

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky**



**Výběr a skladba potravin pro vybraná metabolická onemocnění**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Alexandra Čočková  
Obor studia: Potraviny a výživa**

**Vedoucí práce: Ing. Tereza Volšátová, Ph.D.**

© 2019 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci " Výběr a skladba potravin pro vybraná metabolická onemocnění" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne datum odevzdání \_\_\_\_\_

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala mé vedoucí bakalářské práce Ing. Tereze Volšátové, Ph.D. za vstřícné jednání za všech okolností, ochotu a užitečné rady při psaní této práce. Dále bych ráda poděkovala Ing. Zuzaně Hroncové, Ph.D. za odborné rady při sestavování jídelníčku.

# Výběr a skladba potravin pro vybraná metabolická onemocnění

## Souhrn

Je důležité si uvědomit, že výběr a skladba potravin mají zásadní vliv na lidské zdraví. V současné době, kdy jsou potraviny snadno dostupné i v rozvojových zemích, dochází k nadměrnému příjmu energie. Zároveň chybí dostatek pohybu, kterým by energie byla lidským tělem zužitkována. Současný životní styl tudíž vede k rozvoji nemocí souvisejících s přijímanou potravou.

Snahou této práce bylo upozornit, že kromě vlastních zdravotních problémů léčba těchto onemocnění významně zatěžuje ekonomiku jednotlivých států, jelikož zdravotní péče vynaložená na léčbu pacientů trpících metabolickými onemocněními je velmi nákladná.

V této práci byla vybrána tři metabolická onemocnění – diabetes mellitus, obezita a osteoporóza. V každé kapitole byla jednotlivá onemocnění blíže popsána, jsou uvedeny příznaky nemocí, jejich následky a vhodné potraviny, které by při daném onemocnění měly být konzumovány. Kromě těchto významných civilizačních nemocí jsou rozebírány i současné stravovací návyky, které zásadně přispívají k rozvoji obezity, jejímž následkem rapidně přibývá pacientů trpících diabetem mellitus 2. typu.

Jako součást práce byl zároveň vytvořen jídelníček pro pacientku s obezitou a diabetem, který shrnuje výživová doporučení uvedená u kapitol zabývajících se daným onemocněním. Tento jídelníček by měl čtenáři přiblížit vhodné stravovací návyky, jako je pravidelná strava s dostatkem zeleniny a ovoce včetně dostatečného pitného režimu. Jídelníček byl vytvořen na základě výpočtů uvedených v metodickém postupu a kapitole zabývající se složením jídelníčku.

**Klíčová slova:** metabolická onemocnění, jídelníček, skladba potravin

# **Choice and composition of foods for the selected metabolite diseases**

## **Summary**

It is important to realize that the choice and composition of foods have a major impact on human health. Currently, when food is readily available in developing countries, there is excessive energy intake. At the same time, there is a lack of exercise to utilize the energy of the human body. Thus, the current lifestyle leads to the development of ingested diseases.

The aim of this thesis was to point out that in addition to their own health problems, the treatment of these diseases loads heavily on national economies, as the healthcare spent on treating patients with metabolic diseases is very expensive.

In this thesis three metabolic diseases - diabetes mellitus, obesity and osteoporosis – have been chosen. In each chapter, the individual diseases are described in more detail, the symptoms of the disease, their consequences and the appropriate foods that should be consumed in the disease. In addition to these important civilization diseases, current dietary habits are also discussed, which significantly contribute to the development of obesity, resulting in a rapid increase of patients with diabetes mellitus type 2.

As part of the thesis, a diet for a patient with obesity and diabetes was also compiled, summarizing the nutritional recommendations given in the chapters dealing with the disease. This diet should give the reader an appropriate diet, such as a regular diet with plenty of vegetables and fruits, including sufficient drinking. The diet was created based on the calculations given in the methodological procedure and in the chapter on diet.

**Keywords:** metabolic diseases, diet, food composition

## Obsah

1	Úvod .....	7
2	Cíl práce.....	8
3	Literární rešerše .....	9
3.1	Vztah výživy k nemocnosti .....	9
3.2	Vybraná metabolická onemocnění .....	10
3.2.1	Diabetes .....	10
3.2.2	Obezita .....	15
3.2.3	Osteopóroza .....	17
3.3	Složení jídelníčku.....	21
3.4	Současná situace jídelníčku.....	28
4	Metodický přístup .....	30
5	Výsledky .....	32
6	Týdenní jídelníček .....	34
7	Diskuze .....	47
8	Závěr.....	49
9	Použitá literatura.....	50

# 1 Úvod

V minulosti představovala infekční onemocnění hlavní příčinu mnoha úmrtí. V dnešní době je spousta infekčních onemocnění potlačeno antibiotiky a čím dále častěji se na předčasném úmrtí podílejí aterosklerotická cévní onemocnění, hypertenze a její následky, maligní tumory a onemocnění metabolismu – především diabetes mellitus 2. typu. Na vině kromě genetické predispozice se významně podílí skladba potravin typická pro západní vyspělé státy (Kasper & Burghard 2009).

Základní potřebou člověka je příjem potravy, která je nezbytná pro tvorbu tělesných orgánů i tkání, přináší bazální energii pro základní životní pochody i pro fyzickou aktivitu. V tomto a minulém století dochází však k nadbytečnému příjmu živin současně s absencí pohybu, což vede ke zvýšenému výskytu obezity, hypertenze a diabetu 2. stupně (Svačina et al. 2008). Tato onemocnění postihují všechny věkové kategorie (Kasper & Burghard 2009). Když se diabetes mellitus 2. typu objevoval častěji jako součást metabolického syndromu, začal být považován za metabolickou nemoc, ke které se postupem přidávala například i obezita, osteoporóza, hypertenze. V současnosti již diabetes mellitus není nazýván celosvětovou epidemií, ale pandemií ohrožující celé lidstvo, které současně finančně velmi zatěžuje poskytovatele zdravotní péče. Dnes již není pochyb o tom, že hlavním rizikovým faktorem rozvoje kardiovaskulárních příhod je právě diabetes mellitus. Je odhadováno, že na následky tohoto onemocnění ročně zemře 1,3 milionů osob na světě (Perušičová 2012). Epidemiologické studie ukazují, že přímo úměrně roste výskyt metabolických onemocnění se zvyšující se konzumací tuků a cukrů (Kasper & Burghard 2009).

## **2 Cíl práce**

Cílem bakalářské práce je zpracování literární rešerše zaměřené na současné poznatky o vývoji metabolických onemocnění ve spojení se stravou. Literární přehled bude zahrnovat současný stav stravování, což bude porovnáno s přesně odpovídajícím jídelníčkem pro vybraná metabolická onemocnění.



## 3 Literární rešerše

### 3.1 Vztah výživy k nemocnosti

Dle World Health Organization (WHO) je jedním z hlavních faktorů, působících nepříznivě na lidské zdraví výživa. Nesprávná výživa ovlivňuje aktivitu člověka a může vést k předčasnému úmrtí (Jirkovská et al. 2012). Nedílnou součástí je zdravý životní styl a dostatečná fyzická aktivita snižující riziko vzniku civilizačních onemocnění, která má pozitivní vliv v rovině fyzické, psychické i sociální (Koptíková 2014). Správná výživa je tedy důležitý nejen pro přežití, tělesný růst, duševní vývoj ale také pro výkonnost a produktivitu. Chronická neinfekční onemocnění zabijí ročně více než 36 milionů lidí. Obezita a nadváha jsou nejčastěji se vyskytujícími civilizačními onemocněními evropského regionu. Podle výsledku z roku 2013, které provedla WHO, trpí nadváhou nebo obezitou dvě třetiny českých mužů a žen (Koptíková 2014). Obezitou či nadváhou však netrpí pouze dospělí, ale až 20 milionů dětí ve věku 5 let má vyšší index tělesné hmotnosti (BMI) než 25 kg/m (Slíva 2009). V roce 2008 potvrdili odborné společnosti praktických dětských lékařů, že při preventivních 13letých prohlídkách prokazovalo zvýšenou tělesnou hmotnost 21,2 % chlapců a 16,5 % dívek. Z průměrných výsledků vyplývá, že 8 % dětí trpí nadváhou a 8 % obezitou. Tato onemocnění s sebou přinášejí vedlejší účinky působící například nadměrnou zátěž kloubů, páteře, hypertenzi, vysokou hladinu cholesterolu a další (Rusková 2011).

Výše zmíněné statistiky mají vliv nejen na lidské zdraví ale i na hospodářský rozvoj a ekonomiku jednotlivých států. Dle WHO v České republice finanční náklady na zdravotní péči stouply od roku 1996, kdy tvořily 6,42 % z celkového HDP na 7,38 % za 15 let. Největší vynaložené náklady na zdravotní péči má především Francie, Dánsko a Německo (Koptíková 2014).

Dalšími významnými civilizačními onemocněními mající vztah k naší výživě, způsobu života a především pohybu jsou diabetes a osteoporóza. V České republice osteoporóza postihuje cca 30 % žen a 20 % mužů starších 55 let (Kalač 2008). Odhaduje se, že přibližně 7-10 % populace trpí onemocněním zvaným osteoporóza. S osteoporózou se léčí však pouhých 10-20 % české populace z celkových 1 000 000 trpících tímto onemocněním. Hlavní příčinou je nenápadný a pomalý rozvoj nemoci, která je často odhalena až při první zlomenině. Dle WHO jednou z hlavních příčin nemocnosti a invalidity u starších lidí jsou právě osteoporozitické zlomeniny, zejména zlomeniny kyčle, které mohou vést i k předčasnému úmrtí (Březková et al. 2014). Perušičová (2012) uvádí, že v roce 2010 bylo v České republice 825 000 léčených osob trpících diabetem mellitus, což tvoří 7,8 % z celkové populace ČR. V roce 2011

zemřelo 23 000 diabetiků a u 2378 osob byl diabetes uveden jako příčina smrti. Ročně tvoří přímé náklady na nemocné s diabetem mellitus 25,5 milionů euro. Více než 60 % osob je fyzicky neaktivních a pouze 45% obyvatelstva EU má BMI v mezích normy. Dle WHO ročně zemře na následky diabetu mellitus 1,3 milionů osob na světě. Příčiny jsou především nezdravé stravování, nedostatek fyzické aktivity a nadužívání alkoholu a kouření (Koptíková 2014).

Pro porovnání: v roce 2005 byl počet léčených diabetiků v ČR 739 305 a v roce 2013 861 647 z toho plyne, že za 8 let došlo ke zvýšení počtu diabetiků o 122 342 a dle názorů odborníků toto číslo v následujících letech opět poroste (Zvolský 2015).

