. Dále děkuji MUDr. Janě Palové a MUDr. Vítězslavu Mejzlíkovi za pomoc při realizaci výzkumné části této práce.

OBSAH

1	ÚVOD	8
2	SYNTÉZA POZNATKŮ	9
2.1	Diabetes mellitus	9
2.1.1	Charakteristika diabetu mellitu	9
2.1.2	Klasifikace diabetu mellitu	10
2.2	Diabetes mellitus 2. typu	12
2.2.1	Základní charakteristika	12
2.2.2	Projev	13
2.2.3	Diagnostika a ukazatelé kvality léčby	14
2.2.4	Léčba	16
2.2.5	Onemocnění spojené s diabetem mellitem 2. typu	17
2.3	Obezita ve spojitosti s diabetem mellitem 2. typu	19
2.3.1	Diabezita	21
2.4	Výživa při onemocnění diabetes mellitus 2. typu	22
2.5	Pohybová aktivita při onemocnění diabetes mellitus 2. typu	29
3	CÍLE PRÁCE	33
3.1	Cíl	33
3.2	Dílčí cíle	33
4	MATERIÁL A METODIKA	34
4.1	Charakteristika souboru	34
4.2	Charakteristika použitých parametrů	34
4.2.1	Antropometrické parametry	34
4.2.2	Biochemické parametry	35
4.2.3	Fyziologické parametry	36
4.2.4	Statistické parametry	36
4.3	Další použité metody	37
4.3.1	Kazuistika	37
4.4	Popis doporučeného pohybového režimu	37
4.5	Popis doporučeného stravovacího režimu	38
5	VÝSLEDKY A DISKUSE	44
5.1	Rozbor naměřených parametrů	44
5.2	Kaziustiky	58

5. 3 Vyhodnocení naměřených hodnot v souvislosti s režimovým opatřením	60
6 ZÁVĚR	62
7 SOUHRN	64
8 SUMMARY	65
9 REFERENČNÍ SEZNAM	66
10 PŘÍLOHY	68

1 ÚVOD

Diabetes mellitus 2. typu, tvořící část poruch homeostázy glukózy, doznává v posledních dvou desetiletích značného rozšíření. Zatímco ještě před sto lety byl onemocněním relativně řídkým, postupná změna způsobu života v průběhu 20. století vedla k jeho prudkému nárůstu. Na počátku 21. století se proto dokonce mluví o epidemii diabetu. A není to pouze záležitost České republiky, ale diabetes je problém celosvětový.

Rostoucí výskyt obezity v populaci a rostoucí inzulinová rezistence signalizuje, že výskyt diabetu mellitu 2. typu se zvyšuje ještě rychleji, než je tomu u kardiovaskulárních a jiných civilizačních onemocnění. Jedná se o důsledek klesající fyzické aktivity a tomu nepřiměřeně velký energetický příjem. Děje se to i přesto, že pohyb je přirozená vlastnost všeho živého. Nejinteligentnější tvor planety, člověk, však paradoxně vynakládá značné úsilí, aby se mohl hýbat co nejméně. Tím trvale ignoruje skutečnost, že si pod sebou „podřezává větev“.

Tato práce má ukázat základní informace o onemocnění diabetes mellitus 2. typu. Součástí práce jsou kapitoly o obezitě, stravování (dietě), pohybové aktivitě, přičemž tyto kapitoly jsou s onemocněním diabetes mellitus 2. typu velmi úzce spjaty. Ve výzkumné části jsou aplikovány teoretické poznatky do praxe. Nově diagnostikovaní pacienti s onemocněním diabetes mellitus 2. typu se podrobili režimovému opatření, které má pomoci při jejich léčbě. Základem tohoto režimového opatření je vhodná pohybová aktivita a výživa.

Pohybová aktivita je nutnou součástí léčby diabetu a s dietou a případnou farmakoterapií tvoří neoddělitelný komplex. Pohybová aktivita tedy může působit nejenom jako prevence vzniku onemocnění, ale i jako součást léčby, a to léčby působící na samotnou příčinu vzniku.

Po přečtení práce by si nejen lidé s onemocněním diabetes mellitus 2. typu měli uvědomit význam změny životního stylu pro ně a jejich onemocnění.

2 SYNTÉZA POZNATKŮ

2. 1 Diabetes mellitus

2. 1. 1 Charakteristika diabetu mellitu

„Diabetes mellitus je chronické endokrinní a metabolické onemocnění, vznikající v důsledku nedostatečného inzulínového působení, provázené chronickou hyperglykemií a glykosurií“ (Středa, 1985).

Podobnou definici uvádí Anděl et al. (2001, 3) „Diabetes mellitus tvoří onemocnění různé etiologie, jejichž společným jmenovatelem je hyperglykémie a v jejím důsledku glykosurie. Onemocnění je podmíněno absolutním nedostatkem inzulínu, nebo jeho relativním nedostatkem při jeho snížené účinnosti“.

Pokud chceme, aby naše tělo pracovalo každý den tak, jak to od něj očekáváme, musíme mu zajistit pravidelný přísun energie. Jednotlivé orgány a svaly získávají energii z potravin ve formě sacharidů, tuků a bílkovin. Diabetes mellitus představuje komplexní poruchu látkové přeměny provázenou abnormalitami metabolismu cukrů, tuků, bílkovin, vody i elektrolytů, spojenou s metabolickými změnami na celulární úrovni a obvykle i s komplikacemi orgánovými. Velká část metabolických změn má svůj základ v nedostatečném inzulínovém působení. **Inzulín** je životně nezbytný hormon, který se tvoří ve speciálních buňkách, kterým se říká beta-buňky či B-buňky. Jsou roztroušené ve shlucích zvaných Langerhansovy ostrůvky v pankreatu. Inzulín pracuje především s glukózou.

Glukóza je pro tělo hlavním zdrojem energie. Množství glukózy v krvi se nazývá glykémie. Škrha et al. (2009) píše, že glykémie u zdravého člověka neklesne pod 3,3 mmol/l a na lačno nestoupne přes 5,5 mmol/l. Toto „ideální“ množství zajišťuje, aby všechny buňky dostávaly právě tolik glukózy, kolik potřebují.

Hospodaření s glukózou řídí hlavně inzulín. Hlavní funkce inzulínu, kterou zastává stále, ať je glykémie jakákoliv, je dát všem buňkám v těle signál, že mohou přijmout glukózu z krve, následně ji chemicky spálit a získat tak energii. Tento signál musí buňka nějakým způsobem přijmout. Právě pro tento účel je každá buňka na své vnější stěně vybavena tzv. inzulínovými receptory.

Další důležitou funkcí inzulínu je dávat pokyn k uložení přebytečného cukru do jater, ledvin a svalů ve formě glykogenu, čehož důsledkem je snížení glykémie (Lebl, Průhová & Šumník a kol., 2005).

Inzulin se v lidském těle tvoří nepřetržitě. Hned po jídle ho však vzniká nejvíce.

Opačnou funkci než inzulin mají hlavně dva hormony, které dávají pokyn k uvolnění glukózy ze zásob v játrech zpět do krve. Je to glukagon a adrenalin. Souhra inzulínu a těchto hormonů zajišťuje v těle účelné hospodaření s glukózou. Umožňuje její plynulý přísun do celého těla, její dobré zpracování a využití a spolehlivě udržuje horní i dolní nepřekročitelnou hranici glykémie. Ovšem při diabetu toto hospodaření nefunguje (Svačina & Owen, 2003).

2. 1. 2 Klasifikace diabetu mellitu

Existují desítky nejrůznějších typů a podtypů cukrovky, které se od sebe liší příčinou vzniku a způsobem lékařské péče. Jednu vlastnost mají ale všechny typy společnou – zvýšenou hladinu krevního cukru. Mezi základní a zároveň nejčastější typy patří:

1. Diabetes mellitus 1. typu je onemocnění charakteristické různě rychle probíhajícím zánětem B-buněk pankreatu, který vede k absolutnímu nedostatku inzulínu, což podmiňuje nutnost jeho substituce. Když se po jídle vstřebává glukóza do krve a glykémie stoupá, nepřichází povel (inzulin), aby se nadbytečná glukóza uložila do zásob v játrech. Glukóza tedy koluje ve velkém množství v krvi, glykémie je vysoká. Glykémie v tomto případě stoupá, i když člověk nejí – játra tvoří stále další a další glukózu. Příčinou je nejčastěji autoimunní inzulitida (organizmus si sám napadne a zničí buňky tvořící inzulin) rozvíjející se na základě genetické predispozice. Etiologickými faktory, vedoucími společně k manifestaci 1. typu jsou vedle genetických faktorů i faktory vnějšího prostředí (např. některá virová onemocnění, vlivy ve stravě, některé toxické látky, psychický stres aj.) (Škrha et al., 2009).

Tento typ vzniká nejčastěji v dětském věku, či věku do 35 let, může však vzniknout kdykoliv během života, tedy i ve vyšších věkových skupinách, avšak pak destrukce B-buněk probíhá obvykle pozvolněji, takže plná závislost na inzulínu se

rozvíjí po měsících až několika letech. Takováto manifestace diabetu 1. typu se také označuje LADA (Latent Autoimune Diabetes in Aadults).

Jedinou léčbou diabetu 1. typu je celoživotní léčba inzulinem.

2. Diabetes mellitus 2. typu je charakterizován kombinací tkáňové inzulinové rezistence a porušení sekrece inzulinu, přičemž kvantitativní podíl obou poruch může být rozdílný (Rybka, 2007). Podrobněji viz dále kap. 2. 2.

3. Diabetes mellitus jako součást jiných chorobných syndromů a definovaných stavů (tzv. sekundární diabetes):

- a) nemoci pankreatu,
- b) hormonální syndromy (Cushingův syndrom, akromegalie, glukagonom, feochromocytom, Connův syndrom, tyreotoxikóza),
- c) vyvolaný chemikáliemi či léky,
- d) abnormality inzulinového receptoru či molekuly inzulinu,
- e) genetické syndromy.

Některá onemocnění jsou s velkou pravděpodobností provázena rozvojem poruchy glukózové tolerance či diabetes mellitus. Metabolická porucha je v tomto případě důsledkem jiného základního onemocnění (Svačina, 2008).

4. Gestační (těhotenský) diabetes mellitus vzniká a diagnostikuje se během těhotenství. Po ukončení těhotenství se metabolická odchylka normalizuje, pokud přetrvává, je třeba ji překlasifikovat na typ 1 či 2 (Škrha et al., 2009).

2. 2 Diabetes mellitus 2. typu

2. 2. 1 Základní charakteristika

Diabetes mellitus 2. typu je masově se vyskytující onemocnění. V České republice je postižených více než 500 000 osob ve věku nad 60 let. Onemocnění se nejčastěji vyskytuje po 40., častěji po 50. roce věku. Výjimkou je tzv. MODY diabetes s manifestací okolo 20. roku věku. V posledních letech, s nárůstem výskytu obezity, je diabetes mellitus 2. typu výjimečně diagnostikován u dětí (Anděl et al., 2001). Poměrně méně často se diabetes 2. typu manifestuje ve věku nad 65 let u štíhlých nemocných a vyžaduje inzulinoterapii.

Perušičová (2006) uvádí, že „diabetes mellitus 2. typu tvoří asi 85-90 % všech nemocných s diabetem.“

Na vzniku choroby se podílejí vlivy genetické i exogenní faktory (nadměrný příjem kalorií, nevhodné složení stravy, nedostatečná fyzická aktivita, narůstající procento obezity, kouření a jiné civilizační návyky). Anděl (2001) uvádí, že obecně je většina případů diabetes mellitus 2. typu děděna polygenně, přičemž nejčastěji se vyskytující genotyp zahrnuje projevy metabolického syndromu X (viz dále).

Rybka (2007) definuje diabetes mellitus 2. typu jako nejčastější poruchu vyznačující se relativním nedostatkem inzulinu, který vede v organismu k nedostatečnému použití glukózy. Na rozdíl od diabetu 1. typu se nejedná o zánik schopnosti B-buněk slinivky břišní syntetizovat inzulin. Základní diagnostickou poruchou je nerovnováha mezi sekrecí a účinkem inzulinu v metabolismu glukózy. Jde o kombinaci obou poruch:

- a) porušené sekrece inzulinu - projevuje se opožděním vzestupu koncentrace inzulinu a dlouho přetrvávající hyperinzulinemii,
- b) působení inzulinu v cílových tkáních, přičemž kvantitativní podíl obou poruch může být rozdílný.

Není tedy jasné, která odchylka je primární, nezbytným předpokladem je však přítomnost obou poruch.

Inzulinová rezistence, která je hlavní příčinou poruchy účinku inzulinu v cílových tkáních a která postupně zvyšuje nároky na sekreci inzulinu, čímž vede ke kompenzatornímu hyperinzulinizmu, navodí situaci, kdy B-buňky již nejsou schopny vyrovnávat se s vyššími nároky na sekreci inzulinu a dochází k poruše

glukózové homeostázy a nakonec k manifestaci diabetu 2. typu. Inzulinová rezistence je tedy stav, kdy orgány a tkáně nejsou schopny přiměřeně reagovat na inzulin. Inzulinová rezistence se projevuje především v metabolismu glukózy, ale postihuje i ostatní metabolické dráhy. Diabetes mellitus 2. typu je proto přiřazen k metabolickému syndromu (zvaný také syndrom inzulinové rezistence nebo syndrom X). Mezi typické součásti syndromu patří inzulinová rezistence, porucha glukózové homeostázy, esenciální hypertenze, dyslipoproteinémie, hyperurikemie, centrální obezita, diabetes mellitus 2. typu, poruchy hemokoagulace a endoteliální dysfunkce (Bartoš, Pelikánová & kol., 2003).

2. 2. 2 Projev

Diabetes mellitus 2. typu představuje heterogenní skupinu hyperglykemických syndromů, přičemž heterogenitu můžeme pozorovat jak na genotypové, tak patofyziologické a fenotypové, tedy klinické úrovni (Kvapil, Rušavý & Olšovský, 2007).

Projev diabetes mellitus 2. typu je často velmi nenápadný a onemocnění může probíhat měsíce i léta skrytě a nezářka se projevuje až komplikací. Typickými příznaky jsou únava, hubnutí při normální chuti k jídlu, často i polyurií (tedy časté a vydatné močení) a polydipsie (tedy nadměrná žížeň), bolesti nebo křeče ve svalech, kožní problémy, poruchy vidění, mykózy. Subjektivní i objektivní příznaky sice někdy dostatečně zřetelně diagnóze nasvědčují, jindy na ni jako na jednu z možností upozorňují, někdy však úplně chybí, proto je klíčovým ukazatelem diabetu glykémie.

Nemocní nejsou životně závislí na podávání exogenního inzulinu, ač ve zvláštních situacích k udržení uspokojivé kompenzace cukrovky inzulin vyžadují. Avšak protože obraz diabetes mellitus 2. typu je dán postupným úbytkem sekrece inzulinu, dochází v průběhu onemocnění u většiny nemocných k prohlubování stupně diabetické poruchy. Důsledkem progresu metabolické poruchy je, že nakonec i u těch nemocných, kteří byli zpočátku léčeni dietou, a pak perorálními antidiabetiky, je nutno přistoupit k léčbě inzulinem (Škrha et al., 2009).

2. 2. 3 Diagnostika a ukazatelé kvality léčby

Svačina & Owen (2003) uvádí faktory předpovídající vznik diabetu mellitu 2. typu:

1. rodinná anamnéza,
2. stoupající hmotnost v dospělosti,
3. závažnost obezity, rozložení tuku,
4. stoupající glykémie,
5. stoupání inzulinémie a vyhasínání časně fáze sekrece,
6. výskyt hypertenze a dalších složek metabolického syndromu,
7. podávání psychofarmak,
8. dietní vlivy (např. příjem trans-mastných kyselin).

Při podezření na diabetes mellitus je třeba potvrdit diagnózu onemocnění standardním postupem. O diagnóze diabetu svědčí:

- a) přítomnost klinické symptomatologie provázené náhodnou glykemií vyšší než 11,0 mmol/l a následně glykemií v žilní plazmě vyšší než 7,0 mmol/l (stačí jedno stanovení),
- b) při nepřítomnosti klinických projevů a nález glykémie v žilní plazmě nalačno vyšší než 7,0 mmol/l po osmihodinovém lačnění (ověřit aspoň dvakrát),
- c) nález glykémie za 2 hodiny po podání 75 g glukózy při orálním glukózovém tolerančním testu vyšší nebo rovné 11,1 mmol/l.

Po stanovení diagnózy diabetes mellitus a následných opatřeních musí mít člověk stálý přehled o tom, zda léčí svůj diabetes správně. Některá vyšetření, jako stanovení glykémie, si dělá sám, jiná vyšetření provádí jeho lékař. Ten tak získává přehled o kompenzaci diabetu i o stavu a funkci řady systémů v těle, o nichž je známo, že mohou být při diabetu změněné.

1. Glykémie

Nejdůležitějším vyšetřením při diabetu je vyšetření glykémie. Glykémie se vyšetřuje doma pomocí glukometru. Jedno stanovení glykémie však vypoví o úspěchu léčení diabetu málo. Řekne jen, jakou glykémii máme právě teď. Glykémie se přitom mění během několika desítek minut. Tyto změny souvisejí především s jídlem, inzulinovými injekcemi a pohybem. Proto se u diabetika glykémie vyšetřuje

nalačno. Ranní glykémie nalačno je odezvou jaterního výdeje glukózy jako následek nedostatečného účinku inzulinu v tomto orgánu během noci.

Hodnoty glykémie u zdravé populace nevybočují z rozmezí 3,5-6,5 mmol/l (Kvapil, Rušavý & Olšovský, 2007).