## **3.2 Vybraná metabolická onemocnění**

### **3.2.1 Diabetes**

Jedná se o metabolické onemocnění charakterizováno hyperglykemií, která je spojena s dlouhodobým poškozením, dysfunkcí a selháním různých orgánů, zejména očí, ledvin, nervů, srdce, cév a dalších (American Diabetes Association, 2014). Mezi nejčastěji se vyskytující typy diabetu patří diabetes mellitus 1. typu (DM1), diabetes mellitus 2. typu (DM2) a gestační diabetes mellitus. Méně časté typy jsou monogenní diabetes mellitus, diabetes LADA (latent autoimmune diabetes of adulthood) a sekundární diabetes, který je projevem jiné poruchy či onemocnění slinivky břišní, hemochromatózy či choroby žláz s vnitřní sekrecí (Perušičová 2012).

Diabetes mellitus 2. typu je rostoucí problém veřejného zdraví postihující stovky milionů lidí po celém světě (Pasin 2015). Základním rozdílem mezi diabetem mellitus 1. a 2. typu je, že u DM2 se nejedná o neschopnost  $\beta$ -buněk produkovat inzulin, ale jedná se o inzulinovou rezistenci tkání, především jater, svalů, tukové tkáně. U DM1 je 90 % pacientů ve věkové skupině do 40 let a obezita se zřídka objevuje. Naopak DM2 se vyskytuje u dospělých až seniorů, kteří často mají obezitu (Perušičová 2012).

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

Diabetes mellitus 1. typu se dělí na imunitně podmíněný diabetes mellitus a idiopatický diabetes. Podstatou imunitně podmíněného diabetu je ničení  $\beta$ -buněk pankreatu produkujícího inzulin, což vede k nedostatečné sekreci inzulinu. Příčina idiopatického diabetu dodnes není přesně známa, ale je prokázán vyšší výskyt u africké a asijské rasy. U onemocnění není zjištěna autoimunita (Svačina et al. 2008). Mezi rizikové faktory DM1 řadíme rodinnou anamnézu, genetiku, geografii (od rovníku k pólům vzrůstá riziko onemocnění), rasu (byl dokázán vyšší výskyt u kavkazské rasy než u černochoů), virové infekce, nízkou hladinu vitamínu D, nízký příjem omega-3 mastných kyselin (Perušičová 2012). Na výskyt DM1 má kromě již zmíněných

faktorů vliv samozřejmě také životní styl, tedy fyzická aktivita, kouření, užívání drog a spánkový režim (Piłaciński et al. 2013).

Mezi příznaky DM1 patří polyurie, nykturie, polydispie, žízeň, malátnost, únava, nechutenství, nauzea, kolísání zrakové ostrosti a polyfagie. Méně častějšími příznaky mohou být také opakované infekce kůže, vulvy a hubnutí i při normální chuti k jídlu (Perušičová 2012).

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

Při tomto onemocnění dochází k poškození krevní cévy zvyšující riziko dalších kardiometabolických onemocnění jako například kardiovaskulární onemocnění a mrtvice (Pasin 2015). Významnou roli u diabetu 2. typu hraje genetická predispozice, kterou lze do jisté míry oddálit na pozdější věk dodržováním diety. Další faktory snižující výskyt DM2 jsou redukce hmotnosti, dostatečná fyzická aktivita nebo farmakoterapie (Svačina et al. 2008). Toto metabolické onemocnění je způsobeno především špatným životním stylem, zvýšenou konzumací olejů obsahující vysoké množství trans-nenasycených kyselin a nasycených tuků, používání vysokoteplotního smažení a ohřívání tuků po jejich vychladnutí, vysoký příjem nasycených tuků, nízký příjem vlákniny a bílkovin, cukru a rafinovaných sacharidů (Gulati & Misra 2017). Ačkoliv snížení energetického příjmu je důležitější než kvalitativní složení stravy pro snížení tělesné hmotnosti, tak i kvalita sacharidů má vliv na modulaci hladin glukózy v krvi u diabetických jedinců (Rivellese & Costabile 2012). Naopak dle Guo et al. (2016) konzumace anthokyaninů ve stravě může vést ke snížení rizika výskytu DM2 o 15 % a příjem bobulí dokonce o 18 % (Guo et al. 2016). V další studii Gao et al. (2013) uvádí, že nárůst denního příjmu mléčných nízkotučných výrobků má pozitivní vliv na prevenci proti DM2.

### **Inzulin**

V současné době je diabetes mellitus léčen aplikací inzulinu (Svačina et al. 2008). Jedná se o bílkovinný hormon tvořený 51 aminokyselinami, které jsou uspořádány do dvou řetězců navzájem propojených disulfidovými můstky. Inzulin je tvořen  $\beta$ -buňkami Langerhansových ostrůvků slinivky břišní. Inzulin má v těle nespočet funkcí včetně metabolismu sacharidů, tuků i bílkovin. Jednotlivé metabolické účinky jsou popsány v tabulce 1. Primární činností insulínu je umožnit vstup glukózy do buněk u příčně pruhovaného svalstva a tukové tkáně. U zdravého organismu dochází k uvolňování insulínu v 5-10minutovém intervalu spolu s C-peptidem a příměsí proinzulínu do portálního řečiště celkem asi 20–40 IU/den (International Unit – mezinárodní jednotka určující množství účinné látky). Polovina tohoto množství je uvolňována nezávisle na příjmu potravy, čímž dochází k blokaci glukoneogeneze v jaterních buňkách a tím udržení normální hladiny glykémie nalačno (3,6–5,5 mmol/l). K sekreci druhé poloviny inzulinu dochází během příjmu potravy a reguluje tak postprandiální glykémii (Pitřhová 2006).

Indikace diabetu mellitus je dána hodnotami glykemie nalačno zjišťována z odebrané krve. Pacient před odběrem nesmí minimálně 8 hodin jíst, kouřit a mít zvýšenou fyzickou aktivitu (Perušičová 2012). Mezní hodnoty hladiny glykemie v krvi jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1 Hlavní metabolické účinky inzulínu (převzato a upraveno dle Novák (2011))

Lokace	Účinek	Metabolismus
játra	snižuje	Glukoneogenezi Glykogenolýzu Oxidaci volných mastných kyselin Ketogenezi
	zvýšuje	Syntézu glykogenu Glykolýzu Syntézu bílkovin Syntézu lipidů
Svalová tkáň	zvýšuje	Absorpci a oxidaci glukózy Syntézu bílkovin Syntézu glykogenu
	snižuje	Katabolismus bílkovin Uvolňování aminokyselin
Tuková tkáň	zvýšuje	Využití glukózy a kalia Ukládání triglyceridů
	snižuje	Lipolýzu

Tabulka 2 Hodnoty glykemie nalačno (převzato a upraveno dle Perušičová (2012))

Hodnoty glykemie	Riziko diabetu
< 5,6 mmol/l	Diabetes mellitus lze vyloučit
5,6-6,9 mmol/l	Zvýšená glykemie nalačno
≥ 7,0	Diabetes mellitus

Léčba inzulínem probíhá tak, aby byla napodobena fyziologická sekrece, proto jsou různé režimy dávkování (Pitřhová 2006). Inzulín lze dělit podle trvání účinku na ultrakrátkodobý, kde je délka trvání 2-5 hodin, krátkodobý s délkou účinku 4-6 hodin, středně dlouhodobý s 12-24 hodinovým účinkem, dlouhodobý 22-24 hodin a ultradlouhodobý až 40

hodin. Existují dva základní inzulinové režimy – konvenční a intenzifikovaný. U prvně zmíněného je inzulin aplikován 1-2 x denně. Využívá se u nemocných, kde je stále zachována vlastní sekrece inzulinu. Druhý režim tzv. intenzifikovaný, kdy aplikace inzulinu probíhá alespoň 3x denně (Perušičová 2012). Léčba inzulinem se uplatňuje u DM1 a u DM2 v případě, že dojde k selhání léčby perorálními antidiabetiky či k alergii na perorální antidiabetika, akutní stres (operace, úraz, infekce), těhotenství, bolestivá forma diabetické polyneuropatie, syndrom diabetické nohy. K aplikaci inzulinu jsou používány výhradně injekční stříkačky nebo inzulinová „pera“, kterými se inzulin může aplikovat intravenózně (využíváno pouze u krátkodobého inzulinu), intramuskulárně či subkutánně (Piřhová 2006).

Kromě inzulinu je v případě DM2 možno použít i antidiabetika a stále se pracuje na objevování nových metod bojujících s tímto onemocněním, jako je například inzulinová pumpa, která je v současné době již používána či nahrazení buněk slinivky břišní jinými buňkami, tato metoda je však stále ve fázi výzkumu (Aguayo-Mazzucato & Bonner-Weir 2010).

### **Komplikace diabetu**

Mezi známé chronické komplikace související s diabetem patří například diabetická nefropatie, kterou trpí přibližně 11 % diabetiků. Diabetická retinopatie, při které dochází k poškození kapilár sítnice, což může vest k vážnému poškození zraku, či jeho ztrátě. Dále diabetická neuropatie a syndrom diabetické nohy (Perušičová 2012). Syndromem diabetické nohy je označována ulcerace (tedy fokální ztráta kožní bariéry) nebo destrukce tkání nohou diabetiků spojená s neuropatií. K tomuto syndromu patří široká škála chorob: neuropatický vřed, ischemickou gangrénu, infekční gangrénu, osteoartritidu, osteomyelitidu a jejich kombinace (Piřhová 2010). V případě zanedbání může dojít k amputaci nohy. Až 25 % pacientů s diabetem zažije alespoň jednou za život ulceraci (Piřhová 2017).



Obr. 1 Neuropatické a ischemické diabetické nohy (Piřhová 2017)

## Výživová doporučení pro diabetiky

Zásadou při výživě diabetika je snížit příjem soli pod 6 g/den, docílit vhodného složení tuků, omezit příjem cukrů obsažených v cukrovinkách, cukry ve formě polysacharidů obsažených v mlýnských a pekárenských výrobcích a cukry obsažené v ovoci, mléce a mléčných výrobcích (Strosserova 2008). Při dodržení dietního režimu lze zabránit vzniku hypo- a hyperglykemie, zajistit udržení dobré metabolické rovnováhy a tělesné hmotnosti (Herczeghová 2008).

Bílkoviny by měly tvořit 10-20 % z celkového energetického příjmu. Doporučované potraviny jsou především ryby, které by měly být konzumovány alespoň 2-3 x týdně. Vhodné jsou například pstruh, štika, lín, cejn a kapr. Další povolenou potravinou dodávající bílkoviny je libové maso – kuřecí, krůtí, jehněčí, hovězí zadní a vepřová kýta. Z mléčných výrobků jsou doporučována mléka polotučná, nízkotučná a odtučněná. Vhodný je i tvaroh s obsahem tuku do 1,5 %, sýry do 30 % tuku, jogurty s obsahem tuku v sušině do 3 %, zakysané mléčné výrobky – biokys, podmáslí, keřirové mléko. Pro příjem rostlinných bílkovin jsou doporučované luštěniny, jejichž příjem by měl být 4x týdně (Strosserova 2008).

Tuky by měly být zastoupeny z celkového energetického příjmu v 20-35 % (Fatková 2014). Doporučené je snížit příjem cholesterolu (<300 mg/den), satureovaných mastných kyselin a transmastných kyselin (Jirkovská et al. 2012). Satureované mastné kyseliny obsažené v živočišných produktech by měly představovat maximálně 7 % přijaté energie. Příjem energie dodávající polyenové mastné kyseliny  $\omega$ -3 a  $\omega$ -6 by neměl být vyšší než 10 %, kdy ve slunečnicovém, sójovém a kukuřičném oleji se nachází  $\omega$ -6 mastné kyseliny a  $\omega$ -3 bychom našli především v rybím tuku, řepkovém oleji nebo například v ořeších (Fatková 2014). Všeobecně lze tedy říct, že by měl být omezen živočišný tuk obsažený v sádle, slanině, tučných mléčných výrobcích, másle, tučných masech a zabijačkových produktech. Naopak je vhodná konzumace spíše tuků rostlinných – margariny a rostlinné oleje (Strosserova 2008).

Největší podíl z celkového energetického příjmu tvoří sacharidy s 45-60 %. Jedná se o sacharidy obsažených v potravinách, které jsou bohaté na vlákninu, což jsou luštěniny, zelenina, celozrnné potraviny a ovoce (Fatková 2014). U konzumace ovoce by měl být omezen příjem přezrálého a sladkého například banány, švestky, hrozny, hrušky (Strosserova 2008).

Důležitou součástí dodržování správného dietního režimu je i pitný režim, který napomáhá udržovat optimální hodnoty kyseliny močové, tělesnou hmotnost a hladinu glykemie (Zbořilová 2010). Denní příjem tekutin by měl u žen být 2 litry denně a u mužů až 2,5 litru denně. Vhodnými tekutinami pro diabetiky jsou minerální vody, čistá voda, voda oslazená citrónem, či neslazený čaj. Naopak vysoce nevhodné jsou nápoje sladké například sladké

mošty, limonády. Omezena by měla být i konzumace alkoholu. Denní dávka alkoholu by neměla překročit 20 g, což odpovídá 500 ml piva, či 200 ml vína (Fatková 2014). Nemocný by měl však být poučen, že v případě požití alkoholu nalačno při užívání antidiabetik, může dojít k vyvolání hypoglykemie (Rybka 2008).

Obecně tedy lze říct, že hlavními cíli u diabetiků jsou redukce a udržení si tělesné hmotnosti, zvýšit příjem vlákniny, jíst pestrou stravu v pravidelných intervalech, a hlavně se dostatečně pohybovat, jelikož práce svalů zvyšuje citlivost k inzulínu (Mikušová 2008).

### **3.2.2 Obezita**

Jednou z hlavních příčin obezity je pozitivní energetická bilance, která vzniká v důsledku nadbytku energie ve stravě a nedostatkem pohybových aktivit (Hlúbik & Hlúbik, 2017). Pozitivní energetická bilance je důsledkem příjmu tučných a sladkých jídel s vysokou energetickou denzitou. Jedná se o chronické metabolické onemocnění a současně rizikový faktor pro vznik dalších onemocnění jako je inzulínorezistence, diabetes mellitus 2. typu, arteriální hypertenze, ischemická choroba srdeční, iktus, dna, dyslipidemie, či poruchy hemokoagulace. Dále zvyšuje riziko výskytů nádorových onemocnění, poruchy pohybového aparátu nebo gynekologické problémy u žen (Kunešová et al. 2005). Obezita se projevuje zvýšeným podílem tělesného tuku a zvýšeným BMI, což je důsledkem zvýšeného ukládání tukové tkáně v podkoží a ve viscerální oblasti, která vede i ke zvětšení obvodu pasu (Hlúbik & Hlúbik, 2017). Kromě BMI je při důležitě u pacientů stanovit i tělesné složení, aby obezita nebyla diagnostikována jedinci s vyvinutou muskulaturou (Grofová 2009). Tělesné složení může být určováno pomocí přístrojů. Například k měření tloušťky kožní řasy je využíván ultrazvuk, při měření a hodnocení tělesné bioimpedance (BIA), bývá využíváno duální X-rayabsorpciometrie – DXA (Hlúbik & Hlúbik, 2017).

#### **Body Mass Index**

BMI neboli index tělesné hmotnosti je dnes nejčastěji využívaným ukazatelem k vyhodnocení výživového stavu jednotlivce za účelem vyhodnocení rizikových faktorů jako jsou podváha, či nadváha a nemoci s nimi spojeny. Výsledné číslo BMI, které je pak posuzováno na základě hodnot uvedených v tabulce č. 3, je získané dělením hmotnosti v kg výškou člověka v m<sup>2</sup> (Obr. 2). První definoval BMI Adolph Quetelet v roce 1853 (Bohlen et al. 2015).

$$\text{BMI} = \frac{\text{hmotnost}}{\text{výška} * \text{výška}}$$

Obrázek 2 Výpočet indexu tělesné hmotnosti (<http://www.bmi-kalkulacka.cz/bmi-index>)

Tabulka 3 Klasifikace hmotnosti podle BMI (převzato a upraveno dle Kunešová et al. (2005))

stupeň	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
Podváha	< 18,5
Normální váha	18,5-24,9
Nadváha	25-29,9
Obezita I. stupně	30,0-34,9
Obezita II. stupně	35-39,9
Obezita III. stupně	≥ 40

### Genetické faktory obezity

Na vzniku obezity se až z 50 % podílí genetická predispozice (Kunešová et al. 2005). Obezita je ovlivňována již od prenatálního období. Vyšší BMI matky během těhotenství, skladba příjmu potravin, pohybová aktivita, či případné kouření – to vše může mít za následek vyšší BMI i u potomka (Masopust 2012). Vliv na hmotnost dospívajícího jedince má mimo jiné i porodní váha, rychlost růstu a příbytku váhy v prvních týdnech a měsících života (Pařízková & Lisá 2009). Dalším faktorem ovlivňující možnost vzniku obezity již v raném věku je brzký přechod na pevnou stravu (Masopust 2012). Geneticky ovlivněn je i výběr potravin, konzumace a metabolismus základních nutrientů, pocit hladu a chuťové preference. Stejně tak genetické predispozice mohou hrát významnou roli související s regulací výdeje energie (Kunešová et al. 2005). Obezita během růstu může být též způsobena geneticky podmíněnými syndromy, které bývají doprovázeny poruchou dalších systémů organismu. Mezi tyto syndromy patří například Praderův-Williho syndrom s výskytem 1:10 000 doprovázen omezením růstu, mentální retardací a hypotonií, Bardetův-Biedelův a Lawrencův-Moonův syndrom. Tyto syndromy však nebývají příliš časté (Pařízková & Lisá 2009).

### Léčba obezity

Jelikož nejčastěji obezita vzniká v důsledku nevhodného životního stylu, prvním krokem při léčbě obezity je úprava fyzické aktivity a stravovacích návyků. Primárně je tedy



zahájena tzv. dietoterapie, jejímž cílem je omezit energetický příjem tak, aby nepřesahoval celkový energetický výdej. Samozřejmostí je zabezpečit fyziologické potřeby pacienta tak, aby nedošlo k poškození organismu. Důležitý je dostatečný příjem bílkovin, esenciálních mastných kyselin, vitaminů a minerálních látek včetně stopových prvků. Změny stravovacích návyků u obézních pacientů by kromě optimálního nutričního složení, měly být pro pacienta i chuťově přijatelné, snadno dosažitelné a proveditelné.

U obezity rozeznáváme základní typy dietních opatření pro redukci váhy a to: prostou úpravu ve složení stravy, mírnou kalorickou restrikcí, nízkoenergetické diety s fixně daným energetickým obsahem, velmi přísné nízkoenergetické diety, diety podporující chirurgickou léčbu obezity. Prostá úprava ve složení stravy spočívá především v omezení energetického příjmu tuku, který by měl tvořit maximálně 30 % z celkového energetického příjmu, z čehož nasycené mastné kyseliny jsou zastoupeny minimálně. V praxi to znamená omezení tučných, mletých a uzených mas, tučných mléčných výrobků, majonéz, smažených pokrmů, margarínů. Dále dochází k omezení příjmu jednoduchých cukrů a příjmu soli, naopak je doporučen zvýšený příjem zeleniny, ovoce, ořechů, luštěnin a celozrnných obilovin (Müllerová 2008).

Paradoxem zůstává, že zdravotní organizace při snižování hmotnosti konzumaci ovoce doporučují, což je v rozporu s omezením jednoduchých sacharidů ve stravě. Ovoce obsahuje jednoduché cukry – fruktózu, glukózu, sacharózu atd. I přesto dle epidemiologického výzkumu se právě ovoce jistou měrou na snižování hmotnosti podílí a nelze opomenout, že obsahuje zdraví prospěšné vitaminy a minerální látky (Sharma et al. 2016). V případě, že při úpravě stravovacích návyků a zvýšení fyzické aktivity nedochází ke snížení váhy, BMI pacienta je v rozmezí 35-40 kg/m<sup>2</sup> a přidávají se zdravotní komplikace související s obezitou, je vhodné přejít k chirurgickému řešení obezity. V současné době jsou využívány dva základní typy operací – restriktivní a malabsorpční. Při restriktivním zákroku dochází ke zmenšení objemu žaludku, což vede k omezení přijímané stravy. Malabsorpční chirurgický zákrok je prováděn v tenkém střevě, čímž dochází k zabránění vstřebávání značné části přijímaných živin (Hlavatá 2014).

### **3.2.3 Osteoporóza**

Osteoporóza vzniká v důsledku úbytku kostní hmoty, a to jak organické i anorganické a tím dochází k narušení kostní mikroarchitektoniky. Tento úbytek je zodpovědný za poruchu mechanické odolnosti kosti, která vede ke zvýšené lámavosti i při minimálním inzultu. Zlomeniny obratlů mohou vést ke zmenšování tělesné výšky, statickým a dynamickým poruchám páteře, které omezují pohyblivost pacienta.