2. Tělesná hmotnost a Body mass index (BMI)

Měření, které může být provedeno doma, je vážení tělesné hmotnosti. Měli bychom se vážit jednou týdně, po ránu, svlečení, po vymočení a před prvním jídlem a pitím a vždy na stejné váze. Pomocí tělesné hmotnosti a tělesné výšky je možné vypočítat BMI. Jde o parametr, podle něhož posuzujeme stav výživy a míru obezity (viz kap. 2. 3). V úvahu je třeba brát i rozložení tuku, které charakterizuje měření obvodu pasu (Haluzík, 2008).

3. Glykovaný hemoglobin (HbA_{1c})

Stanovení glykovaného hemoglobinu ukáže, jak se pacientovi dařilo léčit diabetes v předchozích až 4 měsících. Čím více je glukózy v krvi, tím více je hemoglobin glykován. Množství glykovaného hemoglobinu se vyjadřuje v procentech z celkového množství hemoglobinu.

Pro svůj přímý vztah k riziku komplikací je dnes považován za nejdůležitější parametr kompenzace diabetu.

Lidé bez diabetu mají tuto hladinu v rozmezí 2,8-4,5 %. V roce 2004 přistoupila Česká republika k mezinárodní konvenci IFCC, která sjednotila normy pro vyjadřování hladiny glykovaného hemoglobinu (Lebl, Průhová & Šumník a kol., 2008).

4. Lipidy

Důležitá je také hladina krevního tuku. Ta může u člověka se špatně kompenzovaným diabetem stoupat a může představovat riziko vzniku některých pozdních komplikací diabetu. Stanovení krevního tuku se týká především cholesterolu (HDL, LDL). Diabetes ovlivňuje především hladinu HDL (Bartoš, Pelikánová & kol., 2003)

5. Další důležitá vyšetření

K dalším sledováním patří krevní tlak. Je-li krevní tlak zvýšený, je vhodné jej u člověka s diabetem léčit, neboť vysoký krevní tlak urychluje rozvoj cévních komplikací diabetu.

Škrha et al. (2009) píše, že dlouhodobé prospektivní studie ukázaly, že diabetici s lepšími výsledky jednotlivých laboratorních ukazatelů mají lepší prognózu a nižší výskyt pozdních komplikací. Nejde přitom pouze o kompenzaci samotného diabetu, ale současně i krevního tlaku, dyslipidemie i dosažení přiměřené tělesné hmotnosti.

2. 2. 4 Léčba

Léčba je u nemocného s diabetem 2. typu součástí komplexních opatření, která kromě změny životního stylu, kdy je důležité odstranit nepříznivé vlivy prostředí, zahrnuje i léčbu hypertenze, dyslipidemie, obezity a dalších projevů metabolického syndromu (Rybka, 2007). Bez aktivního přispění nemocného, bez jeho ochoty a odhodlání změnit životní styl nelze diabetes úspěšně léčit (Brož, 2007).

Základní poruchou je inzulinorezistence, nemocní jsou z 80 % obézní. Léčbu zahajujeme vždy pokusem o ovlivnění inzulinové rezistence, a to dietními opatřeními a snahou o zvýšení fyzické aktivity. Dále se léčba liší podle stadia vývoje choroby, ve kterém se nemocný nachází. Bartoš, Pelikánová, & kol. (2003) píší, že již předem je třeba upozornit na to, že léčba těchto nemocných je svízelná, protože v naprosté většině případů nedovedou nemocní dodržovat diety doporučené lékařem a nedovedou redukovat hmotnost (příčinou je zejména zhoršená schopnost zhubnout vyplývající z podstaty choroby – metabolických a humorálních odchylek přítomných v důsledku inzulinorezistence), což jsou v začátku choroby ty nejefektivnější a současně nejlevnější léčebné postupy.

Nestačí-li režimová opatření a dieta, je možné u diabetu 2. typu zkusit léčení tabletami. Perorální antidiabetika (PAD) jsou léky, jejich efekt je vázán na přítomnost sekrece endogenního inzulinu. Správná indikace těchto léků musí vycházet na jedné straně z mechanismu účinku daného léku, na druhé straně z definování poměru významností dvou základních poruch, které stojí za diabetem 2. typu – poměru

poruchy inzulínové sekrece a významnosti inzulínové rezistence – toto vše vždy individuálně u daného nemocného.

Teprve když ani tato léčba nepřináší úspěch, zahajuje se léčení inzulínem.

Cílem léčby je dosáhnout cílových hodnot glykémie, aniž bychom léčbou zapříčinili hypoglykémii, i zabránit hmotnostním přírůstkům.

2. 2. 5 Onemocnění spojené s diabetem mellitem 2. typu

Onemocnění spojené s diabetem rozlišujeme na akutní (náhlé) a chronické. Mezi akutní komplikace patří hypoglykémie, ketoacidóza, laktátová acidóza, hyperglykemický hyperosmolární neketonický stav (typické pro diabetiky 2. typu).

Chronické komplikace diabetu mohou postihovat řadu orgánů a tělesných systémů a mají speciální názvy, které souvisejí s tím, která část těla je postižena. Základní a nejdůležitější příčinou chronických komplikací diabetu je dlouhodobá hyperglykémie. Rozlišujeme tak postižení očí, a to jednak sítnice (diabetická retinopatie), jednak očních čoček (diabetická katarakta), postižení ledvin (diabetická nefropatie), postižení nervových vláken zajišťujících dobrou funkci útrobních orgánů, zvláště trávicího traktu (autonomní diabetická neuropatie) či nervových vláken zajišťujících vnímání dotyku, tlaku, tepla a bolesti (senzorická diabetická neuropatie), postižení srdce a velkých cév (diabetická makroangiopatie) (Lebl, Průhová & Šumník, 2008).

Diabetik 2. typu je ohrožen zejména akcelerací aterosklerózy a jejích orgánových projevů, tedy předčasným infarktem myokardu, ischemickou chorobou dolních končetin a mozkovými cévními příhodami. Po 10-20 letech trvání choroby je výskyt diabetické neuropatie podobně častý jako u diabetu 1. typu, rovněž retinopatie se vyskytuje často.

„Ischemická choroba srdeční a infarkty myokardu jsou 2x-3x častější a ischemická choroba dolních končetin 15-20x častější oproti nediabetikům“ (Perušičová, 2006).

Perušičová (2009) píše, že kardiovaskulární choroby jsou hlavní příčinou zvýšené mortality u nemocných s diabetem mellitem 2. typu. Mezi dospělými diabetiky je v každé věkové dekádě 2-4x vyšší morbidita a mortalita na kardiovaskulární komplikace v porovnání s nediabetickou populací – to se týká anginy pectoris, infarktu myokardu, chronické ischemické choroby srdeční a srdeční

selhání. Podle posledních kvalifikovaných odhadů zemře na kardiovaskulární choroby téměř 80 % nemocných s diabetem mellitem 2. typu.

2. 3 Obezita ve spojitosti s diabetem mellitem 2. typu

Horní fyziologická hranice podílu tuku na celkové tělesné hmotnosti je u mužů 25 % a u žen 30 %.

Bartoš, Pelikánová & kol. (2003) definují obezitu jako zmnožení tuku v organismu.

Obezita je závažné chronické metabolické onemocnění, které je charakterizováno zvýšeným podílem tuku na tělesném složení se současným vzestupem tělesné hmotnosti nad normální rozmezí.

Anděl et al. (2001) uvádí, že příčinou nadměrného ukládání tuku u prosté obezity je převaha energetického příjmu nad výdejem energie. Důvodem této nerovnováhy může být buď nadměrný příjem, nebo snížený výdej.

Stále větší význam je připisován genetické determinaci obezity, kdy genetické faktory určují nejen výši bazálního metabolismu a termogeneze, ale i jídelní chování a postoj k fyzické aktivitě.

Jako kvantitativní měřítko obezity se nejčastěji v praxi používá Queteletův index (Body mass index - BMI). Hledisko hodnocení je kvalitativní. BMI vychází z hmotnosti a výšky. Hodnoty těchto indexů u průměrného jedince dobře korelují s množstvím tělesného tuku.

WHO uvádí klasifikaci obezity podle BMI:

Podvýživa	do 18,5
Normální rozmezí	18,5-24,99
Nadváha	25-29,99
Obezita 1. stupně	30-34,99
Obezita 2. stupně	35-39,99
Obezita 3. stupně	více než 40

Nadváha a obezita provázejí diabetika 2. typu v 80 až 90 %. Přítomnost obezity prohlubuje stupeň inzulínové rezistence, která zvyšuje nároky na sekreci inzulínu a zhoršuje stav glukózové tolerance.

Podíl nadváhy na rozvoji diabetu byl prokázán v řadě prospektivních epidemiologických studií. Relativní riziko vzniku diabetu při BMI > 25 proti BMI < 25 je u žen asi 10x větší, u mužů 5x větší (Ramaiah, 2005).

Významně úzké spojení mezi obezitou a diabetes mellitus je dobře známé. Obě choroby mají společného jmenovatel, tím je inzulinová rezistence, i společné riziko, kterým jsou kardiovaskulární komplikace. S rychle a strmě se zvyšujícím výskytem obezity na celém světě narůstá významně také počet nemocných s diabetem mellitem 2. typu. Obézní osoby mají 10-90x vyšší riziko onemocnění diabetem (Peručišová, 2009).

Anděl et al. (2001) také píše, že prevalence diabetu 2. typu je již u osob s BMI < 27 kg/m² 3krát vyšší než u neobézních osob. Redukce hmotnosti s následným snížením inzulinorezistence je tak základním prvkem léčby obézního diabetika 2. typu.

Rybka (2007) uvádí konkrétnější cíle v léčbě nadváhy a obezity ve vztahu k BMI:

- a) BMI 25-29,9 bez zdravotních rizik
trvalé udržení hmotnosti a zabránění vzniku komplikací,
- b) BMI 25-29,9 se zdravotními komplikacemi
snížení tělesné hmotnosti o 5-10 % během půl roku, snížení rizik a trvalé udržení docíleného poklesu,
- c) BMI 29,9-39,9
snížení tělesné hmotnosti o 10 %, redukce zdravotních rizik, trvalé udržení hmotnostního úbytku,
- d) BMI nad 40
snížení tělesné hmotnosti o 20-30 %, podstatná redukce rizik a udržení hmotnostního poklesu.

Je zajímavé, že populace před několika desítkami let byla prakticky bez diabetu. A kde je příčina toho, že mají lidé diabetes a jsou obézní? Změnil se náš životní styl. Z hlediska energetické rovnováhy došlo v současném obezigenním prostředí ke zvýšení energetického příjmu a snížení energetického výdeje. Současná strava je charakterizována vysokou energetickou denzitou, na níž se podílí zvýšená spotřeba tučných jídel, slazených nápojů a alkoholu, snížená spotřeba zeleniny, ovoce a nízkotučných mléčných výrobků.

Energetický výdej se snižuje díky využívání dopravních prostředků, ale i díky automatizaci a mechanizaci domácích a zahradnických prací, pracovních aktivit a způsobu komunikace.

2. 3. 1 Diabezita

Pojem diabezita není novým výrazem poukazujícím na těsné spojení obezity a onemocnění diabetes mellitus. V odborné literatuře se s ním můžeme setkat již v roce 1980: „Successful diet and exercise therapy is conducted for DIABESITY.“ V letech 1990-2000 bylo jednoznačně prokázáno, že obdobně jako u obezity je také u diabezity nejvýznamnější prevencí a léčbou tohoto onemocnění životní styl (racionální výživa spojená s fyzickou aktivitou) (Perušičová, 2007).

V současné době jsme svědky „duální epidemie“ obezity, úzce následované diabetem, která je označována již jako nastupující a nepoddajná celosvětová pandemie.

Pokud nebudou podniknuty účinné kroky v prevenci a léčbě obezity, lze očekávat v příštích desetiletích její další nárůst současně se vzestupem prevalence diabetu 2. typu, kardiovaskulárních onemocnění a některých nádorových onemocnění.

2. 4 Výživa při onemocnění diabetes mellitus 2. typu

Člověk s diabetem musí dobře porozumět složení stravy i významu jednotlivých skupin živin pro organismus i pro léčení diabetu, aby dokázal svoje jídlo účelně plánovat.

Správně zvolenými úpravami stravy lze u lehké formy diabetu dosáhnout plného a účelného využití všech složek diety tak, že není třeba medikamentózní léčby perorálními antidiabetiky nebo inzulinem. Haluzík (2008) uvádí, že u těžších forem cukrovky dieta samotná nestačí k vyrovnání narušených metabolických pochodů, ale umožní využít živiny správným způsobem při současné léčbě perorálními antidiabetiky nebo inzulinem.

I když základní principy diabetické diety, příjem kvalitativně i kvantitativně správně vyvážené potravy, rozložené do pravidelných dávek během dne, platí pro všechny nemocné, je třeba u každého diabetika dietu posoudit a podle potřeby modifikovat podle jeho energetické potřeby a podle jeho zdravotního stavu. Při stanovení dávek přihlížíme také k tělesné hmotnosti, výšce, věku, pohlaví, pracovní činnosti a zvláštním životním podmínkám a do určité míry i typu diabetu (Středa, 1985).

Dieta diabetika musí být:

- d) kvantitativní – rozhoduje v ní určené množství pokrmu,
- e) kvalitativní – vhodně vyvážený poměr potřebných základních živin bílkovin, cukrů, tuků, ale i vitamínů, minerálů a vody,
- f) energeticky přiměřená – kryt energetickou potřebu organismu.

U všech typů diabetes mellitus v kterémkoliv stádiu onemocnění je tedy nutná dietoterapie. A jak vypadá složení stravy při dietách?

Energie – adekvátní snížení množství přijaté energie je nutné k hmotnostní redukci pacienta a k udržení jeho ideální nebo přijatelné hmotnosti. Znalost energetické hodnoty stravy je nutná. Nositelé energetické hodnoty v potravinách jsou bílkoviny, tuky a sacharidy (1 g bílkovin = 17,22 kJ = 4,1 kcal, 1 g tuku = 39,06 kJ = 9,3 kcal, 1 g sacharidů = 17,22 kJ = 4,1 kcal).

Pro diabetiky 2. typu je vhodný příjem nízkoenergetických „light“ potravin a nápojů (Svačina & kol., 2008).

- 1) **Bílkoviny** – doporučuje se dávka 0,8-1,1 g na 1 kg ideální hmotnosti pacienta. Tvoří 25 % z celkové denní energie. Přestože bílkoviny neovlivňují glykémii, důležitý je příjem kvalitních plnohodnotných bílkovin obsažených v mase, mléčných výrobcích a v některých luštěninách, kde jsou zastoupeny esenciální aminokyseliny. Bílkovinné potraviny živočišného původu jsou zdrojem tuků a cholesterolu, a proto je dobré konzumovat netučné potraviny a dodržovat doporučené množství stravy (Škrha et al., 2009).
- 2) **Tuky** – jsou zdrojem energie ve stravě, a proto v redukčních dietách omezujeme jejich množství na 25-30 % z celkové energetické hodnoty. Důležité je jejich optimální složení. Podíl jednotlivých druhů má tvořit 1/3 nenasycených mastných kyselin, 1/3 monoenových a 1/3 polyenových nenasycených mastných kyselin. To lze zabezpečit upřednostňováním rostlinných olejů a rostlinných másel a výběrem netučných potravin. V každém případě je však jednoznačné, že ve srovnání s nenasycenými mastnými kyselinami nasycené mastné kyseliny inzulinovou rezistenci zvyšují. A ještě významněji zvyšují inzulinovou rezistenci trans–mastné kyseliny (Bartoš, Pelikánová & kol., 2003).
- 3) **Cholesterol** – je přítomen v tucích a v bílkovinných potravinách živočišného původu – mase, uzeninách, vnitřnostech, vejcích, mléčných výrobcích, másle, sádle, loji. Doporučená denní dávka činí maximálně 300 mg. Rostlinné potraviny cholesterol neobsahují.
- 4) **Sacharidy** – jsou jedinou součástí stravy, která glykémii přímo ovlivňuje. V diabetických redukčních dietách hradí 50 % z celkové denní energie. Mezi složené sacharidy (polysacharidy) patří především škrob obsažený v mouce, moučných výrobcích, bramborách, rýži, těstovinách, chlebu, pečivu. Mono- a disacharidy v ovoci, zelenině a mléčných výrobcích lehce omezujeme. Cukr, med, cukrářské výrobky a sladkosti se ze stravy vylučují úplně. Při diabetické dietě je přijatelné užití kalorických i nekalorických

sladidel. Nekalorická sladidla jsou chemicky připravená umělá sladidla, která nemají nic společného s cukrem s výjimkou sladké chuti. Nejsou zdrojem žádné energie a neovlivňují glykémii. Z nekalorických sladidel je vhodné užívat především aspartam, sacharin aj. Kalorická sladidla jako fruktóza nebo sorbit je možné používat s ohledem na jejich energetickou hodnotu do dávky 25-50 g. Tyto sladidla zvyšují glykémii, i když o trochu pomaleji než např. řepný cukr. Pro diabetika je vhodná kombinace různých druhů náhradních sladidel (Svačina & kol., 2008).

- 5) **Vláknina** – tvoří nestravitelnou složku potravin rostlinného původu, dělíme ji na rozpustnou (pektin, mucigeny a některé další hemicelulózy) a na nerozpustnou (celulóza, lignin, některé hemicelulózy). U diabetiků se příznivě uplatňuje především rozpustná část vlákniny, jejíž příznivý vliv na kompenzaci diabetu je dán zpomaleným vyprazdňováním žaludku, zpomaleným trávením a vstřebáváním potravin s vlákninou. To vede k pozvolnějšímu a menšímu vzestupu glykémie a ke zmenšení inzulinové sekrece. Nejvíce vlákniny je v ovoci, zelenině, luštěninách, celozrnných mlýnských a pekárenských výrobcích, bramborách (Škrha et al., 2009).
- 6) **Minerální látky a vitamíny** - jsou dostatečně obsaženy v pestré stravě. Při přísných redukčních dietách je nutno je medikamentózně doplnit, naopak dávky některých prvků (Ca, I, P, Na, K atd.) musíme přizpůsobit dalším onemocněním pacienta, zejména je nutné omezit příjem soli. Po diabetiky jsou vhodné potraviny bohaté na antioxidanty (tokoferol, karoteny, vitamín C a flavonody – vše se vyskytuje zvláště v ovoci a zelenině), protože diabetici mají větší sklony k oxidativnímu stresu (Středa, 1985).
- 7) **Tekutiny** – vhodný příjem je 2 až 2,5 l denně, přičemž 1,2 až 2,0 l pijeme v nápojích, 500-700 ml je obsaženo v tuhé stravě. Vhodné jsou nízkoenergetické či zcela neenergetické nápoje. Dostatečný příjem tekutin zabraňuje nežádoucímu odvodnění v průběhu hyperglykémie. Naopak nadměrný příjem alkoholu není vhodný. Alkohol je bohatý zdroj energie, může tedy vést k obezitě a zvýšení krevního tlaku. Naopak mírný příjem alkoholu může vést ke zvýšení HDL cholesterolu, snižovat srážlivost krve a oxidaci

lipidů. Pro většinu diabetů je přijatelné maximální denní množství alkoholu odpovídající jednomu (pro ženy) a dvěma (pro muže) decilitrům vína (Kvapil, Rušavý & Olšovský, 2007).

Při sestavování doporučeného jídelníčku je třeba mít na paměti, kromě energetického obsahu potravin, také jejich glykemický index (příklady viz příloha 1). Různé druhy potravin se stejným obsahem sacharidů mohou vyvolat rozdílnou postprandiální glykémii. Míra vzestupu glykémie totiž závisí nejen na absolutním množství požitých sacharidů, ale také na obsahu vlákniny v potravine, konzistenci, teplotě a způsobu úpravy potraviny. Glykemický index je stanoven jako poměr zvýšení glykémie po podání potraviny s 50 g glycidů ke zvýšení po podání 50 g glukózy. Glykemický index glukózy je určen jako 100 a podle něj můžeme potraviny rozdělit na skupiny s nízkým, středním a vysokým glykemickým indexem. Pro nemocné cukrovkou jsou nevhodnějšími potraviny s nižším glykemickým indexem, které mohou snižovat inzulinorezistenci, jsou to např. luštěniny a těstoviny (Perušičová, 2003).

V dietě diabetiků nejsou nutné speciální diabetické potraviny. Výživové potřeby mohou být plně uspokojeny běžně dostupnými výrobky, které odpovídají zásadám racionální výživy. U dietních potravin musí diabetici respektovat obsah energie a sacharidů určité potraviny a musí jej započítat do svého dietního příjmu. Nemocný by neměl překračovat maximální dávky náhradních sladidel obsažených v tzv. „dia“ výrobcích.

Dieta diabetika má 4 stupně:

- A. 175 g sacharidů a 1500 kcal (6150 kJ).
- B. 225 g sacharidů a 1800 kcal (7400 kJ).
- C. 275 g sacharidů a 2050 kcal (8400 kJ).
- D. 335 g sacharidů a 2400 kcal (9850 kJ).

U nově zjištěného diabetika se snažíme o snížení dietního příjmu a omezení příjmu sacharidů. U diabetika 2. typu zavádíme obvykle diety s 225 a více gramy sacharidů na den jen na počátku léčby. U diabetika 2. typu s obezitou pokračujeme obvykle s dietou 175 g sacharidů, tedy asi 6000 kJ na den. V případě, že nebude

hubnout, snižujeme dávku na 5000, 4000, a event. i 3500 kJ, což odpovídá množství sacharidů 150 až 100 g/den.

Pro diabetika je velmi důležité umět spočítat obsah sacharidů ve stravní dávce. Stravovat se a přitom zachovávat množství sacharidů nebo energie rovnoměrně rozdělené podle doporučené diety umožňuje pacientovi systém výměnných jednotek. Výměnná jednotka je množství určité potraviny, které obsahuje 10 g sacharidů (10 g sacharidů = 2 kostky cukru). Pacient se musí naučit spočítat množství sacharidů ve své dietě – na snídani, přesnídávku, oběd, svačinu, večeři, event. 2. večeři. Rychlému naučení se dietě lze docílit tabulkami výměnných jednotek (viz příloha 2). Podle nich lze zaměňovat potraviny a jejich násobky, přičemž stačí si zapisovat množství potraviny, ve které je 10 g sacharidů nebo 100 kcal. Postupně se pacient naučí odhadovat množství sacharidů nebo energie ve stravě doma, v restauraci nebo v jiném typu stravování a snadné obměny jídelníčku podle vlastního výběru, aniž by překročil doporučené množství sacharidů nebo energie. Zpočátku je vhodné vážení potravin, posléze pacient již sám odhadne množství potravin na lžíce, naběračky atd. Konkrétní počet výměnných jednotek se upravuje podle vývoje hmotnosti pacienta. Platí pravidlo, že by pacient neměl sníst více než 7 jednotek na porci, což je pro obézního pacienta málo přísné (Svačina, 2008).

Dietní opatření jsou základní, nedílnou a nezastupitelnou součástí léčby diabetes mellitus 2. typu. Diabetická dieta představuje především úpravu nesprávných stravovacích návyků, které vedou k nárůstu tělesné hmotnosti a poruchám v glukózovém a lipidovém metabolismu. Diabetická dieta u obézního diabetika 2. typu se syndromem inzulínové rezistence nesmí být zařazena pouze na snižování glykémii. Navržená stravovací doporučení musí obsahovat i prvky redukční diety s cílem snížit BMI, inzulínovou rezistenci i přítomnou hyperlipoproteinemii. Toho může obézní diabetik docílit nízkenergetickou dietou se zvýšeným přívodem rozpustné vlákniny. Omezení energie je takové, aby se co nejvíce přiblížili přiměřené hmotnosti nebo aby se předešlo váhovému přírůstku.

Nízkenergetické diety jsou diety s energetickým obsahem 800-1500 kcal, založené na běžně užívaných potravinách, minerálech a vitamínech. Většina vyvážených diet má malý obsah tuků, dostatek kvalitních bílkovin, vlákninu, omezený příjem monosacharidů a alkoholu.

Velmi nízkoenergetické diety jsou diety s velmi nízkým energetickým obsahem (330-800 kcal/den) často uměle připravené jako tekuté diety. Tyto diety jsou pro obézní diabetiky, jejichž BMI je nad 35 kg/m². Tyto diety zajišťují i při takto nízkém energetickém příjmu dostatečný příjem bílkovin (35-70 g/den) obsahujících doporučené denní dávky esenciálních aminokyselin, dále doporučené denní dávky vitamínů a minerálů. Různý je obsah sacharidů, obvykle minimální obsah tuků, obsažena je vláknina. Tato dieta se doporučuje obvykle po dobu 2-5 týdnů a je u ní nutná stálá kontrola lékařem. Tato dieta je vhodná tehdy, jestliže je nutné dosáhnout redukce v krátké době (Anděl et al., 2001).

U všech nízkoenergetických diet je nutný dostatečný přívod tekutin.

Dietní doporučení by mělo být individualizováno tak, aby se docílilo snížení nejméně o 500 kcal/den proti dosavadnímu příjmu, které může vést k redukcí hmotnosti o 1-2 kg/měsíc.

Dietní doporučení se soustřeďuje na omezení spotřeby energeticky nejbohatších živin, tj. tuků a alkoholu, a relativní zvýšení podílu sacharidů s vyšším obsahem vlákniny. Diety založené na nízkém obsahu tuků a vyšším obsahu sacharidů s nízkým glykemickým indexem vedou ke zvýšení inzulínové senzitivity, navozují sytost a minimalizují postprandiální sekreci inzulínu.

Další dietní zásady uvádí Svačina & Owen (2003) :

1. Pravidelnost v jídlu – jídelníček je rozdělen do 3 až 6 jídel denně podle typu vybrané redukční diety.
2. Rovnoměrné rozdělení energie a sacharidů během celého dne, aby nedocházelo k hladovění a velkým výkyvům glykemií .
3. Strava splňuje zásady racionální výživy, má antisklerotický charakter s dostatkem vlákniny, vitamínů a minerálních látek, a proto se snaží o co největší pestrost.
4. Snížení obsahu tuku.
5. Omezení kuchyňské soli.
6. Změna stravovacích návyků musí být zásadní a vázaná na komplexní psychoterapeutický přístup včetně změn způsobu života, změny trávení volného času a zvýšení fyzické aktivity přiměřené ke zdravotnímu stavu.
7. Porušení diety je nutno korigovat a v dietě vytrvat.

8. Důležitý je přísun nízkoenergetických tekutin, 1,5 až 2,0 litry denně, alkoholické nápoje nejsou vhodné pro velký energetický obsah.

2. 5 Pohybová aktivita při onemocnění diabetes mellitus 2. typu

Změna sedavého způsobu života s mizivou fyzickou aktivitou na přiměřený a pravidelný pohyb indikovaný podle věku, přidružených chorob, možností a schopnosti nemocného je od počátku onemocnění akceptována jako léčba diabetu mellitu 2. typu u necelých 15 % nemocných. Škrha et al. (2009) uvádí, že fyzická aktivita je významnějším opatřením než diety.

Škrha et al. (2009) rozlišuje tři formy fyzické aktivity:

- pracovní zátěž,
- pravidelná chůze,
- sport ve volném čase.

Všechny tři aktivity vedou k srovnatelnému poklesu rizika diabetes mellitus asi o 30-40 %.

Fyzická aktivita je nefarmakologickým opatřením, které má u diabetiků prokazatelný hypoglykemizující účinek a je vedle diety základním a nezastupitelným kamenem nefarmakologické léčby nemocných diabetem.

Pravidelná fyzická aktivita má nejen blahodárny metabolický vliv (snížení glykémie, inzulinové rezistence, zlepšení dyslipidemického profilu i hypertenze), ale pomáhá též snižovat tělesnou hmotnost a udržovat snížený BMI. Pravidelný pohyb je také účinnou prevencí kardiovaskulárních chorob a také zlepšuje výkonnost kardiovaskulárního systému. Působí pozitivně na flexibilitu pohybového aparátu a zvyšuje pocit zdraví, fyzické a psychické kondice nemocného.

Ramaiah (2005) uvádí tyto přínosy pravidelného cvičení:

- Cvičení pomáhá spalovat kalorie, a tudíž pomáhá snížit váhu. Pravidelným cvičením se může udržet přijatelná váha.
- Pravidelná cvičení může zvýšit množství receptorů na buněčných stěnách, na něž se může inzulin sám vázat. To zase může vést k většímu využití glukózy buňkami kvůli získání energie.
- Cvičení zlepšuje krevní oběh a funkci srdečního svalu.
- Cvičení zvyšuje hladinu HLD cholesterolu a snižuje hladinu LDL cholesterolu.
- Pravidelné cvičení pomáhá zbavit úzkosti, stresu a napětí. Přináší pocit pohody.

K dalším účinkům fyzické aktivity patří ještě zvětšení rezervy oběhového systému, které může zmírnit dopad některých specifických i nespecifických komplikací diabetu (srdeční autonomní neuropatie, kardiomyopatie, ischemická choroba srdeční, hypertenze). A dále má také preventivní a léčebný účinek u osteoporózy (Perušičová, 2006).

Způsob, intenzita, délka i frekvence léčebné fyzické aktivity jsou silně individuální a záleží na mnoha faktorech. Jiná budou doporučení pravidelného pohybu pro diabetika, který byl aktivním sportovcem nebo celý život fyzicky pracuje a jiná pro nemocného s řadou přidružených chorob, který nikdy nesportoval, pracuje v sedě a dojíždí do práce autem. Kromě individuální rozdílnosti v oblíbenosti fyzické aktivity u konkrétních nemocných jsou limitujícími faktory léčby pohybem věk, obezita, nemoci pohybového aparátu či srdce apod.

Metabolické účinky fyzické aktivity se liší podle toho, zda se jedná o akutní zátěž či dlouhodobou fyzickou aktivitu. Akutní fyzická zátěž je provázena vzestupem energetické potřeby v pracujícím svalu, kterou se organismus snaží hradit z vlastních energetických zdrojů. Stoupá jaterní produkce glukózy a je stimulován odsun glukózy do svalových buněk, podmíněný zvýšeným prokrvením pracujícího svalu a přímou, na inzulín nezávislou, aktivací přenašečů glukózy. V prvních minutách cvičení je hlavním energetickým zdrojem glukóza ze svalového glykogenu, později glukóza tvořená v játrech, kde dochází k odbourávání jaterního glykogenu a glukoneogenezi. S délkou trvání fyzické zátěže roste podíl glukoneogeneze. Dalším energetickým zdrojem jsou volné mastné kyseliny uvolňované z tukové tkáně. Diabetici 2. typu jsou charakterizováni inzulínovou rezistencí i hyperinzulinémií na lačno. Na fyzickou zátěž jsou obvykle schopni reagovat snížením sekrece inzulínu. Proto ve většině případů nebývají při fyzické aktivitě ohroženi hypoglykemií nebo dalším vzestupem glykémie s ketoacidózou na rozdíl od diabetiků 1. typu (Kvapil, Rušavý, & Olšovský, 2007).

Intenzita zátěže - pro snížení hmotnosti je vhodná dlouhotrvající fyzická aktivita nízké intenzity. Obvykle se doporučuje 20-60 minut trvající aerobní zátěž nízké intenzity (60 % maximální pulsové frekvence). Monitorování pulsové frekvence se provádí pomocí sporttestrů. Výpočet maximální pulsové frekvence se provádí výpočtem $220 - \text{věk}$.

Nároky na diabetika, pokud jde o jeho pravidelnou pohybovou aktivitu, by měly být v prvních týdnech až měsících střídmé a odpovídat možnostem a schopnostem nemocného. Postupně by se měla náročnost zvyšovat.

Nejlepší tělesná aktivita je taková, kterou lze zařadit do normálního denního režimu. Velmi vhodné jsou tedy procházky, chůze, turistika, jízda na kole, rekreační sporty letní i zimní.

Pohybem, který je všem dostupný a ideální pro každou věkovou kategorii, je chůze. Pro diabetika 2. typu je chůze léčebným opatřením, pokud je provozována 4-6x týdně a trvá nejméně 35-40 minut. Rychlost chůze a náročnost terénních nerovností záleží na trénovanosti nemocného. Tepová frekvence by u nemocných ve věku do 60 let neměla překročit 120 za minutu, u starších jedinců 105 za minutu. Pro mladší věkové kategorie je vhodný jakýkoli vytrvalostní sport (plavání, jízda na kole, běhání, aerobní cvičení, lyžování, míčové hry, tenis a další) (Perušičová, 2006).

Před vlastní fyzickou aktivitou je důležité rozcvičení. To by mělo trvat přibližně 5 minut a mělo by umožnit prohřátí a protažení všech svalových skupin. Sníží se tím nejen výskyt poranění, ale i množství arytmií a náhlých úmrtí u pacientů se skrytou ischemickou chorobou srdeční. Vhodná je rovněž pětiminutová relaxace po zátěži.

Kontraindikace

Lebl, Průhová, Šumník a kol. (2008) píše, že výběr sportů je diabetem omezen jen nepodstatně, a pokud je omezen, tak jen z rizika plynoucího z nerozpoznané hypoglykémie. Tyto obavy jsou na místě u sportů, při nichž člověk ztrácí pevnou půdu pod nohama, jako např. parašutismus, horolezectví, potápění.

U diabetiků je již v tělesném klidu zvýšená koncentrace kyslíkových volných radikálů. Proto také dlouhodobé cvičení (více 10-15 minut) nadměrné intenzity (nad 75-80 % VO_2max) vede k dalšímu zvýšení jejich produkce i kumulace a progresi jejich negativního působení (rozvoj dlouhodobých komplikací).

Jako nevhodné sportovní aktivity pro diabetika jsou také ty, u nichž dochází k velkému energetickému vyčerpání, se kterým se organismus člověka nedokáže vyrovnat. Jedná se hlavně o nepřiměřené posilování, nepřiměřený vytrvalostní trénink a sportovní činnosti s častým střídáním intenzity. Jako nevhodné jsou i sporty jako např. zápas, box, judo, motorismus, vzpírání, u kterých vzniká náhlé nevolnosti představuje zdravotní ohrožení.

Prudké nárazy a zvýšení tlaku krve může způsobit krvácení do sínice nebo sklivce u pacientů s retinopatií. Dlouhodobé a intenzivní cvičení prohlubuje proteinurii u nefropatie. Nadměrné zatížení se může projevit oběhovou nedostatečností u osob

se srdeční autonomní neuropatií. Mechanické tření a tlaky na nohou mohou způsobit defekty ve tkáních s poruchou cirkulace (mikroangiopatie) a inervace (periferní senzitivní neuropatie) (Hejnová, 2002).

3 CÍLE PRÁCE

3. 1 Cíl

Cílem diplomové práce je sledovat vliv pohybové aktivity a dietního režimu u nově diagnostikovaných pacientů s nemocí diabetes mellitus 2. typu. Sledovány budou základní antropometrické, biochemické a fyziologické parametry na začátku, po měsíci a po šesti měsících léčby.