Toto onemocnění je diagnostikováno pomocí dvouenergiovou rentgenovou absorpciometrií (DXA), které je založené na měření kostního minerálu pacienta, tento údaj je poté vyhodnocován na základě porovnání s kontrolní skupinou zdravých jedinců. Rizikovými faktory souvisejícími s kostní denzitou (BMD) mohou být například střevní onemocnění související s malabsorcí, onemocnění ledvin a jater. Nezávislémi faktory na BMD je podávání léků, kouření, alkoholismus a věk. Dalšími rizikovými faktory může být životní styl především nedostatečná fyzická aktivita, psychická zátěž, svůj význam má i rodinná anamnéza (Ciferská et al. 2011).

Fyziologické stárnutí komplikuje vstřebávání vápníku, proto se ohroženou skupinou stávají lidé nad 65 let, u kterých je denní doporučený příjem vápníku až 1500 mg na den. Udržení normální koncentrace kalcia v krvi je výsledkem spolupůsobení mnoha procesů, jako je snížené vstřebávání vápníku ze střeva, vychytávání v kostech, uvolňování kalcia z kostí a vylučování v ledvinách. Na všechny tyto procesy má zásadní význam právě vitamin D (Táborský 2012). Zvláštní pozornost je věnována ženám v postmenopauzálním věku. U žen této skupiny trpící osteopenií vzniká riziko přechodu nemoci v osteoporózu, proto jim bývá preventivně předepisována hormonální substituce (Broulík 2008).

Nadměrné uvolňování vápníku z kostí nebo lihyperkalcemie může být zapříčiněno hematologickými onemocněními, myxedémem, sarkoidózou, Cushingovým syndromem, hypermagnezemií nebo hyperparathyreózou. Příčinou hypokalcemie bývá snížené vstřebávání vápníku střevem, hypoproteinemie nebo například chronická acidóza. Podávání kalcia a vitaminu D je u starších lidí nezbytným preventivním opatřením proti osteoporóze (Táborský 2012).

### **Vliv výživy a pohybu na osteoporózu**

Pravidelný přísun vápníku a bílkovin ve stravě má pozitivní vliv na vývoj a růst kostí. Existují však i další potraviny přispívající ke zdraví kostí jako jsou například celozrnné potraviny, ovoce, zelenina, ryby, omega 3 mastné kyseliny a vitaminy D, E, C. Pozitivní vliv mají také minerální látky působící na skelet: zinek, mangan, bor, měď, mangan, hořčík, chlorid sodný a vitamin K (Kučerová 2010). Neméně důležitými jsou i ovoce a zelenina, které jsou zdrojem vitaminu K, antioxidantních vitaminů C,  $\beta$ -karoten a alkalických iontů, jejichž vysoký příjem může snižovat vylučování Ca močí. Vitamin C podporuje tvorbu kolagenu a diferenciaci osteoblastů. Chléb a další výrobky z obilí a brambor by měly tvořit 35 % jídelníčku ve vztahu k udržení správné skladby kostí, 30% by mělo zastupovat ovoce a zelenina, 15% tvoří maso a ryby, taktéž mléko a mléčné výrobky a nakonec 15% tvoří tuk a sladká jídla (Kazda & Broulík 2017).

Dle studií bylo dokázáno, že mírné dávky alkoholu (<55 g/den) mají příznivý vliv na BMD (kostní denzitu), avšak při překročení doporučené dávky je efekt zcela opačný. K primární prevenci patří nejen zdravá a vyvážená výživa, ale také pohyb. Zvýšením fyzické aktivity například chůzí dochází k zatěžování skeletu a tím jsou stimulovány osteoblasty, které zapříčiňují novotvorbu kostní hmoty. Doporučuje se 1 hodina intenzivního cvičení 2x týdně po dobu 8 měsíců. Vhodné jsou sporty jako jízda na kole po rovinách nebo procházková chůze. Dle výzkumu tato intenzita vede ke zvýšení kostní hmoty obratlů u žen středního věku o 3,5 %. Naopak nejsou doporučována v souvislosti s osteoporózou kontaktní sporty, běhy na dlouhou vzdálenost, gymnastika a tenis (Broulík 2008).

### **Vápník a vitamin D**

Kost se skládá z minerálních solí, které dodávají tvrdost, pevnost a z kolagenu, který zajišťuje pružnost kostí. Z tohoto důvodu jsou právě bílkoviny a minerály, především pak vápník nejdůležitějšími složky potravin, které předcházejí onemocnění osteoporózou. Více než 99 % vápníku nacházející se v lidském těle je lokalizováno v kostech a zubech, zde slouží k zásobě lidského těla, kterou regulační systém využívá pro udržení hladiny iontů vápníku v plasmě (Yoshiko 2015).

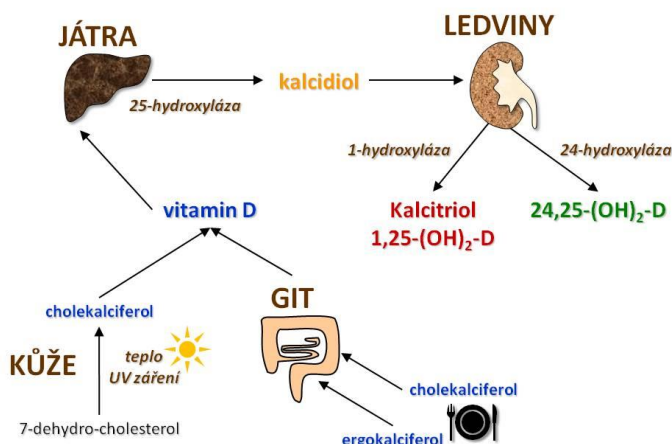
Doporučená denní dávka vápníku pro dospělé jedince je 1200-1500 mg/den v séru by se měla pohybovat v rozmezí mezi 70 a 80 nmol/l (Ciferská et al. 2011).

### **Vztah vápníku a vitaminu D**

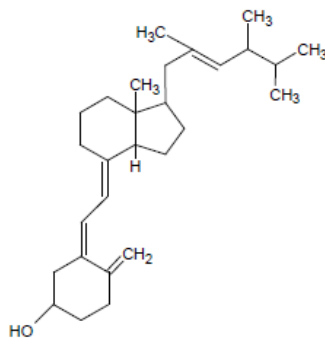
Vitamin D je skupina steroidních látek, kde jedním z nejdůležitější je ergokalciferol -D2 (Obr.4) a cholekalciferol D3 (Obr.5). Vitamin D je výsledkem složením ergosterolu a 7- dehydrocholesterolu za působení UV záření, dále je hydroxylován v játrech na calcidiol a nakonec hydroxylací v ledvinách vzniká prohormonkalcitriol, který má velký vliv na metabolismus vápníku a fosforu. Podrobnější metabolismus vitaminu D je schématicky znázorněn na obrázku č. 3. Při nízkém příjmu vápníku a obsahu vápníku v krvi dochází ke zvýšení kalciferolu a naopak. Hladinu vápníku se tělo snaží neustále udržovat v rovnováze. Hlavními zdroji vápníku jsou mléčné výrobky, naopak vstřebávání vápníku je omezováno oxaláty, proto by měla být při osteoporóze omezena konzumace špenátu, čokolády, kakaa, rajčat, kofeinu a nadměrná konzumace soli. Vitamin D je obsažen v rybách obsahující vyšší podíl tuku, jako jsou losos a makrela a rovněž mléčných výrobcích. Zdroj vitaminu D v potravě však není tak významný, jako příjem vitaminu D ze slunečního záření. Jak vápník, tak vitamin D je možno doplňovat pomocí suplementů, což je zřejmě nejjednodušší, nejlevnější a nejméně efektivní přístup při prevenci s cílem udržení kostní hmoty (Bretšnajdrová et al. 2011).

V České republice bylo zjištěno na základě výzkumu Total Diet Study, že průměrný denní příjem vápníku našeho obyvatelstva ve věku od 4 do 90 byl v letech 2014-2015 byl 2.5–5.1  $\mu\text{g}/\text{den}$ . Přičemž nejvyšší příjem měli muži ve věku 18-64 naopak nejnižší děti ve věku 4-6 let a dívky v pubertálním období (11-17 let). Hlavními potravinovými zdroji byly z 21-28 % běžného denního příjmu slepičí vejce, 11-19 % tvořilo pečivo, mléko a mléčné 7-23 %, maso a masné výrobky 4-12 %, ryby 6-20 % a margariny 7-18 %. Z výzkumu vyplynulo, že 95 % České populace nemá dostatečný denní příjem vápníku v porovnání s doporučením DRVs (Dietary Reference Values) (Bischofova et al. 2018).

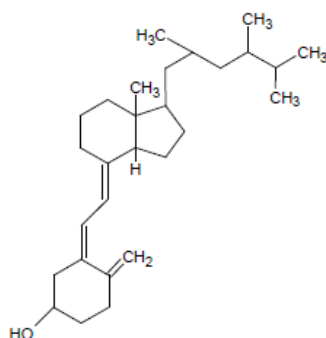
### Metabolismus vitamínu D



Obr. 3 Metabolismus vitamínu D (<http://pfyziolklin.upol.cz/?p=8255>)



Obr. 4 Ergocalciferol – vitamín D<sub>2</sub> (převzato a upraveno dle <https://www.mojechemie.cz/Biochemie:Vitamíny>)



Obr. 5 Cholecalciferol – vitamin D3 (převzato a upraveno dle <https://www.mojechemie.cz/Biochemie:Vitamíny>)

### Důsledky nedostatku vitamínu D

O významu vitamínu D se začalo mluvit v období průmyslové revoluce, která vedla ke stěhování lidí do měst, trávení více času v továrnách než na slunci a tvorbě smogu. Tím se snížila hladina příjmu vitamínu D ze slunečního záření a v polovině 19. století bylo zjištěno u 90 % dětí, žijících ve velkých městech hypovitaminóza D, která vedla k onemocnění s názvem křivice (rachitis). Poprvé začal být posuzován rozdíl hladiny vitamínu D u dětí žijících ve městech a na venkově v roce 1822, křivice však začala být léčena pomocí UV záření až o 100 let později. Ve 30. letech 20. století se křivice přestala v podstatě objevovat, a to díky obohacování potravin vitaminem D a propagací pobytu na slunci. Díky tomu se opalování stalo módní záležitostí. Jak bylo zjištěno ke konci 80. století, sluneční záření zvyšuje pravděpodobnost výskytu kožních nádorů, což vyvolalo paniku a rozšířilo se používání ochranných krémů a odsuzování solárií, což vedlo k tomu, že se v současné době mluví o druhé vlně epidemie hypovitaminózy D. Hypovitaminózou D je například často se vyskytující u Amerických černochů, jejichž kůže snižuje pohlcování vitamínu D o celých 99 %, tudíž když u nich došlo k přestěhování se z tropického pásu s vysokou intenzitou slunečního záření do mírného pásma, tak se stali rizikovou skupinou stejně jako Pákistánci žijící ve Velké Británii. Hypovitaminóza D se rovněž vyskytuje u žen zahalujících se z náboženských důvodů a u lidí s obezitou. Další přirozenou překážkou pro vstřebávání vitamínu D ze slunečního záření je atmosféra. Lidé s nízkou hladinou vitamínu D mají větší sklony k cévním mozkovým příhodám a infarktu myokardu (Táborský 2012).

### 3.3 Složení jídelníčku

Složky stravy jsou označovány jako živiny a jsou děleny na makronutrienty a mikronutrienty. Základními zdroji energie pro člověka jsou makronutrienty, mezi které se řadí

lipidy (tuky), sacharidy (cukry), proteiny (bílkoviny) a alkohol (Svačina et al. 2008). Měrnou jednotkou energie je kilojoul (kJ) nebo kalorie (kcal). Tyto dvě jednotky lze vzájemně přepočítávat. Při sestavování jídelníčku je jedním z prvních kroků výpočet energetické potřeby osoby, pro kterou je daný jídelníček sestavován (Kasper & Burghard 2009). Výslednou hodnotu energetické potřeby získáme součtem 3 základních součástí – bazálního metabolismu (na který připadá asi 50-70 % spotřeby energie), tepelného účinku stravy (TEF) a výdeje energie při fyzické činnosti.

Energetické nároky se u osob liší na základě jejich váhy, výšky a věku (Sharma et al. 2016). Z tohoto důvodu při výpočtu bazálního metabolismu (BMR – basal metabolic rate), tedy při klidové fázi, kdy je energie spotřebovávána převážně jen střevy, srdcem, mozkiem a svalovou hmotou, jsou tyto aspekty zohledňovány (Kasper & Burghard 2009). Obecně ženy mívají nižší rychlost metabolismu o 5-10 % než muži, avšak v jistých případech to vždy nemusí platit (Sharma et al. 2016). BMR lze stanovit pomocí bio-impedančního měření – Tanita, InBody, či výpočtem například dle Harris-Benedictovy rovnice (tab. 4), Faustovy rovnice, Cunninghamovy rovnice, Ravussinovy rovnice, Schofieldovy rovnice (Tverskaya et al. 1998). Při konzumaci stravy dochází ke zvýšené produkci tepla organismem v důsledku zpracovávání potravy a ukládání přijatých živin. Odhaduje se, že TEF trvá přibližně 3-6 hodin (Sharma et al. 2016).

Tabulka 4 Harris – Benedictova rovnice (převzato a upraveno dle Svačina et al. (2008))

pohlaví	bazální energetický výdej
ženy	$66,47 + 13,7 \times \text{hmotnost (kg)} + 5 \times \text{výška (cm)} - 6,75 \text{ věk (roky)}$
muži	$655,09 + 9,6 \times \text{hmotnost (kg)} + 1,86 \times \text{výška (cm)} - 4,86 \text{ věk (roky)}$

## Sacharidy

Procentuální zastoupení sacharidů ve výživě není u všech populací stejné. V západních zemích se odhaduje příjem sacharidů na 50 %, z čehož 20 % tvoří cukry (Kasper & Burghard 2009). Sacharidy by dle „energetického trojpoměru základních živin“ měly u zdravého člověka s obvyklou fyzickou aktivitou tvořit 55-65 % z celkového energetického příjmu. Z chemického hlediska se jedná o polyhydroxyaldehydy a polyhydroxyketony, které podle počtu uhlíku rozdělujeme na triózy, tetrózy, pentózy a hexózy. Dále je můžeme rozdělovat dle počtu cukernatých jednotek na monosacharidy (jedna cukerná jednotka), oligosacharidy (2-10 cukernatých jednotek navzájem propojených glykosidickými vazbami), polysacharidy

(obsahující více než 10 cukernatých složek) a komplexní sacharidy, které kromě cukernatých složek obsahují i jiné sloučeniny jako například peptidy, lipidy a proteiny (Svačina et al. 2008).

Monosacharidy obsahují 4-6 uhlíkových atomů z nichž ve stravě jsou nejvýznamnější cukry s 6 uhlíky (hexózy) – glukóza, fruktóza a galaktóza. Glukóza se vyskytuje například v ovocných džusech, ovoci, zelenině, sušenkách, cukrovinkách, ve stolním cukru, medu a dortech. Fruktóza se také objevuje ve stolním cukru, medu, ovoci a zelenině. V současné době se s fruktózou můžeme setkat poměrně často, jelikož v USA používají do ovocných kompotů, nápojů, marmeládách a džemech kukuřičný sirup vyráběný z kukuřičného škrobu, který obsahuje vysoké zastoupení fruktózy a je často využíván jako náhrada za sacharózu, a to za účelem vyšší sladivosti a ekonomických důvodů (Sharma et al. 2016). Dle výzkumu Bray et al. (2004) se spotřeba kukuřičného sirupu od roku 1970 do roku 1990 zvýšila o více než 1000 %. Fruktózový kukuřičný sirup tvoří v USA více než 40 % kalorických sladidel přidávaných do potravin a nápojů. Závažným problémem u používání kukuřičného sirupu je, že na rozdíl od glukózy nevyvolává sekreci inzulínu ani leptinu, kteří působí jako klíčové signály při regulaci příjmu potravy. Proto je důvodné podezření, že fruktóza může přispět ke zvýšenému příjmu energie a tím k přírůstku hmotnosti. Posledním monosacharidem je galaktóza, která je součástí mléčného cukru a laktózy. U kojenců je důležitá pro rozvoj nervové tkáně. Z disacharidů jsou pro lidskou výživu nejvýznamnější sacharóza nacházející se v řepném a třtinovém cukru, složena z monosacharidů glukózy a fruktózy, laktóza obsažena v mléce savců tvořena glukózou a galaktózou a maltóza vznikající štěpením škrobu v obilovinách. Obecně lze říct, že oligosacharidy se přirozeně vyskytují v některých rostlinách jako je pórek, cibule, česnek, jeruzalémský artyčok, fazole a čočka (Sharma et al. 2016).

Polysacharidy z potravy rozdělujeme podle jejich stravitelnosti tedy na využitelné a nevyužitelné. Polysacharidy jsou štěpeny pomocí enzymu amyláza. Mezi využitelné jsou řazeny polysacharidy škrobové povahy, které jsou v trávicím traktu štěpeny na oligosacharidy a monosacharidy využívané jako zdroj energie pro lidské tělo. Využitelné sacharidy se nachází zejména v obilovinách, luštěninách, bramborách a zelenině. Škrobový polysacharid živočišného původu je nazýván glykogen. Část škrobových polysacharidů, „rezistentní škroby“ a neškrobové polysacharidy jsou rezistentní vůči hydrolyze trávicími šťávami člověka, jsou to tedy polysacharidy nevyužitelné. Nevyužitelné sacharidy spolu s ligninem jsou nazývány vláknina. Tyto sacharidy jsou v těle tráveny až v tlustém střevě a přeměňovány na oxid uhličitý, metan a vodík. Do této skupiny sacharidů patří celulóza, hemicelulóza, pektin a inulin (Svačina et al. 2008). Přirozeně se vláknina vyskytuje v zrnech, ovoci, zelenině a luštěninách (Lockyer & Stanner 2019). Doporučený denní příjem vlákniny je 30 gramů, avšak obvyklý denní příjem

v USA a EU je pouze 15–20 gramů (Trepel 2004). Příjem vlákniny je nezbytný pro trávicí trakt. Zlepšuje dobu pasáže, hojení střevní sliznice tlustého střeva, podporuje střevní bariéru (Zadák 2008).

### **Proteiny**

Příjmem potravy jsou získávané aminokyseliny, které jsou pro organismus nezbytným zdrojem dusíku, síry a esenciálních aminokyselin (Svačina et al. 2008).

Stavebními jednotkami bílkovin jsou  $\alpha$ -aminokyseliny, které jsou vazbou karboxylové skupiny jedné aminokyseliny a aminovou skupinou druhé aminokyseliny vázány peptidovou vazbou. Proteiny lze stejně jako sacharidy dělit podle počtu aminokyselin (AMK) na oligopeptidy obsahující 2-9 aminokyselin, polypeptidy tvořené 10-100 aminokyselinami a proteiny obsahující více než 100 aminokyselin. Dalším možným dělením AMK je dle jejich postradatelnosti pro organismu na esenciální, neesenciální a podmíněně esenciální. Mezi esenciální kyseliny tedy ty, které není organismus schopen vytvořit endogenně, se řadí: izoleucin, leucin, lyzin, metionin, fenylalanin, treonin, tryptofan a valin (Kasper & Burghard 2009). Podmíněně esenciálními jsou kyseliny, které mohou být esenciální za určitých okolností, jedná se o histidin, prolin, arginin, glycin, cystein, tyrozin, taurin, kyselina glutamová a glutamin. Plně neesenciální jsou pouze alanin, serin, kyselina asparagová a asparagin. Jejich funkce závisí na uspořádání jednotlivých aminokyselin a na prostorovém uspořádání.

Proteiny mají v těle nespočet úloh – katalyzují buněčné reakce, tvoří strukturu živého organismu, mají zásadní význam při transkripci genetické informace. Zajišťují molekulární transport, imunitu, motilitu, regulaci metabolismu atd. V těle neustále probíhá proteinový obrat, při kterém dochází k degradaci a resyntéze bílkovin (Svačina et al. 2008).

Příjem bílkovin by měl u zdravé dospělé osoby činit 0,8 – 1,0 g/kg/den, což tvoří přibližně 10-15 % z celkového energetického příjmu. Těhotné ženy, děti, sportovci a lidé v rekonvalescenci mají tento doporučený příjem vyšší. Proteiny obsažené v potravinách mohou být rostlinného či živočišného původu. Živočišné bílkoviny většinou pokrývají v dostatečném zastoupení všechny esenciální AMK. Tyto bílkoviny bývají označovány jako bílkoviny první kategorie, jejichž biologická hodnota tvoří až 95 % (Holeček 2006). Biologická hodnota udává, kolik procent bílkovin obsahuje daná potravina ve srovnání s hodnotou stejného váhového množství celého vejce, která je 100 (Kasper & Burghard 2009). U rostlinných bílkovin se biologická hodnota pohybuje okolo 50 % (Holeček 2006). Pro rostlinné bílkoviny je obvyklé, že některá z aminokyselin je limitována, tedy že není přítomna vůbec nebo ve velmi malé koncentraci (Svačina et al. 2008). Toto tvrzení však neplatí pro všechny rostlinné produkty,



například sója obsahuje v dostatečném množství všechny esenciální AMK, esenciální mastné kyseliny a řadu vitaminů (Holeček 2006).