3. 2 Dílčí cíle

1. Vyšetření antropometrických, biochemických a fyziologických parametrů pacientů s diabetes mellitus 2. typu na začátku léčby.
2. Úprava pohybové aktivity a dietního režimu a následná realizace.
3. Vyšetření antropometrických, biochemických a fyziologických parametrů pacientů po prvním měsíci léčby.
4. Vyšetření antropometrických, biochemických a fyziologických parametrů pacientů po šesti měsících léčby.
5. Vyhodnocení a porovnání antropometrických, biochemických a fyziologických parametrů po šesti měsících léčby.

4 MATERIÁL A METODIKA

4. 1 Charakteristika souboru

Soubor tvořilo čtyřicet nově diagnostikovaných pacientů s onemocněním diabetes mellitus 2. typu.

Soubor byl rozdělen dle věku a pohlaví takto:

Muži ve věku 40-50 let	10
Muži ve věku 50-60 let	10
Ženy ve věku 40-50 let	10
Ženy ve věku 50-60 let	10

Soubor byl zajištěn ve spolupráci s lékaři z diabetologických ambulancí Vyškov a Boskovice. Spolupráce s lékaři byla nezbytně nutná k provedení veškerých vyšetření i zprostředkování mnou navrženého pohybového a dietního režimu pacientům. Na začátku léčby byl každý pacient informován, že údaje z vyšetření budou použity k vypracování diplomové práce a v případě souhlasu pacient podepsal příslušný formulář (viz příloha 3).

Realizace celého šetření se konala v letech 2008 a 2009.

4. 2. Charakteristika použitých parametrů

4. 2. 1 Antropometrické parametry

Měření proběhlo vždy za standardních podmínek v ranních hodinách.

Tělesná hmotnost

Materiál: digitální osobní váha.

Způsob vážení: pacient stojí uprostřed desky minimálně oblečen.

Tělesnou hmotnost určíme s přesností na 100 g.

Tělesná výška

Tělesná výška je vertikální vzdálenost bodu vertex od podložky.

Materiál: antropometr.

Postoj při měření: pacient stojí při stěně tak, že paty, hýždě i lopatky se jí dotýkají. Špičky nohou jsou u sebe. Hlava je ve „frankfurtské horizontále“, která je určena horním okrajem zvukovodu a dolním okrajem očníce.

Způsob měření: patu antropometru umístíme před špičky chodidel pacienta a jehlu antropometru lehce umístíme na temeno jeho hlavy.

Obvod pasu

Materiál: antropometrické kovové dokonale ohebné pásmo.

Způsob měření: horizontální obvod břicha se měří v nejužším místě trupu. Dbáme na to, aby během měření bylo pásmo v lehkém kontaktu s pokožkou a nijak nedeformovalo tkáň.

Standardně se měří pásovou mírou s přesností 0,1 cm.

4. 2. 2 Biochemické parametry

Odběry krve probíhaly za standardních podmínek v ranních hodinách na lačno. Odebraná krev byla poslána do mikrobiologické laboratoře, kde se ze vzorku krve vyhodnocovaly tyto 4 parametry, na jejichž základě byla určena diagnóza pacienta.

Glykovaný hemoglobin (HbA_{1c})

Materiál: žilní nebo kapilární krev.

Způsob odběru: Vyšetření glykovaného hemoglobinu probíhá odběrem kapky krve z prstu. Na rozdíl od běžného vyšetření glykémie nemusí být pacient na lačno.

Glykémie v žilní plazmě na lačno

Materiál: žilní krev.

Způsob odběru: Odběr probíhá po minimálně 8hodinovém lačnění, s vyloučením fyzické námahy, s vyloučením kouření.

Krevní lipidy – LDL cholesterol a HDL cholesterol

Materiál: žilní krev.

Způsob odběru: Při testování cholesterolu je nutné 12 hodin před odebráním vzorku nejíst, aby zjištěné hodnoty nebyly ovlivněny jídlem.

4. 2. 3 Fyziologické parametry

Krevní tlak

Materiál: tonometr s manžetou, fonendoskop.

Měření se provádí u sedícího pacienta po nejméně patnáctiminutovém uklidnění na obou pažích. Zaznamenává se vyšší hodnota TK. Měření provádíme na paži s volně podloženým předloktím ve výši srdce. Manžeta přiměřené šíře a délky je umístěna 2 cm nad loketní jamkou. Pak lékař nafukuje manžetu balónkem a přikládá fonendoskop do ohbí paže pod manžetu. Poté přestane pumpovat manžetu a naopak povoluje vypouštěcí ventil, přitom poslouchá a sleduje rtuťový tonometr. Lékař poté určuje 2 základní hodnoty: systolický krevní tlak a diastolický krevní tlak. V případě zjištění hypertenze je provedeno kontrolní měření.

4. 2. 4 Statistické parametry

Aritmetický průměr \bar{x}

Aritmetický průměr \bar{x} hodnot x_1, x_2, \dots, x_n kvantitativního znaku je definován jako podíl součtu hodnot znaku a jejich počtu, tedy

$$\bar{x} = \frac{1}{n} (x_1 + x_2 + \dots + x_n) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Body Mass Index BMI

Body Mass Index udává vztah mezi tělesnou výškou V a hmotností H .

$$BMI = \frac{H}{V^2}$$

H tělesná hmotnost v kg

V výška těla v cm

4. 3 Další použité metody

4. 3. 1 Kazuistika

„Kazuistika je případová studie. Představuje souhrn podrobných klinických pozorování u jedince (tj. např. vznik, průběh a vyléčení choroby). Jedná se o co nejpodrobnější informace (týkající se konkrétního člověka) vypovídající o událostech před, při a po určité události, jevu apod.“ (Schmidbauer, 1994, 65). V mé diplomové práci byly užity dvě kazuistiky pacientů s onemocněním diabetes mellitus 2. typu. Oba pacienti jsou součástí léčeného souboru.

4. 4 Popis doporučeného pohybového režimu

Všem čtyřiceti pacientům bylo diagnostikováno onemocněním diabetes mellitus 2. typu, tito pacienti byli bez zdravotních komplikací a s minimálním kardiovaskulárním rizikem, proto jim byl nasazen pohybový režim. U každého pacienta proběhla edukace lékařem k možné problematice hypoglykémie během zátěže a po zátěži.

Každému pacientovi byla uložena pravidelná pohybová aktivita: 3x týdně 45 minut chůze v mírně zvlněném terénu. Tato chůze měla být provedena první měsíc rychlostí 4 km/h, v dalších pěti měsících měli pacienti rychlost zvýšit na 5 km/h. Každý z pacientů měl po celých šest měsíců k dispozici krokomeř, kterým si mohl kontrolovat efektivitu chůze. Krokomeř totiž využívá mikropočítačovou technologii s čitelným LCD displejem, kroky jsou tedy zaznamenávány skrz pohyb

pasu. Pacient tak může sledovat, kolik kroků a tedy i kilometrů nachodil. Krokoměr byl zapůjčen z ordinace.

Pacienti byli upozorněni na tato opatření:

- S chůzí by neměli začít dříve než po 45 minutách od příjmu potravy.
- Před chůzí, během ní a po ní je nutné, aby hodně pili a zabránili tak dehydrataci.
- Vždy s sebou nosili nějaké potraviny nebo nápoj bohatý na cukr. Existuje totiž riziko poklesu hladiny cukru v krvi, tedy hypoglykémie. Pokud se u pacienta objeví její příznaky, jako např. intenzivní pocit slabosti, zatmívání před očima, závratě, ihned se musí najíst.
- Je dobré, aby dbali na vhodné sportovní oblečení a především obutí.

4. 5 Popis doporučeného stravovacího režimu

Při diabetu mellitu 2. typu by mělo dojít ke snížení celkového příjmu energie, snížení tělesné hmotnosti a také množství cukrů v dietě. Proto všem pacientům byla nasazena diabetická dieta 225 g sacharidů, 60 g tuků, 75 g bílkovin, 1750 kcal = 7350 kJ. Dieta byla pacientům vysvětlena lékařem a každý dostal níže uvedený podrobný popis diety.

Hlavní zásady při stravování

1. Celodenní příjem sacharidů (polysacharidy – pekárenské a moučné výrobky např. pečivo, chléb, těstoviny, rýže, knedlíky, brambory, mouka apod.) rozdělte do několika dávek za den.
2. Jednoduché sacharidy (monosacharidy a disacharidy – mléko, jogurty, ovoce) konzumujte na svačinu. Velmi výjimečně konzumujte banány, hroznové víno, hrušky a švestky. Mohou negativně ovlivnit hladinu cukru v krvi.
3. Sladíte nekalorickými sladidly.
4. Sladkosti se nedoporučují. Při uspokojivé kompenzaci diabetu lze konzumovat sladkosti do 50 g/den (max. do 10 % energetické spotřeby) v rámci dodržení celkové spotřeby sacharidů za den.

5. Omezte živočišné tuky, obsah tuků by měl být za den < 30 % z celkové denní energie. Omezte – nejlépe vylučte z jídelníčku uzeniny.
6. Nejezte nadbytečné množství bílkovin. Doporučené množství pro dospělé je 1-1,5 g/kg normální hmotnosti.
7. Jezte dostatečné množství zeleniny a ovoce pro obsah vlákniny – doporučené množství je 40 g/den vlákniny nebo 20 g/1000 kcal (4000 kJ) z celkové denní energetické spotřeby/den. Doporučujeme 5 porcí zeleniny nebo ovoce denně a 4 porce luštěnin/týden.
8. Pijte dostatečné množství nesladkých tekutin – minimálně 1,5-2 l za den.
9. Vylučte alkohol – má značný obsah energie.
10. Zkontrolujte obsah sacharidů a energie na obalech výrobků, vybírejte si potraviny nízkoenergetické – light.
11. Dodržujte odstupy mezi jídly (4-6 hodin mezi hlavními jídly a svačiny 2-3 hodiny po hlavním jídle).
12. Mějte pravidelnou fyzickou aktivitu.
13. Naučte se znát potraviny podle obsahu sacharidů a rozdělení potravin i podle obsahu energie a tuků.
14. Dia výrobky mohou obsahovat stejné množství sacharidů a energie jako podobné výrobky „nedia“. Sacharidy a energie musí být započítány do celkového příjmu.

Výběr potravin

1. Vhodné potraviny:

Zelenina: (téměř veškerá zelenina) zelí, hlávkový salát, čínský salát, okurka, paprika, ředkvičky, cukýna, patisony, luštěniny: hrách, čočka, fazole.

Ovoce: maximálně 1-2 kusy, např. jablka, grapefruit, pomeranč, kiwi, mandarinka, grep, broskev, meruňky, jahody (20 kusů), meloun (250 g) apod.

Mlýnské a pekárenské výrobky: tmavé pečivo, celozrnný chléb a pečivo, křehký chléb, bezvaječné těstoviny, celozrnné těstoviny, celozrnná rýže.

Mléko a mléčné výrobky: nízkotučné mléko, jogurt, tvaroh, apod. sýry do 30 % tuku v sušině, dietetický tavený sýr s jogurtem, Dezertní sýr, Olomoucké tvarůžky, tvrdý sýr Eidam 30 %.

Maso a masné výrobky: mladá a netučná masa jako kuře, krůta, holoubě, telecí, králík, dále vepřová kýta, hovězí maso zadní, párky drůbeží, salám šunkový, z ryb např. mořská štika, filé, treska, okoun, pstruh, bolen, apod., z uzenin drůbeží popř. vepřová dušená šunka, drůbeží tlačěnka.

Nápoje: označované light nebo nízkenergetické, minerálky bez příchuti, stolní vody, čaj.

Tuky volné: oleje, rostlinná másla, pomazánková másla.

Sladidla: jakákoli nekalorická sladidla.

2. Nevhodné potraviny

Tuky volné: sádlo, máslo, lůj, palmový olej, kokosový olej, ztužené tuky.

Maso a masné výrobky: prorostlé hovězí, vepřové, bůček, krkovice, mleté maso, ovar, husa, kachna vnitřnosti, tučné ryby, smažené ryby, jikry, mlíčí, salám uherský, paprikový, turistický, krkonošský, gothajský, točený, vuřty, paštiky, médský salám, máslovky, slanina, jitrnice, jelita, škvarky, tučná tlačěnka.

Smažené pokrmy z masa i ryb, tučné vývary z mas a kostí, kůže z mas, drůbeže, ryb.

Mléko a mléčné výrobky: tučné sýry nad 40 % tuku v sušině (Ementál, šunkový, s ořechy, smetanový sýr apod.), smetanové jogurty, plnotučné mléko, sušené a kondenzované mléko, smetana, šlehačka, majonéza apod.

Mlýnské a pekárenské výrobky: tučné pečivo, loupáčky, briošky, smažené koblihy, kynuté koláče, apod., vícevaječné těstoviny.

Zelenina: smažená zelenina např. smažený květák.

Ovoce, ořechy a semena: přezrálé, kompotované, sušené, kandované ovoce, všechny druhy ořechů (vlašské ořechy, lískové ořechy, burské oříšky, pistáciové oříšky, kokosové ořechy, slunečnicová semínka apod.).

Sladkosti: veškeré cukrářské výrobky – dorty, sušenky, čokolády, bonbóny, smetanové zmrzliny, koláče.

Nápoje: tvrdý alkohol, sladké víno, burčák, vícestupňové pivo, sladké nápoje, čokoládové nápoje.

Sladidla: cukr, sorbit, fruktóza.

Rámcový jídelníček

Snídaně – 40 g sacharidů: 350 kcal = 1470 kJ

čaj nebo ¼ l bílé kávy nebo čaj s mlékem
60 g chleba nebo pečiva
10 g rostlinného másla
50 g sýra nebo tvarohu nebo uzeniny nebo masa

Přesnídávka – 35 g sacharidů: 100 kcal = 420 kJ

150 g ovoce nebo 40 g chleba nebo pečiva
30 g chleba nebo pečiva

Oběd – 50 g sacharidů: 500 kcal = 2100 kJ

15 g rostlinného tuku
10 g mouky
150 g zeleniny nebo 100 g ovoce
70 g masa
150 g brambor = 3 středně velké brambory nebo
120 g vařených těstovin = 7 polévkových lžic nebo
100 g dušené rýže = 5 polévkových lžic nebo
100 g bramborových knedlíků = 2 ½ plátku nebo
80 g houskového knedlíku = 2 ½ plátku nebo

140 g vařených luštěnin = 7 polévkových lžic nebo

200 g bramborová kaše = 5 polévkových lžic

60 g chleba nebo pečiva

Svačina – 30 g sacharidů: 200 kcal = 840 kJ

2 dl mléka

30 g chleba nebo pečiva

Večeře – 50 g sacharidů: 500 kcal = 2100 kJ

15 g rostlinného tuku

10 g mouky

150 g zeleniny nebo 100 g ovoce

70 g masa

150 g brambor nebo viz oběd

2. večeře – 20 g sacharidů: 100 kcal = 420 kJ

150 g ovoce nebo 40 g chleba nebo pečiva.

Vysvětlivky:

n	velikost souboru
\bar{x}	aritmetický průměr
<i>BMI</i>	body mass index
HbA _{1c}	glykovaný hemoglobin
LDL	LDL cholesterol (low density lipoprotein)
HDL	HDL cholesterol (high density lipoprotein)
1. p.	první pacient
2. p.	druhý pacient
3. p.	třetí pacient
4. p.	čtvrtý pacient
5. p.	pátý pacient
6. p.	šestý pacient
7. p.	sedmý pacient
8. p.	osmý pacient
9. p.	devátý pacient
10. p.	desátý pacient

5 VÝSLEDKY A DISKUSE

5. 1 Rozbor naměřených parametrů

Tabulka 1. Antropometrické, biochemické a fyziologické parametry pacientů – muži 40-50 let (n 10), na začátku léčby

	Norma	\bar{x}	1.p.	2.p.	3.p.	4.p.	5.p.	6.p.	7.p	8.p.	9.p.	10.p.
Hmotnost (kg)	77,5	120,43	130,4	107,5	115,2	119,1	113,9	117,5	117,3	130,3	128,1	125,0
BMI	<27	38,2	45	32	34	34	35	36	40	40	42	44
HbA _{1c} (%)	<4,5 (6,0)	9,11	8,4	7,9	9,0	7,1	9,0	9,5	9,4	13,0	7,8	10,0
Glykémie na lačno (mmol/l)	4,0-6,0 (<8,0)	11,04	9,0	9,6	11,2	9,8	12,0	12,0	9,7	13,5	9,6	14,0
Krevní tlak (mmHg)	<130/ 80	131/ 82	135/ 80	125/ 70	135/ 75	125/ 90	120/ 70	120/ 80	145/ 95	145/ 90	140/ 90	120/ 80
LDL (mmol/l)	<2,5	4,22	4,6	4,0	4,3	4,1	5,2	3,2	3,9	4,5	4,2	4,2
HDL (mmol/l)	>1,00	0,797	0,68	0,88	0,97	0,75	0,88	0,78	0,74	0,70	0,79	0,80
Obvod pasu (cm)	<94	123,47	129,3	104,2	112,8	110,0	112,7	119,7	135,5	141,7	128,8	140,0

V této skupině bylo vybráno deset pacientů, kteří měli diagnostikovaný diabetes mellitus. Všechny spojuje, že jejich naměřené hodnoty, kterými se diagnostikuje diabetes mellitus 2. typu, přesahují normu. U všech pacientů je patrné, že jejich naměřené hodnoty souvisí s nadváhou a delší dobu nekompenzovanou nemocí diabetes mellitus 2. typu. Sledovaná hodnota, která nejvíce ovlivňuje průběh nemoci, je glykovaný hemoglobin. Tato hodnota totiž nejde pacienty ovlivňovat krátkou dietou před vyšetřením, jako např. glykémie na lačno.