Ve vyspělých zemích jsou hlavními zdroji bílkovin maso, mléko a mléčné výrobky, vejce, luštěniny, obiloviny a zelenina. V rozvinutých zemích z celkového příjmu bílkovin tvoří 65 % živočišné zdroje a 20 % rostlinné zdroje – především obiloviny (Svačina et al. 2008). Pro dosažení vyrovnané bilance jsou vhodné především bílkoviny s vysokou biologickou hodnotou – tedy bílkoviny živočišného původu (Holeček 2006). V případě hrazení bílkovin pouze rostlinnými zdroji je potřeba mít velmi pestrou stravu (Svačina et al. 2008).

U vegetariánů, kteří přestanou jíst maso a svůj jídelníček neobohacují o zeleninu, ovoce, cereální výrobky či luštěninu může dojít k nedostatku proteinů, železa, zinku, kalcia, vitamínu D, riboflavinu, vitamínu A, beta karotenu, omega-3 nenasycených mastných kyselin a jodu. Avšak při správně rozvržené stravě, která je nutričně vyvážená může vegetariánství být zdravotně prospěšné v prevenci i v léčbě různých onemocnění. U vegetariánů je nižší výskyt obezity, kardiovaskulárních onemocnění, hypertenzí, lidí s diabetem, rakovinou tlustého střeva, osteoporózou, selháním ledvin, demencí, divertikulózou, cholelitiázou a revmatoidní artritidou (Pribiš 2008). V současné době zájem o vegetariánství neustále roste, a to díky obavám o zdraví a životní podmínky zvířat (Jabs et al. 1998)

## **Lipidy**

Lipidy jsou heterogenní skupina látek, z nichž fyziologicky nejvýznamnější jsou mastné kyseliny, triacylglyceroly, fosfolipidy, cholesterol a jeho estery. Z těchto „jednoduchých lipidů“ vznikají složitější látky, jako jsou lipoproteiny a glykolipidy. K „lipoidním látkám“ jsou rovněž řazeny steroidní hormony, vitaminy rozpustné v tucích a eikosanoidy (prostaglandiny, tromboxany a prostacykliny).

Mastné kyseliny se mohou vyskytovat jako volné (neesterifikované) či estericky vázané (triacylglyceroly, fosfolipidy, estery cholesterolu). Mastné kyseliny většinou obsahují sudý počet (12-30) atomů uhlíků a mají amfipatickou strukturu – tedy obsahují kromě uhlíkatého řetězce, který je hydrofobní i karboxylové skupiny, které jsou hydrofilní. Dají se dělit dle výskytu dvojných vazeb na nasycené (bez dvojných vazeb) a na nenasycené obsahující různý počet dvojných vazeb. Pakliže obsahují více než jednu dvojnou vazbu, hovoříme o polyenových mastných kyselinách. Mezi nasycené mastné kyseliny patří kyselina palmitová obsahující 16 uhlíků a žádnou dvojnou vazbu (16:0) a kyselina stearová (18:1). Nasycené mastné kyseliny se stejně jako nenasycené mastné kyseliny běžně vyskytují v živočišných a rostlinných tucích a jsou součástí triacylglycerolů. V organismu zastávají funkci energetického substrátu. Mezi nenasycené mastné kyseliny patří kyselina palmitolejová (16:1) a olejová (18:1)

(Holeček 2006). Avšak biologicky nejvýznamnější jsou polyenové mastné kyseliny mající první dvojnou vazbu na třetím resp. šestém uhlíkovém atomu. Jsou označovány jako n-3 ( $\omega$ -3) a n-6 ( $\omega$ -6). Do skupiny n-6 patří kyselina linolová (18:2) a arachidonová (20:4). Zástupci n-3 mastných kyselin jsou kyselina  $\alpha$ -linolenová (18:2), eikosapentaenová (20:5) a dekosahexaenová (22:6) (Kasper & Burghard 2009).

Triglyceridy jsou jednou z nejdůležitějších energetických rezerv v lidském organismu. Zároveň mají důležité funkce jako složky buněčných membrán, výchozí látky při syntéze eikosanoidů a dalších biologicky účinných sloučenin (Kasper & Burghard 2009). Z chemického hlediska se jedná o estery glycerolu a mastných kyselin (Holeček 2006). Faktory ovlivňující fyzikální, fyziologické a biologické funkce triacylglyceridů je délka řetězce příslušných mastných kyselin, počet a lokalizace dvojných vazeb, sterická konfigurace a pozice zbytků mastných kyselin v molekule triacylglycerolu (Kasper & Burghard 2009).

Pestrou skupinu sloučenin kyseliny fosforečné a glycerolu představují fosfolipidy. Hydrofilní část vytváří fosfátová skupina, která umožňuje rozpustnost fosfolipidů ve vodě a vazbu s bílkovinami. Řetězce mastné kyseliny tvoří hydrofobní část, která umožňuje vytvářet komplexy s apolárními sloučeninami. Vzhledem k této amfipatické struktuře mají fosfolipidy nezastupitelnou úlohu ve stavbě lipoproteinů a buněčných membrán. Fyziologicky nejvýznamnějšími fosfolipidy jsou fosfatodicholiny, fosfatodilynositoly, fosfatidylserin, fosfatidyletanolamin, sfingomyeliny, nacházející se především v nervové tkáni a plazmalogeny taktéž se nacházející v nervové tkáni a kosterním svalu (Holeček 2006).

Základním strukturálním komponentem lipoproteinů a buněčných membrán a prekurzorem steroidních hormonů a žlučových kyselin je cholesterol. Nachází se pouze v potravinách živočišného původu například v játrech, vejcích a mléce (Holeček 2006). Průměrný denní příjem cholesterolu ve vyspělých zemích je 500 – 750 miligramů. Cholesterol přijatý v potravě je ve formě volné a esterifikované. Pouze volný cholesterol může být resorbován střevní sliznicí, proto je pro resorpci cholesterolu nezbytná dostatečná sekrece žluči a pankreatických enzymů. Názory, zda cholesterol přijatý potravou ovlivňuje obsah cholesterolu v krevním séru, se zcela neshodují, jelikož koncentrace cholesterolu v séru je ovlivňována i jinými faktory, jako jsou například věk, pohlaví a především příjem tuků potravou (Kasper & Burghard 2009). Celkový obsah cholesterolu v krvi v klidovém režimu a nalačno je 4-7 mmol/l. HDL, tedy lipoprotein o vysoké hustotě, jehož hlavní funkcí je přenos cholesterolu ze tkání se v krvi vyskytuje v koncentraci nad 1 mmol/l. Lipoproteiny o nízké hustotě jsou nazývány LDL, jejich koncentrace v krvi by neměla překročit koncentraci 3 mmol/l (Holeček 2006).

Procentuální zastoupení tuků v potravě by mělo činit přibližně 30 % z celkového energetického příjmu z čehož nasycené mastné kyseliny by měly tvořit maximálně jednu třetinu energie dodávané ve formě tuků, přibližně tedy 10 % a polynenasycené mastné kyseliny 7 % celkové energie. V případě, že se více než 30 % celkové energie konzumuje ve formě tuků, pak by nadbytečně přijatý tuk měl obsahovat především monoenoové a polyenoové mastné kyseliny. Doporučený poměr mezi kyselinou linolovou ( $\omega$ -6) a linolenovou ( $\omega$ -3) je 5:1 (Kasper & Burghard 2009).

Kyselina linolová tvoří největší zastoupení nenasycených kyselin v naší potravě. Nachází se převážně v rostlinných olejích – slunečnicovém, sójovém nebo oleji z kukuřičných klíčků, mořských plodech, obilovinách, mléčných výrobcích a mase. Kyselinu linolenovou bychom našli v olejích - lněných, z vlašských ořechů či v řepkovém oleji, mase, obilovinách, zelenině, ořeších a semenech (Meyer et al. 2003). Obsah mastných kyselin v rybím mase se liší na základě druhu ryb, výživě ryb a na zpracování dané potraviny. Bylo prokázáno, že před smažením ryby obsahují vyšší množství n-6 mastných kyselin a proto jejich konzumace není příliš vhodná (Strobel et al. 2012).

### **Pitný režim**

Tekutiny jsou pravděpodobně nejdůležitější ze všech živin, protože nepřítomnost tekutin je pro organismus smrtelná již během několika dní. Jsou nezbytné pro všechny tělesné funkce, včetně regulace teploty, vedení nervů a mnoho chemických reakcí probíhajících v organismu (Gibson et al. 2012).

Optimální denní příjem tekutin by měl být 2-3 litry. V případě zvýšené pohybové aktivity či pobytu ve vyšších teplotních stupních toto doporučené množství vzrůstá. Naopak skládá-li se jídelníček převážně ze zeleniny, ovoce a mléčných výrobků může být příjem tekutin nižší. Pitný režim by měl být dodržován v průběhu celého dne. To však nedodržují především děti, senioři, pracovní vytížení lidé a hubnoucí lidé. V případě nedostatečného příjmu tekutin dochází k dehydrogenaci organismu, což se může projevit bolestmi hlavy, k poklesu psychické i fyzické aktivity, pocitu slabosti, nevolnosti až křečím (Kunová 2011). Ozen et al. (2015) uvádí, že preference přijímaných tekutin se mění v závislosti na věku. U všech věkových skupin voda představuje hlavní zdroj tekutin, avšak u dětí jedná o 58 %, u dospívajících 75 % a dospělí u dospělých voda tvoří 80 % z celkového příjmu tekutin. Děti mají nejvyšší příjem mléka, dospívající vykazující zvýšenou spotřebu nealkoholických nápojů a dospělí konzumují ve větší míře čaj, kávu a alkoholické nápoje.

Alkoholické nápoje by měly být konzumovány tak, aby denní příjem alkoholu nepřekročil u mužů 20 g, což odpovídá 0,5 l piva, 250 ml vína nebo 60 ml lihoviny. Pro ženy je doporučený příjem snížený na 10 g tedy 125 ml vína, 0,3 l piva a lihovin 40 ml (Dostálová et al. 2012).

### 3.4 Současná situace jídelníčku

Dle výživových doporučení vydaných WHO pro Evropu a doporučení evropských odborných společností na základě současné situace stravovacích návyků v populaci by mělo dojít ke změně hned několika nutričních parametrů. Žádoucí je upravení celkového příjmu energie u všech věkových skupin tak, aby byl v rovnováze příjem a výdej energie a došlo k udržení optimální váhy. V populaci často dochází k nadměrnému příjmu tuků (>30 % z celkového příjmu energie) a k nevyváženému poměru mastných kyselin. Nadměrně přijímané jsou taktéž jednoduché cukry, cholesterol, kuchyňská sůl (dle doporučení by měl být denní příjem mezi 5-6 g/den) (Dostálová et al. 2012). V České republice mezi roky 2003-2004 byl příjem soli dle výzkumu 16,6 gramů na den pro muže a ženy denně zkonsumovaly 10,5 gramů soli. Z těchto údajů vyplývá, že v roce 2003-2004 byla ČR pátým největším konzument soli v Evropě hned za Tureckem, Maďarskem, Chorvatskem a Makedonií (WHO 2013).

Naopak nejsou v dostatečné míře přijímány ochranné látky minerální a vitaminové povahy především vitamin E, kyselina askorbová, jód, vápník, selen, zinek, karoteny a další. Taktéž bývají nedostatečně konzumovány luštěniny, ryby, zelenina a ovoce s čímž souvisí nedostatek vlákniny pro organismus. Odráží se tím stravovací návyky současné doby, pro které je typická nadměrná konzumace potravin s vysokým glykemickým indexem, živočišných tuků a potravin obsahující kokosový tuk, palmojádrový tuk a palmový olej. Vysoká spotřeba živočišných produktů s vysokým podílem tuku jako jsou uzeniny, mléčné výrobky s vysokým obsahem tuku, lahůdkářské výrobky, některé cukrářské výrobky, trvanlivé a jemné pečivo. Současně bývá poměrně častým úkazem nedodržování správného stravovacího režimu, při kterém je rozdělení denní dávky jídla do tří hlavních kategorií – snídaně, oběd, večeře a dvě svačiny. Stejně tak často nebývá dostatečně dodržován pitný režim. Naopak konzumace alkoholu je mnohdy spíše nadprůměrná (Dostálová et al. 2012).

V současné době je mezi dospívajícími velmi rozšířené stravování se v rychlých občerstveních, čímž dochází ke zvýšenému příjmu nasycených tuků a rafinovaných cukrů a tím k celosvětovému rozvoji obezity. Konzumace rychlého občerstvení je energeticky náročná pro lidský organismus. Dle studií bylo dokázáno, že restaurace s rychlým občerstvením převládají především v oblastech, kde lidé mají nižší finanční příjmy

a v oblastech, kde se vyskytují etnické menšiny (Fleischhacker et al. 2011). Hlavní tepelnou úpravou v rychlých občerstveních bývá především smažení, jelikož je to rychlý způsob pro přípravu co nejvíce jídla pro co nejvíce zákazníků, tedy získat co nejvíce peněz. Zákazníci smažené jídlo vyhledávají pro jeho nezaměnitelnou chuť a aroma (Stier 2013).

## 4 Metodický přístup

Na základě získaných poznatků je sestaven týdenní jídelníček pro ženu ve věku 50 let, vážící 98 kilogramů a měřící 160 cm. Pacientce byl diagnostikován diabetes mellitus 2. typu. Na základě výpočtu BMI dle vzorce (obr.2) vychází hodnota 38,3 kg/m<sup>2</sup>, která dle uvedených hodnot v tabulce č. 3 udává, že pacientka kromě diabetu trpí i obezitou II. stupně.

Výpočet probíhá v několika krocích. Základem jsou hodnoty bazálního metabolismu (BMR), tedy spotřeby energie na základě klidové tělesné funkce, pomocí Harris – Benedictova vzorce.

$$\text{BMR (kcal)} = 66,5 + 13,8 \times \text{hmotnost (kg)} + 5,0 \times \text{výška (cm)} - 6,8 \times \text{věk (roky)}$$

**Rovnice 1: Výpočet BMR pro muže**

$$\text{BMR (kcal)} = 655 + 9,6 \times \text{hmotnost (kg)} + 1,8 \times \text{výška (cm)} - 4,7 \times \text{věk (roky)}$$

**Rovnice 2: Výpočet BMR pro ženy**

Zohlednit je třeba intenzitu denní aktivity, tedy výdej energie během denních aktivit. Vyjádřen je příslušným číslem, které odpovídá aktivitě jedince. Pokud je jedinec středně aktivní, což zahrnuje běžnou pracovní manuální aktivitu, udáváme hodnotu 0,2. Výpočet je poté prováděn dle obecného vzorce.

$$\text{intenzita denní aktivity} = \text{BMR} \times 0,2$$

Důležitou roli hraje také psychický stres, jež je významným energetickým spotřebitelem. Zohledňuje se zde stupeň psychické zátěže během dne, který je vyjádřen příslušným číslem. Běžný denní a pracovní stres vykazuje hodnoty 0,05 až 0,12.

$$\text{psychický stres} = \text{BMR} \times 0,05$$

Velmi důležité je zohlednit výdej energie mimo běžnou aktivitu. Každá aktivita má specifický energetický výdej. Za předpokladu, že pacient/osoba není sportovně aktivní, vykonává minimálně pohybovou aktivitu v podobě chůze. Běžné chůzi po rovině rychlostí 4 km/h po dobu 20 minut odpovídá hodnota 0,052 kcal/kg/min.

$$\text{výdej energie mimo běžnou aktivitu} = \text{kcal} \times \text{kg} \times \text{min}$$

Termo-dynamický efekt je výdej energie vynaložený na příjem potravy, její trávení, vstřebávání, transport a přeměnu živin do forem, které organismus využije. Velikost energie vynaložené na trávení smíšené potravy je 10 % z 2500 kcal, což je hodnota získaná analýzou z denního jídelníčku.

Poslední hodnotou jsou energetické ztráty z trávení. Obecně je uvedeno, že 10 % celkové potenciálně přijaté energie z potravy je ve skutečnosti nevyužito vlivem nestrávení.

Sečtením všech hodnot a převedením konečného čísla na kJ pomocí vztahu  $1 \text{ kcal} = 4,2 \text{ kJ}$ , získáme celkovou energetickou spotřebu. Jelikož pacientka trpí diabetem a k tomu obezitou, bude její energetická spotřeba snižována o 500 kcal, čímž dosáhneme redukce hmotnosti.

V závěrečném výpočtu provedeme převod množství bílkovin, tuků a sacharidů na kcal a poté na kJ. Všechny hodnoty uvádíme v kJ, vycházíme ze vztahu – 1 g sacharidů a bílkovin = 17 kJ (cca 4 kcal), 1 g tuků = 38 kJ (cca 9 kcal).

Vypočítané množství živin je nutné rozdělit do celého dne, tedy ideálně rozdělit jednotlivá jídla na 3 hlavní a 2 svačiny. Snídaně a večeře by měla pokrývat 25 %, oběd 30 % a svačiny 10 % celkové denní dávky energie.

## 5 Výsledky

### a) bazální metabolismus

$$BMR = 1648,8 \text{ kcal}$$

$$1648,8 \times 4,2 = 6924,96 \text{ kJ}$$

### b) intenzita denní aktivity

$$0,2 = \text{středně aktivní}$$

$$1648,8 \times 0,2 = 329,76 \text{ kcal}$$

$$329,76 \times 4,2 = 1384,992 \text{ kJ}$$

### c) psychický stres

$$0,05 = \text{stres při běžném pracovním dni}$$

$$1648,8 \times 0,05 = 82,44 \text{ kcal}$$

$$82,44 \times 4,2 = 346,248 \text{ kJ}$$

### d) výdej energie mimo běžnou aktivitu

chůze po rovině 4 km/h  $\rightarrow$  0,052 kcal/kg/min po dobu 60 minut

$$0,052 \times 98 \times 60 = 305,76 \text{ kcal}$$

$$305,76 \times 4,2 = 1284,192 \text{ kJ}$$

### e) termo-dynamický efekt

$$2500 \text{ kcal} = 100 \%$$

$$10 \% = 250 \text{ kcal}$$

$$250 \times 4,2 = 1050 \text{ kJ}$$

### f) energetické ztráty z trávení

$$10 \% = 250 \text{ kcal}$$

$$250 \times 4,2 = 1050 \text{ kJ}$$

### celková energetická spotřeba

$$6924,96 + 1384,992 + 346,248 + 1284,192 + 1050 + 1050 \doteq 12040 \text{ kJ}$$



### **Redukce váhy**

$$12040 \div 4,2 \doteq 2867 \text{ kcal}$$

$$2867 - 500 \doteq 2367 \text{ kcal}$$

$$2367 \times 4,2 \doteq 9941 \text{ kJ}$$

### **převod živin z kcal na kJ**

$$20 \% \text{ bílkovin} = 473,4 \text{ kcal}$$

$$473,4 \times 4,2 = 1988,28 \text{ kJ}$$

$$473,4 \div 4 \doteq 118 \text{ g}$$

$$25 \% \text{ tuků} = 591,75 \text{ kcal}$$

$$591,75 \times 4,2 = 2485,35 \text{ kJ}$$

$$591,75 \div 9 \doteq 66 \text{ g}$$

$$55 \% \text{ sacharidů} = 1301,85 \text{ kcal}$$

$$1301,85 \times 4,2 = 5467,77 \text{ kJ}$$

$$1301,85 \div 4 \doteq 325 \text{ g}$$

Z předchozích výpočtů je dále vypracována tabulka 6 energetického příjmu a bilance živin na 1 den.

Tabulka 6 Rozdělení živin v průběhu dne

Energetické a výživové potřeby pacienta	Množství
Bílkoviny (B)	118 g / den
Tuky (T)	66 g / den
Sacharidy (S)	325 g / den
Energie (E)	9941 kJ / den

## 6 Týdenní jídelníček

Pro tvorbu týdenního jídelníčku byla použita aplikace Kalorické tabulky.