Dále byl sledován body mass index a obvod pasu. Tyto hodnoty ukazují na nedobrý životní styl, např. hypokineze, špatné stravovací návyky a nadměrné užívání alkoholu. LDL a HDL cholesterol velmi rychle reagují na změnu životního stylu, a to převážně na pohybovou aktivitu. Touto změnou by měly hodnoty LDL klesat a HDL stoupat.

Krevní tlak je sledován vždy, protože pacienti s nemocí diabetes mellitus 2. typu jsou i pacienti s kardiovaskulárním rizikem.

Tabulka 2. Antropometrické, biochemické a fyziologické parametry pacientů – muži 40-50 let (n 10), po prvním měsíci léčby

	Norma	\bar{x}	1.p.	2.p.	3.p.	4.p.	5.p.	6.p.	7.p.	8.p.	9.p.	10.p.
Hmotnost (kg)	77,5	118,85	127,3	107,5	115,1	117,0	111,9	114,2	117,2	129,8	126,5	122,0
BMI	<27	37,5	44	32	34	33	34	35	40	39	41	43
HbA _{1c} (%)	<4,5 (6,0)	8,56	8,1	7,8	9,0	7,1	8,2	8,4	9,0	11,0	7,5	9,5
Glykémie na lačno (mmol/l)	4,0-6,0 (<8,0)	9,55	8,2	8,5	12,5	9,0	9,4	9,8	9,9	11,4	7,6	9,2
Krevní tlak (mmHg)	<130/ 80	133,5/ 82	135/ 90	120/ 70	140/ 80	130/ 85	120/ 70	120/ 80	140/ 95	150/ 85	140/ 90	140/ 75
LDL (mmol/l)	<2,5	3,7	3,5	3,5	4,0	3,7	5,1	2,9	3,7	4,3	3,3	3,0
HDL (mmol/l)	>1,00	0,903	0,90	0,90	0,90	0,95	0,90	0,90	0,98	0,89	0,81	0,90
Obvod pasu (cm)	<94	120,84	128,3	103,3	111,0	108,2	112,1	108,7	134,9	140,0	126,1	135,8

Průměrně se sledované hodnoty po prvním měsíci změnil: hmotnost se snížila o 1,58 kg, BMI kleslo o 0,7, HbA_{1c} o 0,55 %, glykémie na lačno o 1,49 mmol/l, krevní tlak se nesnížil, naopak mírně zvýšil o 2,5 mmHg systolického tlaku a diastolický tlak zůstal na stejné hodnotě jako na začátku léčby. LDL cholesterol se snížil o 0,52 mmol/l, HDL cholesterol se zvýšil o 0,106 mmol/l, obvod pasu se zúžil o 2,63 cm.

Po prvním měsíci je patrný mírný pokles hmotnosti u šesti pacientů, u dalších čtyř pacientů se hmotnost téměř nezměnila.

BMI se také snížilo u sedmi pacientů a u tří zůstalo stejné. Obvod pasu se zúžil u devíti pacientů a u jednoho zůstal na stejné hodnotě.

U glykovaného hemoglobinu je tento pokles nepatrný, což je dáno také tím, že jeden měsíc je velmi krátká doba na zlepšení tohoto parametru.

Významněji se snížily hodnoty glykémie na lačno u devíti pacientů, u jednoho došlo k zvýšení. U těchto hodnot je patrný vliv dietního režimu.

Krevní tlak je měřen při každé kontrole kvůli rizikům, které souvisejí s onemocněním diabetes mellitus 2. typu. Výše uvedení pacienti jsou měření preventivně.

Na HDL cholesterolu je patrná odezva na pohybový režim jeho stoupajícími hodnotami. U devíti pacientů se hodnoty HDL cholesterolu zvýšily. Hodnoty LDL cholesterolu se mírně snížily u všech deseti pacientů.

Tabulka 3. Antropometrické, biochemické a fyziologické parametry pacientů – muži 40-50 let (n 10), po šesti měsících léčby

	Norma	\bar{x}	1.p.	2.p.	3.p.	4.p.	5.p.	6.p.	7.p.	8.p.	9.p.	10.p.
Hmotnost (kg)	77,5	113,7	122,0	93,9	106,6	115,8	104,2	108,5	110,8	125,0	130,3	119,9
BMI	<27	36,1	42	28	32	33	32	33	38	38	43	42
HbA _{1c} (%)	<4,5 (6,0)	6,68	7,2	5,0	5,5	5,7	6,6	6,3	6,0	8,6	8,9	7,0
Glykémie na lačno (mmol/l)	4,0-6,0 (<8,0)	7,3	7,4	5,5	8,0	6,2	7,2	6,8	6,5	9,2	8,7	7,5
Krevní tlak (mmHg)	<130/ 80	132/ 79,5	140/ 90	120/ 70	140/ 80	130/ 85	130/ 70	120/ 80	130/ 80	135/ 90	135/ 80	140/ 70
LDL (mmol/l)	<2,5	2,88	2,9	2,4	2,5	2,8	2,6	2,8	2,9	2,7	4,3	2,9
HDL (mmol/l)	>1,00	1,02	0,99	1,10	1,20	1,10	1,10	0,97	1,00	1,00	0,78	0,96
Obvod pasu (cm)	<94	115,03	119,4	97,3	107,2	106,0	105,3	100,0	119,2	136,4	129,1	130,4

Průměrně se sledované hodnoty po šesti měsících změnil: hmotnost se snížila o 6,73 kg, BMI kleslo o 2,1, HbA_{1c} se snížil o 2,43 %, glykémie na lačno klesla o 3,74 mmol/l, krevní tlak se zvýšil u systolického tlaku o 1 mmHg u diastolický tlak kleslo 2,5 mmHg, LDL cholesterol se snížil o 1,34 mmol/l, HDL cholesterol se zvýšil o 0,223 mmol/l, obvod pasu se zúžil o 8,44 cm.

Po šesti měsících došlo u devíti pacientů k poklesu hmotnosti, BMI a obvodu pasu. Pokles hmotnosti byl u jednoho pacienta o více než 10 kg a zúžení pasu u čtyř pacientů o více než 10 cm. Ovšem normy v hmotnosti, obvodu pasu a BMI se nepodařilo dosáhnout žádnému pacientovi.

Hodnoty glykovaného hemoglobinu u třech pacientů dosáhly normy, u šesti pacientů došlo k snížení hodnot oproti vstupním hodnotám, ale normy se nepodařilo dosáhnout.

Glykémie na lačno se podařila snížit všem pacientům, ale na úroveň normálních hodnot se podařilo dostat jen osmi pacientům.

Hodnoty LDL cholesterolu se podařilo snížit devíti pacientům oproti vstupním hodnotám, normálních hodnot se podařilo dosáhnout pouze dvěma pacientům. Hodnoty HDL cholesterolu se zvýšily u devíti pacientů. Normálních hodnot se podařilo dosáhnout šesti pacientům.

Pacient č. 9 nesplnil režimová opatření. Uvedl, že v polovině třetího měsíce z důvodu pracovní vytíženosti nezvládl dodržovat pohybový a dietní režim.

Tabulka 4. Antropometrické, biochemické a fyziologické parametry pacientů – muži 50-60 let (n 10), na začátku léčby

	Norma	\bar{x}	1.p.	2.p.	3.p.	4.p.	5.p.	6.p.	7.p.	8.p.	9.p.	10.p.
Hmotnost (kg)	77,5	113,39	104,2	123,4	106,3	115,9	103,9	110,5	105,4	107,6	129,4	127,3
BMI	<27	37,7	38	40	33	34	35	38	37	37	42	43
HbA _{1c} (%)	<4,5 (6,0)	9,2	9,5	9,9	9,5	9,2	8,1	9,7	8,8	8,1	10,4	8,8
Glykémie na lačno (mmol/l)	4,0-6,0 (<8,0)	10,08	10,0	8,7	9,4	11,0	9,0	9,2	9,8	10,0	12,5	11,2
Krevní tlak (mmHg)	<130/ 80	135,5/ 83,5	120/ 80	110/ 60	160/ 95	130/ 90	120/ 80	135/ 95	135/ 85	120/ 70	160/ 100	165/ 80
LDL (mmol/l)	<2,5	3,74	3,9	3,7	3,8	4,0	3,2	3,5	4,5	3,3	4,5	3,0
HDL (mmol/l)	>1,00	0,80	0,89	0,80	0,90	0,75	0,80	0,83	0,88	0,70	0,65	0,80
Obvod pasu (cm)	<94	121,8	123,9	105,6	127,2	132,2	109,0	128,3	106,1	124,9	131,8	129,0

V této skupině bylo vybráno deset pacientů, kteří měli diagnostikovaný diabetes mellitus. Všechny spojuje, že jejich naměřené hodnoty, kterými se diagnostikuje diabetes mellitus 2. typu, přesahují normu. U všech pacientů je patrné, že jejich naměřené hodnoty souvisí s nadváhou a delší dobu nekompenzovanou nemocí diabetes mellitus 2. typu. Sledovaná hodnota, která nejvíce ovlivňuje průběh nemoci, je glykovaný hemoglobin, tato hodnota totiž nejde pacienty ovlivňovat krátkou dietou před vyšetřením, jako např. glykémie na lačno.

Dále byl sledován body mass index a obvod pasu. Tyto hodnoty ukazují na nedobry životní styl, např. hypokineze, špatné stravovací návyky a nadměrné užívání alkoholu. LDL a HDL cholesterol velmi rychle reagují na změnu životního stylu, a to převážně na pohybovou aktivitu. Touto změnou by měly hodnoty LDL klesat a HDL stoupat.

Krevní tlak je sledován vždy, protože pacienti s nemocí diabetes mellitus 2. typu jsou i pacienti s kardiovaskulárním rizikem.

Tabulka 5. Antropometrické, biochemické a fyziologické parametry pacientů – muži 50-60 let (n 10), po prvním měsíci léčby

	Norma	\bar{x}	1.p.	2.p.	3.p.	4.p.	5.p.	6.p.	7.p.	8.p.	9.p.	10.p.
Hmotnost (kg)	77,5	112,13	103,6	122,4	106,1	113,2	103,3	110,9	104,8	105,0	126,7	125,3
BMI	<27	37,2	38	39	33	33	35	38	37	36	41	42
HbA _{1c} (%)	<4,5 (6,0)	8,32	8,1	8,5	9,0	9,0	7,5	8,0	8,0	7,6	9,4	8,1
Glykémie na lačno (mmol/l)	4,0-6,0 (<8,0)	8,68	9,2	8,4	9,1	9,6	7,1	8,5	7,5	8,2	9,2	10,0
Krevní tlak (mmHg)	<130/ 80	134,5/ 85	120/ 80	110/ 70	160/ 90	130/ 80	120/ 80	140/ 90	135/ 90	120/ 80	150/ 100	160/ 90
LDL (mmol/l)	<2,5	3,39	3,5	3,7	3,4	3,8	3,1	3,1	4,0	3,0	3,3	3,0
HDL (mmol/l)	>1,00	0,854	1,00	0,80	0,90	0,80	0,80	0,70	0,80	0,98	0,88	0,88
Obvod pasu (cm)	<94	120,81	122,5	104,4	126,5	130,2	109,0	127,8	105,9	124,0	129,8	128,0

Průměrně se sledované hodnoty po prvním měsíci změnil: hmotnost se snížila o 1,26 kg, BMI kleslo o 0,5, HbA_{1c} se snížil o 0,88 %, glykémie na lačno klesla o 1,4 mmol/l, krevní tlak se u systolického tlaku snížil o 1 mmHg, diastolický tlak zvýšil o 1,5 mmHg, LDL cholesterol klesl o 0,35 mmol/l, HDL cholesterol se zvýšil o 0,054 mmol/l, obvod pasu se zúžil o 0,99 cm.

Po prvním měsíci je patrné snížení hmotnosti a BMI u devíti pacientů, přičemž u některých je snížení nepatrné.

I u glykovaného hemoglobinu je tento pokles u všech pacientů nepatrný, což je dáno také tím, že jeden měsíc je velmi krátká doba na zlepšení tohoto parametru.

Glykémie na lačno se snížila u všech pacientů.

Hodnoty LDL cholesterolu se mírně snížily u osmi pacientů, u dvou zůstaly stejné. Hodnoty HDL cholesterolu se nepatrně zvýšily u pěti pacientů oproti vstupním hodnotám, u tří zůstaly stejné.

Obvod pasu se zúžil u osmi pacientů.

Tabulka 6. Antropometrické, biochemické a fyziologické parametry pacientů – muži 50-60 let (n 10), po šesti měsících léčby

	Norma	\bar{x}	1.p.	2.p.	3.p.	4.p.	5.p.	6.p.	7.p.	8.p.	9.p.	10.p.
Hmotnost (kg)	77,5	110,39	102,6	128,6	103,3	106,6	95,7	111,3	98,8	101,4	131,5	124,1
BMI	<27	36	37	42	30	30	30	38	34	34	43	42
HbA _{1c} (%)	<4,5 (6,0)	7,41	7,0	9,8	6,9	7,8	4,5	7,9	5,9	7,3	10,1	6,9
Glykémie na lačno (mmol/l)	4,0-6,0 (<8,0)	6,16	6,4	8,5	5,9	6,0	4,0	5,5	5,9	4,0	7,4	8,0
Krevní tlak (mmHg)	<130/ 80	128/ 82	120/ 80	110/ 60	140/ 90	130/ 80	120/ 80	125/ 85	140/ 85	115/ 80	140/ 90	140/ 90
LDL (mmol/l)	<2,5	3,1	2,4	3,7	2,5	2,7	2,5	3,4	3,8	2,9	3,7	3,4
HDL (mmol/l)	>1,00	0,973	1,00	0,88	1,10	1,00	0,98	0,88	0,98	1,00	0,81	1,10
Obvod pasu (cm)	<94	118,49	119,1	111,9	120,0	123,6	102,5	127,9	99,0	119,5	133,9	127,5

Průměrně se sledované hodnoty po šesti měsících změnil: hmotnost se snížila o 3 kg, BMI kleslo 1,7, HbA_{1c} klesl o 1,79 %, glykémie na lačno klesla o 3,92 mmol/l, krevní tlak klesl u systolického tlaku o 7,5 mmHg a u diastolického tlaku došlo k poklesu o 1,5 mmHg, LDL cholesterol klesl o 0,64 mmol/l, HDL cholesterol se zvýšil o 0,173 mmol/l, obvod pasu se zúžil 3,31 cm.

Po šesti měsících se podařilo snížit hmotnost u osmi pacientů a u třech pacientů naopak došlo k nárůstu hmotnosti.

U sedmi pacientů došlo ke snížení BMI.

Hodnoty glykovaného hemoglobinu se snížily u všech pacientů. Žádaných hodnot, tzv. norma, se podařilo dosáhnout dvěma pacientům.

Snížení glykémie na lačno se podařilo dosáhnout všem pacientům, z toho normy dosáhlo devět pacientů.

U hodnot LDL cholesterolu došlo ke snížení u devíti pacientů, z toho normálních hodnot dosáhli tři pacienti. Hodnoty HDL cholesterolu se zvýšily u všech pacientů, z toho u pěti pacientů se podařilo dosáhnout normálních hodnot.

Zúžení pasu se podařilo dosáhnout osmi pacientům, přičemž jednomu dokonce o více než 10 cm.

Pacient č. 2 režimová opatření nesplnil, převážně pohybový režim. Uvedl, že pro bolesti zad nemohl pravidelně chodit.

Pacient č. 6 režimová opatření nesplnil. Uvedl, že v pátém a šestém měsíci léčby ztratil motivaci a navíc řešil stres jídlem.

Pacient č. 9 režimová opatření nesplnil. Během třetího měsíce režimová opatření přerušil. Jako důvod uvedl pocit úzkosti a nepohody. Pevný režim ho údajně připravil o dřívější životní styl.

Tabulka 7. Antropometrické, biochemické a fyziologické parametry pacientů – ženy 40-50 let (n 10), na začátku léčby

	Norma	\bar{x}	1.p.	2.p.	3.p.	4.p.	5.p.	6.p.	7.p.	8.p.	9.p.	10.p.
Hmotnost (kg)	68,3	101,6	100,1	88,3	91,5	94,9	105,3	112,4	103,3	103,1	114,3	102,8
BMI	<27	34,8	37	30	31	31	34	39	36	36	36	38
HbA _{1c} (%)	<4,5 (6,0)	9,33	7,3	7,9	8,3	9,2	8,5	9,9	10,9	9,7	10,7	10,9
Glykémie na lačno (mmol/l)	4,0-6,0 (<8,0)	10,68	9,5	8,0	7,7	11,0	11,0	12,2	13,0	10,4	12,6	11,4
Krevní tlak (mmHg)	<130/ 80	129/ 75,5	145/ 90	120/ 90	135/ 85	120/ 60	125/ 80	150/ 80	100/ 60	135/ 60	110/ 60	150/ 90
LDL (mmol/l)	<2,5	4,48	3,7	3,3	4,5	4,4	4,3	4,9	4,3	5,1	4,8	5,5
HDL (mmol/l)	>1,20	0,742	0,80	0,88	0,70	0,69	0,76	0,75	0,70	0,69	0,75	0,70
Obvod pasu (cm)	<80	104,38	95,5	90,7	93,8	102,7	109,5	105,1	114,9	108,8	112,4	110,4

V této skupině bylo vybráno deset pacientek, které měly diagnostikovaný diabetes mellitus. Všechny spojuje, že jejich naměřené hodnoty, kterými se diagnostikuje diabetes mellitus 2. typu, přesahují normu. U všech pacientek je patrné, že jejich naměřené hodnoty souvisí s nadváhou a delší dobu nekompensovanou nemocí diabetes mellitus 2. typu. Sledovaná hodnota, která nejvíce ovlivňuje průběh nemoci, je glykovaný hemoglobin. Tato hodnota totiž nejde pacienty ovlivňovat krátkou dietou před vyšetřením, jako např. glykémie na lačno.

Dále byl sledován body mass index a obvod pasu. Tyto hodnoty ukazují na nedobrý životní styl, např. hypokineze, špatné stravovací návyky a nadměrné užívání alkoholu. LDL a HDL cholesterol velmi rychle reagují na změnu životního stylu, a to převážně na pohybovou aktivitu. Touto změnou by měly hodnoty LDL klesat a HDL stoupat.

Krevní tlak je sledován vždy, protože pacienti s nemocí diabetes mellitus 2. typu jsou i pacienti s kardiovaskulárním rizikem.

Tabulka 8. Antropometrické, biochemické a fyziologické parametry pacientů – ženy 40-50 let (n 10), po prvním měsíci léčby

	Norma	\bar{x}	1.p.	2.p.	3.p.	4.p.	5.p.	6.p.	7.p.	8.p.	9.p.	10.p.
Hmotnost (kg)	68,3	99,71	98,8	85,8	91,4	91,3	101,2	112,1	100,1	103,3	114,1	99,0
BMI	<27	34,2	36	29	31	30	33	39	35	36	36	37
HbA _{1c} (%)	<4,5 (6,0)	9,03	7,3	7,9	7,7	8,9	8,0	10,0	10,5	9,5	10,0	10,5
Glykémie na lačno (mmol/l)	4,0-6,0 (<8,0)	9,5	8,0	7,5	7,5	9,5	9,8	11,8	12,1	9,1	9,9	9,8
Krevní tlak (mmHg)	<130/80	129/75,5	150/95	120/90	120/75	120/65	120/80	150/75	110/65	130/60	110/60	160/90
LDL (mmol/l)	<2,5	4,0	3,3	3,0	4,5	4,0	4,0	4,2	3,9	4,9	4,0	4,2
HDL (mmol/l)	>1,20	0,83	0,85	0,98	0,88	0,75	0,88	0,88	0,76	0,78	0,75	0,79
Obvod pasu (cm)	<80	103,12	94,9	89,7	92,6	100,0	107,7	105,4	113,1	108,0	110,7	109,1

Průměrně se sledované hodnoty po prvním měsíci změnil: hmotnost se snížila o 1,89 kg, BMI kleslo o 0,6, HbA_{1c} klesl o 0,3 %, glykémie na lačno klesla o 1,18 mmol/l, krevní tlak se nezměnil, LDL cholesterol klesl o 0,48 mmol/l, HDL cholesterol se zvýšil o 0,088 mmol/l, obvod pasu se zúžil o 1,26 cm.

Po prvním měsíci je patrný pokles hmotnosti u devíti pacientek a nepatrný pokles BMI u šesti pacientek.

Pokles glykovaného hemoglobinu je u sedmi pacientek nepatrný, což je dáno také tím, že jeden měsíc je velmi krátká doba na vyhodnocování tohoto parametru.

Glykémie na lačno se podařila snížit všem pacientkám.

LDL cholesterol se mírně snížil u devíti pacientek. HDL cholesterol se mírně zvýšil u devíti pacientek.

Obvod pasu se zúžil u osmi pacientek.

Tabulka 9. Antropometrické, biochemické a fyziologické parametry pacientů – ženy 40-50 let (n 10), po šesti měsících léčby

	Norma	\bar{x}	1.p.	2.p.	3.p.	4.p.	5.p.	6.p.	7.p.	8.p.	9.p.	10.p.
Hmotnost (kg)	68,3	93,04	98,0	79,8	82,4	90,3	88,2	102,1	92,3	97,2	105,0	95,1
BMI	<27	32,4	36	27	28	30	29	38	33	34	34	35
HbA _{1c} (%)	<4,5 (6,0)	7,03	6,4	5,1	5,9	6,6	6,0	8,1	8,3	8,6	7,1	8,2
Glykémie na lačno (mmol/l)	4,0-6,0 (<8,0)	7,05	6,4	4,2	7,2	7,0	7,5	8,2	7,8	7,5	7,5	7,2
Krevní tlak (mmHg)	<130/ 80	122/ 72,5	140/ 80	110/ 80	110/ 75	120/ 60	120/ 80	140/ 80	90/ 60	130/ 60	110/ 60	150/ 90
LDL (mmol/l)	<2,5	3,01	2,9	2,5	3,3	2,9	3,3	3,0	2,8	3,0	2,9	3,5
HDL (mmol/l)	>1,20	0,969	0,97	1,20	0,96	0,96	0,95	0,98	0,89	0,96	0,88	0,94
Obvod pasu (cm)	<80	95,27	90,8	81,6	88,9	91,1	98,4	94,3	105,1	99,5	100,2	102,8

Průměrně se sledované hodnoty po šesti měsících změnil: hmotnost se snížila o 8,56 kg, BMI o 2,4, HbA_{1c} klesl o 2,3 %, glykémie na lačno klesla o 3,63 mmol/l, krevní tlak klesl u systolického tlaku o 7 mmHg a u diastolického o 3 mmHg, LDL cholesterol klesl o 1,47 mmol/l, HDL cholesterol se zvýšil o 0,227 mmol/l, obvod pasu se zúžil o 9,11 cm.

Po šesti měsících se podařila snížit hmotnost všem pacientkám, přičemž třem pacientkám o více než 10 kg.

Pokles BMI byl zaznamenán také u všech pacientek.

Hodnoty glykovaného hemoglobinu se snížily u všech pacientek, z toho třem pacientkám byly naměřeny normální hodnoty.

Glykémie na lačno se snížila u všech pacientek. Devět pacientek mělo hodnoty na úrovni normálních hodnot.

Hodnoty LDL cholesterolu se snížily u všech pacientek. U jedné pacientky bylo dosaženo normální hodnoty. Hodnoty HDL cholesterolu se zvýšily u všech pacientek, přičemž pouze jedna dosáhla normy.

Obvod pasu se zúžil u všech pacientek, z toho u tří pacientek došlo ke zúžení o více než 10 cm. Normy však nedosáhla žádná.

Tabulka 10. Antropometrické, biochemické a fyziologické parametry pacientů – ženy 50-60 let (n 10), na začátku léčby

	Norma	\bar{x}	1.p.	2.p.	3.p.	4.p.	5.p.	6.p.	7.p.	8.p.	9.p.	10.p.
Hmotnost (kg)	68,3	95,14	104,2	97,1	97,0	87,2	95,5	87,9	88,4	106,4	97,2	90,5
BMI	<27	35,2	38	37	38	31	31	36	33	39	34	35
HbA _{1c} (%)	<4,5 (6,0)	8,2	8,2	8,0	8,2	8,6	8,6	7,8	7,7	8,1	8,9	7,9
Glykémie na lačno (mmol/l)	4,0-6,0 (<8,0)	9,72	8,6	10,6	9,7	9,7	9,5	9,6	11,8	8,6	10,5	8,6
Krevní tlak (mmHg)	<130/ 80	128,5/ 80	130/ 90	140/ 90	140/ 85	110/ 60	135/ 90	125/ 80	120/ 70	150/ 95	115/ 75	120/ 65
LDL (mmol/l)	<2,5	3,72	3,4	4,3	4,1	3,3	3,8	3,2	3,8	3,8	3,6	3,9
HDL (mmol/l)	>1,20	0,764	0,67	0,78	0,68	0,87	0,68	0,98	0,80	0,68	0,80	0,70
Obvod pasu (cm)	<80	101,12	94,0	105,6	106,5	87,9	90,3	96,9	102,0	122,6	99,1	106,3

I v této skupině bylo vybráno deset pacientek, které měly diagnostikovaný diabetes mellitus. Všechny spojuje, že jejich naměřené hodnoty, kterými se diagnostikuje diabetes mellitus 2. typu, přesahují normu. U všech pacientů je patrné, že jejich naměřené hodnoty souvisí s nadváhou a delší dobu nekompenzovanou nemocí diabetes mellitus 2. typu. Sledovaná hodnota, která nejvíce ovlivňuje průběh nemoci, je glykovaný hemoglobin, tato hodnota totiž nejde pacienty ovlivňovat krátkou dietou před vyšetřením, jako např. glykémie na lačno.

Dále byl sledován body mass index a obvod pasu. Tyto hodnoty ukazují na nedobry životní styl, např. hypokineze, špatné stravovací návyky a nadměrné užívání alkoholu. LDL a HDL cholesterol velmi rychle reagují na změnu životního stylu, a to převážně na pohybovou aktivitu. Touto změnou by měly hodnoty LDL klesat a HDL stoupat.

Krevní tlak je sledován vždy, protože pacienti s nemocí diabetes mellitus 2. typu jsou i pacienti s kardiovaskulárním rizikem.

Tabulka 11. Antropometrické, biochemické a fyziologické parametry pacientů – ženy 50-60 let (n 10), po prvním měsíci léčby

	Norma	\bar{x}	1.p.	2.p.	3.p.	4.p.	5.p.	6.p.	7.p.	8.p.	9.p.	10.p.
Hmotnost (kg)	68,3	94,45	102,1	96,1	97,4	84,3	95,8	86,0	85,3	106,1	97,9	93,5
BMI	<27	34,9	37	37	38	30	31	35	32	39	34	36
HbA _{1c} (%)	<4,5 (6,0)	7,81	7,6	7,7	7,9	8,0	8,2	7,6	7,5	7,4	8,5	7,7
Glykémie na lačno (mmol/l)	4,0-6,0 (<8,0)	8,47	7,5	8,4	8,6	9,1	8,4	8,4	10,2	7,3	8,4	8,4
Krevní tlak (mmHg)	<130/ 80	127,5/ 77	135/ 70	145/ 100	140/ 90	110/ 60	130/ 80	120/ 70	115/ 80	150/ 90	110/ 70	120/ 60
LDL (mmol/l)	<2,5	3,43	3,3	4,0	3,1	3,0	3,9	3,2	3,4	3,1	3,3	4,0
HDL (mmol/l)	>1,20	0,825	0,86	0,80	0,73	0,98	0,78	1,00	0,78	0,77	0,80	0,75
Obvod pasu (cm)	<80	100,24	93,8	105,6	103,0	86,2	90,4	95,3	99,8	122,2	100,1	106,0

Průměrně se sledované hodnoty po prvním měsíci změnil: hmotnost se snížila o 0,69 kg, BMI kleslo o 0,3, HbA_{1c} klesl o 0,39 %, glykémie na lačno klesla o 1,25 mmol/l, krevní tlak se snížil u systolického tlaku o 1 mmHg a u diastolického o 3 mmHg, LDL cholesterol klesl o 0,29 mmol/l, HDL cholesterol se zvýšil o 0,061 mmol/l, obvod pasu se zúžil o 0,88 cm.

Po prvním měsíci je patrný pokles hmotnosti u šesti pacientek a pokles BMI u čtyř pacientek.

Hodnoty glykovaného hemoglobinu a glykémie na lačno nepatrně poklesly u všech pacientek.

LDL cholesterol se snížil u sedmi pacientek. HDL cholesterol se zvýšil u osmi pacientek.

Obvod pasu se zúžil u šesti pacientek.

Tabulka 12. Antropometrické, biochemické a fyziologické parametry pacientů – ženy 50-60 let (n 10), po šesti měsících léčby

	Norma	\bar{x}	1.p.	2.p.	3.p.	4.p.	5.p.	6.p.	7.p.	8.p.	9.p.	10.p.
Hmotnost (kg)	68,3	92,6	107,7	99,7	93,3	77,8	88,9	85,9	79,4	104,0	98,4	90,9
BMI	<27	33,5	39	38	36	28	29	30	30	38	32	35
HbA _{1c} (%)	<4,5 (6,0)	6,8	8,9	5,9	6,2	6,2	6,4	6,4	6,0	6,4	8,1	7,5
Glykémie na lačno (mmol/l)	4,0-6,0 (<8,0)	7,07	8,2	7,4	5,3	7,0	7,5	7,1	7,8	5,9	7,1	7,4
Krevní tlak (mmHg)	<130/ 80	124,5/ 78	145/ 95	135/ 85	130/ 90	110/ 60	130/ 70	120/ 75	110/ 80	140/ 95	110/ 70	115/ 60
LDL (mmol/l)	<2,5	2,89	3,3	3,0	2,7	2,5	2,9	2,8	2,7	2,7	2,6	3,7
HDL (mmol/l)	>1,20	0,949	0,89	0,88	0,90	1,10	0,95	1,10	0,86	0,89	1,08	0,84
Obvod pasu (cm)	<80	98,34	99,9	100,0	98,5	83,4	88,7	93,9	94,2	119,7	100,6	104,5

Průměrně se sledované hodnoty po šesti měsících změnily: hmotnost se snížila o 2,54 kg, BMI kleslo o 1,7, HbA_{1c} klesl o 1,4 %, glykémie na lačno klesla o 2,65 mmol/l, krevní tlak se u systolického tlaku snížil o 4 mmHg a diastolický tlak se snížil 2 mmHg, LDL cholesterol klesl o 0,83 mmol/l, HDL cholesterol se zvýšil o 0,185 mmol/l, obvod pasu se zúžil o 2,78 cm.

Po šesti měsících se podařilo snížit hmotnost šesti pacientkám.

BMI se snížilo u sedmi pacientek.

Glykovaný hemoglobin se snížil u devíti pacientek, z toho dvě pacientky měly naměřeny normální hodnoty.

Glykémie na lačno se snížila u všech pacientek a normy dosáhlo devět pacientek.

LDL cholesterol se snížil u všech pacientek, ale normy dosáhla pouze jedna pacientka. HDL cholesterol se zvýšil u všech pacientek, přičemž žádná nedosáhla normu.

Obvod pasu se zúžil u osmi pacientek, z toho u jedné pacientky o 10 cm. Normu však nedosáhla žádná.

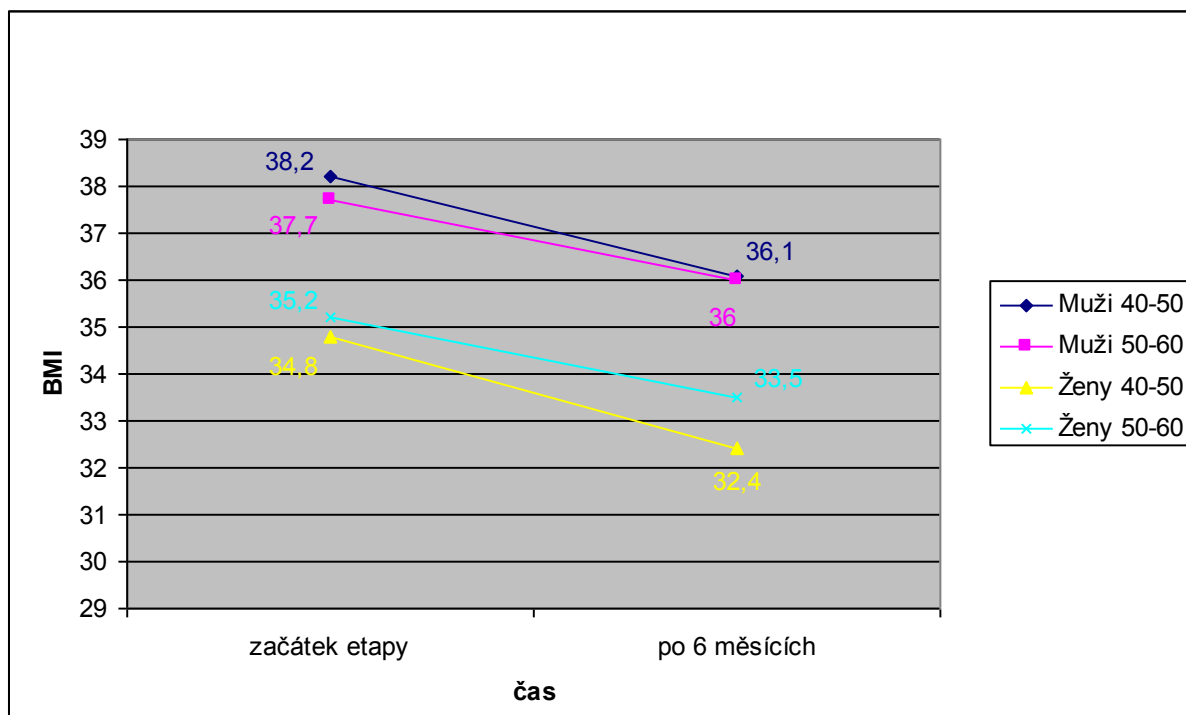
Pacientka č. 1 režimová opatření nesplnila. Uvedla, že pro nedostatek volného času se jí nepodařilo dodržet pohybový ani dietní režim.

Pacientka č. 2 režimová opatření nesplnila. Ze zdravotních důvodů přerušila veškeré režimové opatření.

Pacientka č. 6 režimová opatření nesplnila. Dodržela pohybový režim, ale dietní režim nebyl z její strany akceptován od čtvrtého měsíce.

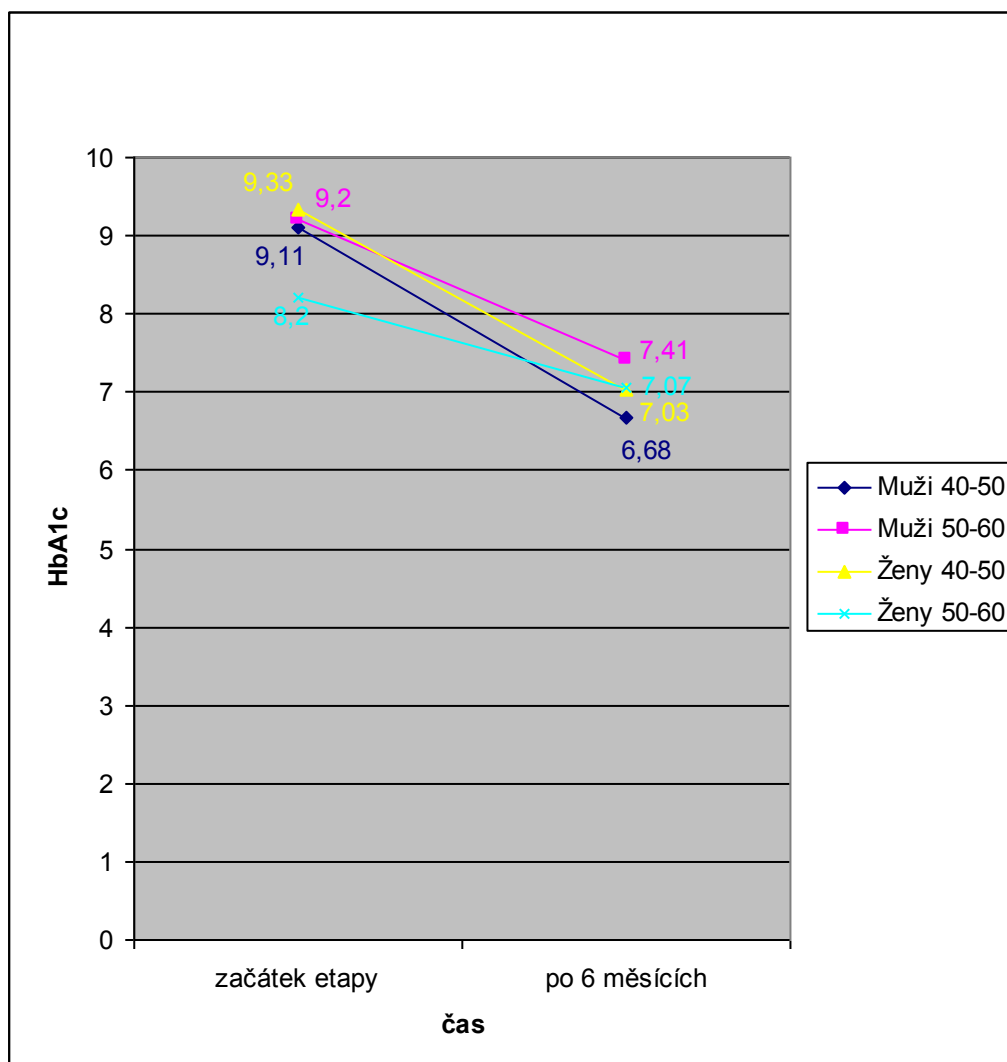
Pacientka č. 9 režimová opatření nesplnila. Ze zdravotních důvodů přerušila pohybový režim převážně pro bolesti kolena při chůzi.

Graf 1. Průměry BMI



Graf 1 znázorňuje průměrné BMI u čtyř skupin sledovaných pacientů za šest měsíců. U všech skupin došlo k pozitivnímu snížení BMI. Nejvíce se podařilo v průměru snížit hodnoty BMI u skupiny žen 40-50 let, a to o 2,4. Nejméně se v průměru snížily hodnoty BMI u skupiny muži 50-60 let a ženy 50-60 let shodně o 1,7.

Graf 2. Průměry HbA_{1c}



Graf 2 znázorňuje hodnoty glykovaného hemoglobinu u čtyř skupin sledovaných pacientů za dobu šest měsíců. Všem skupinám pacientů se podařilo snížit hodnoty glykovaného hemoglobinu. Největšího průměrného snížení hodnot dosáhla skupina pacientů muži 40–50 let o 2,43 %. Nejmenšího snížení hodnot dosáhla skupina pacientek ženy 50–60 let o 1,13 %.

5. 2 Kazuistiky

Kazuistika 1.

Pacientka se narodila v roce 1961. Otec měl vrozenou srdeční vadu a zemřel ve 54 letech. Matka stále žije, léčí se s hypertenzí. Pacientka má sestru, ta je zdravá. Diabetes mellitus 2. typu a obezita se v rodině vyskytla u babičky ze strany matky.

Pacientka nebývala v dětství nemocná. V době studia na střední škole se věnovala sportu: volejbal, basketbal a závodně plavala. V této době se u ní opakovaně objevila uroinfekce, která byla léčena antibiotiky.

Pacientka ukončila úspěšně vysokoškolské studium s matematickým zaměřením. V roce 2002 ale přišla o zaměstnání a její bezdětné manželství se rozpadlo. Stresovou situaci řešila jídlem a přestala sportovat. Nyní již pracuje, ale s pracovním místem není příliš spokojená. Má sedavé zaměstnání s minimální možností pohybu během pracovní doby. Stálého partnera nemá.

V roce 2009 zjištěn diabetes mellitus 2. typu zcela náhodně při preventivní kontrole. Hmotnost 88,3 kg při odhalení diabetu, BMI 30, krevní tlak 120/90 mmHg, glykovaný hemoglobin 7,9 %, glykémie na lačno 8,0 mmol/l, LDL 3,3 mmol/l, HDL 0,88 mmol/l, obvod pasu 90,7 cm.

Stav po šesti měsících léčby: hmotnost 79,8 kg, BMI 27, krevní tlak 110/80 mmHg, glykovaný hemoglobin 5,1 %, glykémie na lačno 4,2 mmol/l, LDL 2,5 mmol/l, HDL 1,20 mmol/l, obvod pasu 81,6 cm.

Údaje od pacientky: snaha o dodržování diety je trvalá, krokoměr používá a snaží se chodit více, než bylo zadáno v pohybovém režimu. Subjektivně se cítí výborně.

Závěr: Změna životního stylu a pohybový i dietní režim pacientce velmi prospěly. I když je jasně prokázána výrazná efektivita změny životního stylu s poklesem HbA_{1c} o 2,8 %, její realizace je u řady pacientů velmi obtížná. Dietní režim bude dále upraven.

Kazuistika 2.

Pacient se narodil v roce 1954. Otec byl zdravý a zemřel náhle na infarkt ve letech 64 let. Matka je zdravá a stále žije, má nadváhu. Pacient má starší sestru, ta je zdravá. Diabetes mellitus 2. typu se v rodině vyskytl u mladšího bratra a také u strýce ze strany otce.

Pacient nebýval v dětství nemocný, ale vždy měl nadváhu. Nikdy pravidelně nesportoval, jen příležitostně si zahrál fotbal, zalyžoval. Vyučil se zámečníkem a v oboru pracuje celý život, má vlastní firmu. Nemocný nebývá, jen občasné sezónní virózy, 2x zápal plic. Při autonehodě v roce 2009 byl zraněn – byl mu operován loket a také zjištěn diabetes mellitus 2. typu.

Pacient nekouří, žije s manželkou na okraji města a má dvě děti.

Hmotnost 123,4 kg při odhalení diabetu, BMI 40, krevní tlak 110/60 mmHg, glykovaný hemoglobin 9,9 %, glykémie na lačno 8,7 mmol/l, LDL 3,7 mmol/l, HDL 0,80 mmol/l, obvod pasu 105,6 cm.

Stav po šesti měsících léčby: hmotnost 128 kg, BMI 42, krevní tlak 110/60 mmHg, glykovaný hemoglobin 9,8 %, glykémie na lačno 8,5 mmol/l, LDL 3,7 mmol/l, HDL 0,88 mmol/l, obvod pasu 111,9 cm.

Údaje od pacienta: Na začátku léčby se pacient snažil o dodržování pohybového i dietního režimu. Na začátku čtvrtého měsíce léčby pro bolesti zad vynechával a později ukončil pohybový režim. Tím ztratil motivaci k dalším režimovým opatřením. Vzhledem k těmto skutečnostem se pacient cítil psychicky nevyrovnaný a tyto stavy kompenzoval větším množstvím jídla a alkoholem.

Závěr: Ze zdravotních důvodů i psychické nestability nepomohlo režimové opatření, proto byla dále u tohoto pacienta nasazena farmakoterapie. Byl nasazen metformin 2x 500 mg a provedena edukace týkající se stravovacího režimu a úpravy životního stylu.

5. 3 Vyhodnocení naměřených hodnot v souvislosti s režimovým opatřením

Po dobu šest měsíců bylo sledováno čtyřicet nově diagnostikovaných pacientů s onemocněním diabetes mellitus 2. typu. Pacienti byli rozděleni do čtyř skupin podle věku a pohlaví. U všech pacientů byly sledovány stejné parametry a hodnoty při stejných podmínkách.

U všech pacientů byly sledovány tyto hodnoty: hmotnost, BMI, glykovaný hemoglobin, glykémie na lačno, krevní tlak, LDL a HDL cholesterol a obvod pasu. Rovněž byl všem pacientům navrhnut stejný pohybový i dietní režim. Po šesti měsících uvedeného režimu bylo u pacientů zjištěno a naměřeno:

Dvaatřicet pacientů splnilo režimová opatření a těmto pacientům se podařilo zlepšit zdravotní stav, přiblížit se u výše uvedených parametrů k normálním hodnotám, což je patrné z naměřených hodnot. Významně se těmto pacientům zlepšil psychický stav a subjektivní pocit svého zdraví.

Osm pacientů nesplnilo z různých důvodů režimová opatření a tomu také odpovídají naměřené hodnoty a jejich zdravotní stav.

Skupina muži 40-50 let se velmi dobře vyrovnala s přísným režimovým opatřením a všem pacientům v této skupině se podařilo pozitivně ovlivnit sledované hodnoty. Devíti pacientům se podařilo významně ovlivnit hodnoty, které jsou v přímé souvislosti s onemocněním diabetes mellitus 2. typu. Ve vztahu k režimovým opatřením se u těchto devíti pacientů podařila snížit hmotnost, tím ovlivnit BMI, a zúžit obvod pasu. Přestože se tyto naměřené hodnoty snížily, hodnoty se nepodařilo snížit o tolik, jako se to podařilo u glykovaného hemoglobinu, glykémie na lačno a LDL a HDL cholesterolu. Všechny naměřené hodnoty dokládají pozitivní vliv pohybového a dietního režimu u pacienta s diabetem mellitem 2. typu.

Skupina muži 50-60 let byla skupinou, ve které se podařilo zlepšit hodnoty související s onemocněním diabetes mellitus 2. typu, pouze sedmi pacientům. Výsledky těchto sedmi pacientů se oproti skupině muži 40-50 let zlepšily méně patrně, a to především v nálezech laboratorních hodnot. Což se promítlo také v průměrných hodnotách BMI a glykovaného hemoglobinu.

Skupina ženy 40-50 byla z hlediska úspěšnosti nejlepší skupinou, protože všechny pacientky pozitivně ovlivnily hodnoty související s jejich nemocí. Nejvýznamněji se jim podařilo snížit BMI a nejvíce se přiblížily normě.

Skupina ženy 50-60 byla skupinou s nejméně příznivými výsledky. Čtyři pacientky nedodržely režimová opatření, což se výrazně promítlo v naměřených hodnotách. U šesti pacientek, které dokončily léčbu, naměřené výsledky nejméně korespondovaly s režimovým opatřením. Průměrné BMI i glykovaný hemoglobin se u nich snížil nejméně oproti ostatním skupinám.

Z výše uvedeného vyplývá, že více úspěšná byla skupina mužů i žen ve věku 40-50, kterým se lépe dařilo dodržet léčbu, což mělo pozitivní odezvu v jejich zdravotním stavu.

6 ZÁVĚR

Diabetes mellitus je onemocnění charakterizované zvýšenou hladinou krevního cukru, nejčastěji se vyskytuje u pacientů od 40 let a starších. Jeho příčinou je špatná citlivost tkání k působení inzulínu. Úprava diety s nutnou redukcí hmotnosti a zvýšení pohybové aktivity jsou v léčbě diabetes mellitus 2. typu účinnější než podávání léků. S onemocněním diabetes mellitus 2. typu je často spojena nadváha a obezita. Zvláště riziková je obezita abdominální, kterou zjistíme měřením obvodu pasu. U léčby obézního člověka také platí zásadní změna životního stylu = trvalá změna jídelníčku (krátkodobá dieta nemá význam) a zvýšení pohybové aktivity. I tato diplomová práce se týká intervence pohybového a stravovacího režimu u pacientů s onemocněním diabetes mellitus 2. typu.

V této práci bylo sledováno po dobu šesti měsíců čtyřicet pacientů, u kterých byly upraveny stravovací a pohybové návyky a pravidelně měřeny sledované parametry. Po šesti měsících bylo u pacientů zjišťováno, jak dodržovali režimové opatření prostřednictvím naměřených antropometrických, biochemických a fyziologických parametrů. U pacientů, kteří dodržovali mnou dané režimové opatření, a tím zásadně změnili svůj životní styl, došlo k významné změně sledovaných parametrů. Režimové opatření patří k základní změně pacientů diagnostikovaných onemocněním diabetes mellitus 2. typu. Tato změna pozitivně působí na léčbu příp. oddálení nemoci diabetes mellitus 2. typu a s ní spojených komplikací. Pacienti, kteří i po půlročním režimovém opatření budou nadále pokračovat s dietním a pohybovým režimem, případně si k tomuto režimu najdou kladný vztah a stane se tak pro ně přirozenou součástí běžného života, jsou na správné cestě ke svému zdraví.

Ovšem praxe je trochu jiná. Od lékařů, se kterými jsem spolupracoval na vypracování praktické části této práce, jsem získal informace, které potvrzují, že výše uvedená změna v životním stylu u nově diagnostikovaného pacienta diabetem mellitem 2. typu je velkým benefitem pro jeho zdraví a dokáže tuto nemoc dlouhodobě oddálit, případně i vyléčit. Ale dlouhodobá praxe ukazuje, že toto se podaří v jejich ordinacích spíše výjimečně. Klasický průběh je takový, že nový pacient dokáže většinou maximálně jeden rok spolupracovat s lékařem v rámci režimového opatření. Poté u většiny pacientů dochází k navrácení původního stravovacího a pohybového vzorce. Pacient se pak vrací do negativních hodnot

a na řadu přijde farmakoterapie, která je paradoxně pro pacienty pohodlná, ovšem pro stát velmi nákladná.

7 SOUHRN

Tato diplomová práce pojednává o nezastupitelné úloze pohybové aktivity a vhodném způsobu stravování při komplexní péči o nemocné s diabetem mellitem 2. typu. Je rozdělena na několik částí.

V teoretické části je popsána charakteristika nemoci diabetes mellitus a její klasifikace. Diabetes mellitus 2. typu je charakterizován obsáhleji, protože je základním tématem celé práce. Dále jsou v teoretické části popsány projevy, léčba a ukazatele kvality léčby, z kterých se při diagnostikování a léčbě vychází. Další kapitola se zabývá obezitou – diabezitou, tedy palčivým problémem „moderní civilizace“. Závěr teoretické části je zaměřen na výživu – dietu a pohybovou aktivitu. Tyto dvě kapitoly ukazují na jejich prospěšnost a s tím související nutnost úpravy životního stylu.

Výzkumná část sleduje vliv pohybové intervence a dietního režimu u nově diagnostikovaných pacientů s nemocí diabetes mellitus 2. typu. Čtyřicet pacientů se podrobilo prvnímu kroku léčby, která byla definována přesným pohybovým a dietním režimem. Léčba trvala šest měsíců. Poté jsem na základě antropometrického, biochemického a fyziologického měření zjišťoval, jak byla léčba úspěšná. Výsledkem bylo potvrzení příznivého účinku pohybového a dietního režimu na organismus. Pravidelná pohybová aktivita a dlouhodobá úprava stravovacího režimu zlepšuje kvalitu života a prokazatelně působí na snížení všech rizikových faktorů ovlivňujících diabetes mellitus 2. typu.

8 SUMMARY

This dissertation concentrates on the important role of kinetic activity and on the right way of feeding during a comprehensive treatment for the patients with the disease called diabetes mellitus of 2nd type. It is divided into several parts.

In the theoretic part, there is described the characteristic of the disease diabetes mellitus, and there is also its classification. Diabetes mellitus of 2nd type is described more widely because it is a focus point of the whole dissertation. There are also described syndromes, treatment, and indicators of the quality treatment, in the theoretic part, which are important for treatment for this particular disease. Next part is focused on obesity – very significant problem of “the modern civilization.”

The conclusion of theoretic part is focused on nutrition – diet and exercise activity. These two parts show how beneficial they are, and how the necessary arrangement of life style relates to it.

Research part concentrates on the influence of exercise activity and on the influence of diet observed on the patients with diabetes mellitus of 2nd type disease. 40 patients complied with the first step of treatment, which was defined by an exact exercising and feeding mode. The treatment last for 6 months. After that, I was detecting if the treatment was successful based on anthropometric, biochemical and physiological measurement. The result confirmed a positive influence of exercising and feeding mode on the organism. Regular exercise activity and long-term adjustment of feeding improve the quality of life and they have an impact on the elimination of all dangerous factors influencing diabetes mellitus of 2nd type.

9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Anděl, M., & kol. (2001). *Diabetes mellitus a další poruchy metabolismu*. Praha: Galén.
- Bartoš, V., Pelikánová, T., & kol. (2003). *Praktická diabetologie*. Praha: Maxdorf.
- Bláha, P. (1986). *Antropometrie československé populace od 6 do 55 let*. Praha: Ústřední štáb Československé spartakiády.
- Brož, J. (2007). *Sportování s inzulinem*. Praha: Wiesnerová.
- Bruker, O., M. (1995). *Diabetes a jeho léčení s recepty Ilse Gutjahr*. Ostrava: Salvo.
- Edelsberger, T. (2007). *Diabetes v tabulkách*. Praha: Maxdorf.
- Haluzík, M. (2008). *Trendy soudobé diabetologie* (12th ed.). Praha: Galén.
- Hejnová, J. (2002). *Diabetes mellitus a pohybová aktivita*. *Dia život*, 13, 6, 21.
- Kumstát, M. (2006). *Prevence metabolického syndromu výživou a pohybem*. Bakalářská práce, Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií.
- Kvapil, M., Rušavý, Z., & Olšovský, J. (2007). *DM II z hlediska klinické praxe*. Plzeň: Adéla.
- Lebl, J., Průhová, Š., Šumník, Z., & kol. (2008). *Abeceda diabetu*. Praha: Maxdorf.
- Mc Gavock, M., J., Eves, N., D. Mandic, S. et al. (2004). *The role of exercise in the treatment of cardiovascular disease associated with type 2 diabetes mellitus*. *Sports Med*, 34, 1, 27-48.
- Nathan, D., N., Buse, J., B., Davidson, M., B. et al. (2009). *Medical management of hyperglycaemia in type 2 diabetes*. *Diabetologia*, 52, 1, 17.
- Perušičová, J. (2007). *Co je nového na cestě od obezity po diabetu aneb Co by měla vědět o diabetu pacient*. Brno: Dekameron.
- Perušičová, J. (2006). *Desatera léčby perorálními antidiabetiky*. Praha: Triton.
- Perušičová, J. (2006). *Diabetologie 2006*. Praha: Triton.
- Perušičová, J. (2003). *Trendy soudobé diabetologie* (8th ed.). Praha: Galén.
- Pokorná, T. (2006). *Výživa a tělesná aktiva při diabetu mellitu*. Bakalářská práce, Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií.
- Ramaiah, S. (2005). *Diabetes*. Praha: Alternativa.
- Riegerová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. Olomouc: Hanex.
- Rybka, J. (2007). *Diabetes mellitus – komplikace a přidružená onemocnění*. Praha: Grada.

- Schmidbauer, W. (1994). *Psychologie*. Praha: Naše vojsko.
- Sinclair, A., Finucane, P. (2001). *Diabetes in Old Age*. Chichester: John Wiley and Sons Ltd.
- Středa, M. (1985). *Diabetologie*. Praha: Avicenum.
- Svačina, Š., & kol. (2008). *Klinická dietologie*. Praha: Grada.
- Svačina, Š., & Owen, K. (2003). *Syndrom inzulínové rezistence*. Praha: Triton.
- Škrha, J. et al. (2009). *Diabetologie*. Praha: Galén.
- Šturala, R. (2009). *Pohybová aktivita při onemocnění diabetes mellitus 2. typu*.
Bakalářská práce, Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií.

Internetové zdroje:

- Laboratorní diagnostika a sledování stavu diabetu mellitu*. Retrieved 1. 2. 2010 from the World Wide Web: <http://www.diazivot.cz/data/standardy/7-sledovani.pdf>
- Szabó, M. *Význam pohybové aktivity v léčbě diabetu*. Retrieved 13. 3. 2010 from the World Wide Web: <http://www.ediabetes.cz/?m=4&p=206&s=3>

10 PŘÍLOHY

Příloha 1. Glykemický index některých potravin

Potravina	GI		Porce / množství	Vl porce	kcal porce	kcal 100 g	kJ 100g	B (g) 100g	S (g) 100g	T (g) 100g
	G	CH								
ananas	66	93	2 plátky – 113 g	1	63	56	234	0,5	13,1	0,2
ananasový džus	46	65	1 sklenka – 200 g	3	102	51	213	0,4	12,1	0,1
banán	55	78	1 ks – 150 g	3	140	93	391	1,1	21,3	0,2
bezlepkový chléb	90	129	1 krajíc – 30 g	2	108	360	1510	2	88	1
bílý chléb	70	100	1 krajíc – 30 g	1	71	237	991	7,6	47,8	1,2
bramborové lupinky	54	77	30 g	2	164	549	2295	5,9	40,6	40,1
bramborová kaše	70	99	1/2 šálku – 120 g	2	90	75	314	2	12,2	1,9
brambory nové vařené	62	88	5 ks malých – 170 g	2	120	70	293	1,7	16,1	0,3
brambory staré vařené	63	89	1 ks – 140 g	2	100	72	301	1,8	17	0,1
brambory staré pečené	85	120	1 ks – 140 g	2	163	117	489	1,9	15,9	8,4
broskev	42	59	1 ks – 85 g	1	36	42	176	0,8	9,5	0,1
burské ořechy pražené	14	20	1/2 šálku – 70 g	2	421	602	2516	24,5	7,1	53
celozrnný pšeničný chléb	69	98	1 krajíc – 30 g	1	61	205	857	7,1	41,4	0,9
kukuřičné lupinky	84	119	1 šálek – 30 g	2	107	356	1490	7,3	79,6	1
croissant	67	95	1 ks – 35 g	3	143	410	1714	5,7	34,4	25,8
černé fazole vařené	30	43	3/4 šálku – 122 g	3	390	320	1340	22	40	1,6
čočka vařená	30	42	1,5 šálek – 90 g	2	292	325	1359	23,5	52	1,4
čočková polévka	44	66	1 šálek – 230 g	1	62	27	114	2	4,1	0,1
čokoláda	49	69	40 g	3	202	526	2200	8	56	30
datle sušené	103	146	5 ks – 40 g	3	97	323	1353	2,3	76	0,6
fazole konzervované	52	74	1/2 šálku – 120 g	2	119	99	413	9	14,3	0,6
grapefruit	25	35	1/5 kusu – 93 g	1	41	44	187	0,6	9	0,2
grapefruit – džus přírodní	48	68	1 šálek – 230 g	2	110	48	201	0,5	11,3	0,1
hranolky	75	106	36 ks 122 g	5	314	257	1076	2,5	37,5	9,7
hrášek vařený	33	47	1/2 šálku – 90 g	2	75	84	351	6,6	12,6	0,5
hrášek sterilovaný	42	59	1/2 šálku – 113 g	2	62	55	232	3,6	9,4	0,4
hrozinky	64	91	1/4 šálku – 30 g	3	84	280	1170	2,5	66	0,6
hroznové víno zelené	46	65	70 g	1	61	205	293	0,7	16,1	0,3
hruška	38	54	1 ks – 85 g	2	46	55	230	0,5	12,7	0,3
hruška – kompot	44	62	1/2 šálku – 113 g	1	87	77	322	0,3	18,7	0,1
jablko	38	54	140 g	2	70	50	208	0,2	19,2	0,13
jablko sušené	29	41	30 g	2	79	264	1103	1,4	60,8	1,6
jablkový džus	40	57	2 dcl	2	113	56	207	0,1	11,8	0
marmeláda jahodová	51	72	1 pol. lžice	2	45	224	941	0,5	57,7	0,3
ječmen. krupice vař.	25	35	1/2 šálku – 75 g	2	235	314	1316	10,6	63,4	2,2
jogurt nízkotučný slazený	14	19	230 g	2	122	53	222	3,6	5,6	1,5
kiwi	52	74	1 ks – 70 g	1	37	50	208	0,9	9,1	0,6
makarony vařené	45	64	1 šálek – 170 g	5	284	167	698	4,6	25	5,1
mango	55	78	1 ks – 140 g	2	89	59	245	0,5	12,8	0,5
marmeláda pomeranč.	48	68	1 pol. lžice	2	52	260	1086	0,1	69,5	

Vl = výměnná jednotka (10 g sacharidů, zaokrouhлено na celé jednotky), G = glykemický index (glukóza = 100), CH = glykemický index (bílý chléb = 100), index vztahu G:CH = 1,43 (100:70)

Potravina	GI		Porce / množství	1/2 porce	kcal porce	kcal 100g	kJ 100g	B (g) 100g	S (g) 100g	T (g) 100g
	G	CH								
máslové fazole vařené	31	44	1/2 šálku - 110g	2	290	266	1112	22,1	44,1	1,4
med	58	82	1 pol. lžice	2	60	302	1262	0,4	75,1	
meloun vodní	72	102	140g	1	52	37	155	0,6	8,3	0,2
marmeláda meruňka	55	78	1 pol. lžice	1	50	253	1063	0,4	65,8	0,1
meruňka	57	81	90g	1	40	43	180	1	8,5	0,13
meruňky sušené	31	44	30g	1	74	247	1035	5	55,7	0,5
mléko plnotučné	27	38	1 šálek - 230g	1	147	64	268	3,5	4	3,3
mrkev sterilovaná	49	69	1/2 šálku - 70g	0	15	20	84	0,6	3,6	0,3
múslí	56	79	2/3 šálku - 45g	3	192	428	1791	12,4	50,2	17,1
ovesné vločky	55	78	1 pol. lžice	1	36,5	243	1016	12	27	2,5
papaya	42	59	1/2 ks - 140g	1	17	12	50	0,5	2,4	0,1
pita chléb pšeničný	57	81	16cm plácka 55g	4	146	265	1108	7,9	54,4	1,2
pizza (sýr a rajčata)	60	85	230g	6	667	290	1215	9,5	27,9	13,9
pomeranč	44	62	1 kus - 110g	1	46	42	176	1	8,3	0,2
pomerančový džus	46	65	1 šálek - 230g	3	105	46	191	0,7	9	0,2
puding	43	61	1/2 šálku - 125g	2	140	112	468	2,9	17,4	3,3
rybí prsty fritované	38	54	100g	2	210	210	878	13,1	17,4	9,5
ryže bílá dlouhozrná	56	79	1 šálek - 170g	4	591	344	1452	6,6	80	0,6
ryže instantní vařené	87	123	1 šálek - 170g	4	212	125	523	2,4	27,6	0,3
kukuřice sterilovaná	55	78	1/2 šálku - 90g	2	99	110	461	3,2	21	1,5
soja (boby vařené)	18	25	1/2 šálku - 90g	1	333	370	1547	35,9	15,8	18,6
sojové mléko	31	44	1 šálek - 230g	1	74	32	132	2,9	0,8	1,9
špagety vařené	41	58	1 šálek - 170g	5	284	167	698	4,6	25	5,1
švestky	39	55	2 ks - 57g	1	28	50	209	0,6	11,4	0,2
třešně	22	31	10 ks - 90g	1	56	62	261	0,9	13,3	0,3
zmrzlina krémová	61	85	1/2 šálku - 65g	2	133	205	857	3,6	24	10
žitný chléb	65	92	1 krajíc - 50g	2	108	216	906	6,2	45,8	1

VI = výměnná jednotka (10g sacharidů, zaokrouhлено na celé jednotky), G = glykemický index (glukóza = 100), CH = glykemický index (bílý chléb = 100), index vztahu G:CH = 1,43 (100:70)

Příloha 2. Tabulka výměnných jednotek

Potraviny	Množství	Potraviny	Množství
Výrobky z obilí		Ovoce	
obilné lupínky (corn flakes)	15 g	ananas	90 g
houška, rohlík	25 g	angrešt	140 g
chléb	25 g	banán	90 g
jáhlý	15 g	borůvky	90 g
knäcke-brot	15 g	broskev	120 g
knedlíky houskové	30 g	citron	150 g
kroupy	15 g	grapefruit	190 g
krupice	15 g	hrozny	70 g
křehký chléb	15 g	hruška	90 g
kukřice vařená	60 g	jablko	100 g
kukřice – zrno	15 g	jahody	160 g
mouka kukurličná	15 g	kiwi	110 g
mouka pšeničná	15 g	maliny	150 g
mouka sojová pínotučná	45 g	mandarinky	170 g
múslí se suš. ovocem a ořísky	20 g	meloun červený	300 g
nádívka	40 g	meloun žlutý	130 g
ovesné vločky	20 g	meruňky	110 g
pohanka	15 g	mirabelky	80 g
preclíky	15 g	pomeranč	140 g
pšeničné klíčky	25 g	rybíz	140 g
ryže syrová	15 g	švestky	90 g
ryže vařená	50 g	třešně	100 g
slané tyčinky	15 g		
strouhanka	15 g	Šťávy z ovoce a zeleniny 100%	
těsto kynuté syrové	25 g	ananasová	110 ml
těsto listkové syrové	35 g	grapefruitová	120 ml
těsto na tažený závin syrové	20 g	hroznová	70 ml
těstoviny celozrnné vařené	60 g	hrušková	110 ml
těstoviny syrové	15 g	jablečná	100 ml
těstoviny vařené	50 g	mrkvová	200 ml
		pomerančová	110 ml
Výrobky z brambor		rajčatová	300 ml
bramborová kaše	100 g	rybízová	100 ml
bramborová kaše v prášku	15 g		
bramborové knedlíky	50 g	Pochutiny	
bramborové krokety	45 g	kečup	60 g
bramborový salát	100 g		
bramborový škrob	15 g	Ořechy a ovoce sušené	
brambory	70 g	burské ořísky se skořápkou	85 g
hranolky	40 g	burské ořísky slané	60 g
lupínky	25 g	datle sušené	15 g
puding	15 g	fíky sušené	20 g
		hrozinky	15 g
Luštěniny		jablka sušená	20 g
čočka suchá	20 g	kaštany jedlé pečené	40 g
čočka vařená	50 g	kešu ořísky	40 g
fazole suché	20 g	kokosový ořech čerstvý	110 g
fazole vařené	50 g	kokosový ořech moučka	120 g
hrách suchý	20 g	lískové ořísky	90 g
hrách vařený	50 g	mák	60 g
hrachová kaše	50 g	mandle	80 g
hrášek zelený čerstvý	100 g	meruňky sušené	20 g
hrášek zelený mražený	90 g	para ořechy	110 g
hrášek zelený vařený	110 g	pistáciové ořísky slané	60 g
sojové boby vařené	50 g	švestky sušené	15 g
		vlašské ořechy	80 g

Potraviny	Množství
Mléko a mléčné výrobky	
mléko sladké, kyselé	250 ml
mléko Tatra – kondenz. neslaz.	100 ml
kefir	250 ml
blokys	180 ml
smetana	300 ml
bílý jogurt	200 ml
ovocný jogurt - dľa	150 ml
ovocný jogurt sladký	75 ml

Potraviny	Množství
Cukr, cukrovinky, sušenky	
cukr kostky	10–12 g = 2 kostky
cukr syplý	10–12 g = čaj lžička
čokoláda dľa	30 g
čokoláda měčná a černá	20–25 g
gumovi medvdci	25 g
kočičí jazýčky	20 g
lentilky	20 g
marmeláda dľa s aspartámem	50 g
marmeláda dľa s fruktózou	25 g
marmeláda s cukrem	25 g
med dľa	15 g
tyrdé bonbony	15 g
zmrzlina ovocná	40 g
zmrzlina smetanová	80 g
žvýkačka sladká	4 plátky

Sladkosti a sušenky	Počet VJ
Bounty 63 g	2,5
Kofla 35 g	1,5
Mars 65 g	3,5
Milky way 25 g	1,5
Mihonky 1 ks	0,5
Party 1 ks	1,5
Party dľa 1 ks	1
Polomáčené sušenky 1 ks	0,5
Přesnídávka dľa 1 ks – 180 g	2
Přesnídávka sladká 1 ks – 190 g	3
Snickers 63 g	3
sušenky Albert 1 ks	0,4
sušenky BeBe 1 ks	0,4
sušenky Club 1 ks	0,4
sušenky Disco 1 ks	0,7
vaječné věnečky 1 ks	0,5
Tatranka 1 ks 50 g	3
Twiggy 25 g	0,3
Zoretky 40 g	1,5
Polévky 1 porce = 230 g	
bramborová	2
čočková	1
dřšťková	2
gulášová	2
hovězí s játrovými knedlíčky	1
hovězí vývar s nudlemi	1
květáková	1
pórková	1

Smažené jídla 130 g porce	Počet VJ
masový řízek, květák, ryba	2-3
Hotová jídla	
bramborák 50 g	1
bramborové knedlíky plněné 300 g	4
hrachová kaše 200 g	4
milánské špagety 200 g	4
pizza malá 200 g	4
rizoto s masem a zeleninou 250 g	3
šťáva k masu	1
vařená čočka 200g	4
zadělávané fazolky 150 g	1
zapečené brambory 290 g	4
zapečené těstoviny 270 g	4
Rychlé občerstvení	
Big Mac	3
hamburger	2-3
hranolky – velká porce	3
hranolky – malá porce	2
Cheesburger	2-3
jabíková taštička	2-3
Sladká jídla – slazená	
dukátové buchtíčky 175 g 13 ks	9
ovocné knedlíky tvaroh. těsto 100 g	2
paláček s tvarohem 2 ks	2
škubánky s mákem 100 g	3
švestkové knedlíky brambor. těsto 100 g	2-3
žemlovka 270 g	5

Příloha 3. Souhlas pacienta

Vážený/á pane/paní,

během následujících šesti měsíců byste měl/a dodržovat určitý režim, několikrát bude provedeno vyšetření a budete měřen/a svým diabetologem. Tyto údaje by mohly být použity jako podklad pro vypracování diplomové práce. Nikde nebude uvedeno vaše jméno nebo rodné číslo, údaje budou zcela anonymní. Proto Vás žádám o vyjádření souhlasu – nesouhlasu a podpisu, zda toto měření a vyšetření může být použito pro diplomovou práci.

SOUHLASÍM

NESOUHLASÍM

.....
PODPIS