### Pondělí

#### Snídaně 1 929 kJ

Vlašské ořechy jádra Provita	20 x 1 g	550 kJ
jogurt bílý 2,4% Klasik	1 x kelímek (150 g)	390 kJ
banán	2 x kus (110 g)	866 kJ
čaj ovocný bez cukru	1 x 250 ml	20 kJ
Chia semínka	1 x lžička (5 g)	104 kJ

#### Dopolední svačina 927 kJ

kiwi	1 x 150 g	408 kJ
jablko	1 x větší kus (175 g)	416 kJ
voda čistá	1 x 250 ml	0 kJ
pomeranč	1 x 50 g	104 kJ

#### Oběd 2 978 kJ

tymián drcený Kotányi	1 x balení (7 g)	95 kJ
sůl kuchyňská	2 x 1 g	0 kJ
rajčata	1 x 150 g	139 kJ
máslo Pilos	1 x 10 g	307 kJ
kuskus celozrnný Country Life	1 x 100 g	1 486 kJ
citrónová šťáva čerstvá	2 x 100ml (100 g)	243 kJ
káva s mlékem bez cukru	1 x šálek (150 ml)	97 kJ
Sacharin stolní sladidlo	5 x 1 g	18 kJ
platýz	150 x 1 g	450 kJ
kmín koření	1 x polévková lžice (6 g)	104 kJ
voda s citrónem	1 x 500 ml	38 kJ

#### Odpolední svačina 901 kJ

Kaki tomel japonské ovoce	1 x 150 g	440 kJ
hroznové víno	1 x 150 g	461 kJ
voda čistá	1 x 250 ml	0 kJ

#### Večeře 1 999 kJ

celozrnný toast	1 x 100 g	1 082 kJ
rajčata	1 x 150 g	139 kJ
olej olivový extra panenský	1 x lžička (5 ml)	173 kJ
cibulka jarní	1 x 100 g	115 kJ
voda čistá	1 x 250 ml	0 kJ
paprika červená	1 x menší kus (100 g)	147 kJ
okurka salátová	1 x 100 g	59 kJ
cottage sýr Pilos	1 x 50 g	228 kJ
olivy černé	3 x kus (3 g)	56 kJ

<b>Druhá večeře</b>			<b>1 136 kJ</b>
rajská polévka		1 x 200 ml	343 kJ
parmazán		10 x 1 g	163 kJ
celozrnná bagetka		1 x 60 g	630 kJ
voda čistá		1 x 250 ml	0 kJ
Bílkoviny celkem		90 g	Celkem 9 870 kJ
Sacharidy celkem		358 g	Pitný režim 1,9 l
Tuky celkem		57 g	
Vláknina celkem		55 g	

## Úterý

### Snídaně

**1 574 kJ**

rajčata cherry	1 x 100 g	90 kJ
chléb špaldový Kaufland	1 x 100 g	1 076 kJ
máslo čerstvé	5 x 1 g	153 kJ
čaj zelený bez cukru	1 x hrnek (250 ml)	5 kJ
šunka kuřecí prsní	4 x plátek (15 g)	246 kJ
čaj černý s citrónem	1 x 200 ml	4 kJ

### Dopolední svačina

**1 021 kJ**

jablko	1 x větší kus (175 g)	416 kJ
hroznové víno	1 x 150 g	461 kJ
voda čistá	1 x 250 ml	0 kJ
mandarinka	1 x kus (80 g)	144 kJ

### Oběd

**3 303 kJ**

rýže Basmati	1 x menší porce (100 g)	1 482 kJ
rajský protlak	1 x 100 g	430 kJ
paprika sladká mletá	1 x 10 g	165 kJ
majoránka	1 x 5 g	72 kJ
krůtí maso bez kůže, vařené, pečené	1 x porce (130 g)	745 kJ
česnek	1 x 10 g	53 kJ
bazalka čerstvá	1 x 10 g	10 kJ
provensálské bylinky Kotányi	1 x 10 g	50 kJ
olej řepkový	5 x 1 g	188 kJ
sůl kuchyňská	3 x 1 g	0 kJ
voda čistá	1 x 500 ml	0 kJ
káva s mlékem bez cukru	1 x šálek (150 ml)	97 kJ
Sacharin stolní sladidlo	3 x 1 g	11 kJ

### Odpolední svačina

**982 kJ**

bílý jogurt 1,5 % tuku	1 x kelímek (150 g)	320 kJ
Chia semínka	1 x lžička (5 g)	104 kJ
banán	1 x kus (110 g)	433 kJ
Broskev plochá	1 x 70 g	126 kJ
voda čistá	1 x 250 ml	0 kJ

<b>Druhá večeře</b>		<b>439 kJ</b>
hlávkový salát	1 x 100 g	73 kJ
rajče keříkové	1 x kus (120 g)	100 kJ
olej lněný	5 x 1 g	188 kJ
cibule červená	1 x porce (10 g)	19 kJ
okurka salátová	1 x 100 g	59 kJ
voda čistá	1 x 250 ml	0 kJ

Bílkoviny celkem	105 g	Celkem	9 346 kJ
Sacharidy celkem	316 g	Pitný režim	2,1 l
Tuky celkem	57 g		
Vláknina celkem	36 g		

## Středa

### Snídaně 1 975 kJ

toast celozrnný penam	3 x krajíc (25 g)	763 kJ
cottage sýr Pilos	1 x 100 g	456 kJ
paprika žlutá	1 x 150 g	180 kJ
cibulka jarní	1 x porce (30 g)	35 kJ
rajčata cherry	1 x 100 g	90 kJ
káva s mlékem bez cukru	1 x šálek (150 ml)	97 kJ
banán	1 x střední banán (90 g)	354 kJ
voda čistá	1 x 250 ml	0 kJ

### Dopolední svačina 1 041 kJ

mandarinka	1 x 100 g	180 kJ
liči čínské	1 x 100 g	248 kJ
hruška	1 x kus (140 g)	341 kJ
kiwi	1 x 100 g	272 kJ
voda čistá	1 x 250 ml	0 kJ

### Oběd 2 656 kJ

vepřová panenka	1 x 150 g	854 kJ
brambory vařené bez slupky	1 x porce (150 g)	420 kJ
sušená rajčata Lidl	30 x 1 g	202 kJ
tymián drcený Kotányi	1 x balení (7 g)	95 kJ
kmín celý	10 x 1 g	140 kJ
petrželová nať	1 x 10 g	24 kJ
Sůl himálajská růžová jemná	1 x 2 g	0 kJ
máslo čerstvé	1 x 20 g	612 kJ
voda s citrónem	1 x 500 ml	38 kJ
paprika červená mletá sušená	1 x 10 g	131 kJ
česnek	1 x 10 g	53 kJ
majoránka	2 x lžička (3 g)	87 kJ

### Odpolední svačina 770 kJ

jogurt bílý 2,4% Klasik	1 x porce (100 g)	260 kJ
maliny	1 x 100 g	257 kJ
jahody	1 x porce (50 g)	73 kJ
voda čistá	1 x 250 ml	0 kJ
borůvky	1 x hrst (75 g)	169 kJ
zelený čaj Teekanne bez cukru	1 x 250 ml	10 kJ

### Večeře 2 301 kJ

tuňák ve vlastní šťávě	1 x 50 g	303 kJ
rajčata cherry	1 x 100 g	90 kJ
paprika žlutá	1 x 100 g	120 kJ
kuskus celozrnný Country Life	1 x 100 g	1 486 kJ

bazalka čerstvá	1 x 10 g	10 kJ
olivy černé	3 x kus (3 g)	56 kJ
Olivový olej extra virgin řecký	5 x 1 g	173 kJ
Balsamico ocet	1 x porce (10 ml)	40 kJ
voda s citrónem	1 x 300 ml	23 kJ

**Druhá večeře** **1 232 kJ**

voda čistá	1 x 250 ml	0 kJ
toast celozrnný penam	1 x krajíc (25 g)	254 kJ
bramborová polévka s houbami	1 x 250 ml	978 kJ

Bílkoviny celkem	113 g	Celkem	9 974 kJ
Sacharidy celkem	334 g	Pitný režim	2,2 l
Tuky celkem	59 g		
Vláknina celkem	64 g		

## Čtvrtek

### **Snídaně** **2 131 kJ**

ovesné vločky	3 x menší porce (30 g)	1 454 kJ
skořice mletá	1 x čajová lžička (3 g)	44 kJ
jogurt bílý 2,4% Klasik	1 x kelímek (150 g)	390 kJ
jablko	1 x menší kus (100 g)	238 kJ
čaj zelený bez cukru	1 x hrnek (250 ml)	5 kJ

### **Dopolední svačina** **912 kJ**

Vlašské ořechy jádra Provita	1 x kus (10 g)	275 kJ
mrkev čerstvá	1 x 150 g	221 kJ
jablko	1 x větší kus (175 g)	416 kJ
voda čistá	1 x 350 ml	0 kJ

### **Oběd** **2 356 kJ**

makrela obecná čerstvá	1 x 150 g	1 214 kJ
tymián	10 x 1 g	123 kJ
pepř černý mletý	10 x 1 g	158 kJ
citrón	1 x 100 g	185 kJ
česnek	1 x 10 g	53 kJ
čerstvé máslo Milko	1 x 10 g	306 kJ
brambory vařené bez slupky	1 x menší porce (100 g)	280 kJ
voda s citrónem	1 x 500 ml	38 kJ

### **Odpolední svačina** **559 kJ**

voda čistá	1 x 350 ml	0 kJ
Broskev plochá	1 x 70 g	126 kJ
banán	1 x kus (110 g)	433 kJ

### **Večeře** **2 600 kJ**

celozrnné těstoviny Fusilli Integrale	1 x porce (100 g)	1 470 kJ
rajčatový protlak	1 x 100 g	456 kJ
pórek	1 x 75 (75 g)	123 kJ
brokolice vařená	1 x porce (100 g)	160 kJ
hrášek mražený	1 x 100 g	392 kJ
voda čistá	1 x 350 ml	0 kJ

### **Druhá večeře** **858 kJ**

rajčata cherry	1 x 100 g	90 kJ
bazalka čerstvá	1 x 20 g	19 kJ
voda čistá	1 x 250 ml	0 kJ
mozzarella light	1 x 100 g	749 kJ



Bílkoviny celkem	109 g	Celkem	9 416 kJ
Sacharidy celkem	308 g	Pitný režim	2,05 l
Tuky celkem	63 g		
Vláknina celkem	58 g		

## Pátek

### Snídaně

**1 987 kJ**

celozrnný toast	4 x kus (25 g)	1 082 kJ
šunka nejvyšší jakosti 95% masa Pikok	4 x plátek (20 g)	365 kJ
rajčata cherry	1 x 150 g	135 kJ
Lučina linie o 60% méně tuku	2 x balení (30 g)	395 kJ
zelený čaj Teekanne bez cukru	1 x 250 ml	10 kJ

### Dopolední svačina

**1 127 kJ**

mrkev čerstvá	1 x kus (100 g)	148 kJ
jablko Golden Delicious	1 x 150 g	417 kJ
ananas	1 x 100 g	227 kJ
voda čistá	1 x 350 ml	0 kJ
kefírové mléko 1,1% tuku Pilos	200 x 1 ml	335 kJ

### Oběd

**2 136 kJ**

rýže Basmati natural vařená	1 x 150 g	538 kJ
mrkev dušená	1 x množství (100 g)	188 kJ
hřibý čerstvé	1 x 100 g	67 kJ
cibule šalotka	1 x 100 g	180 kJ
máslo čerstvé	1 x 10 g	306 kJ
káva s mlékem bez cukru	1 x šálek (150 ml)	97 kJ
Parmazán nebo Grana Padano	1 x kus (10 g)	163 kJ
kukuřice mražená Nowaco	1 x balení (100 g)	546 kJ
chřest zelený	1 x 50 g	52 kJ
voda čistá	1 x 500 ml	0 kJ

### Odpolední svačina

**1 352 kJ**

banán	1 x kus (110 g)	433 kJ
jahody	1 x balení (250 g)	366 kJ
mandle jádra Tesco	1 x 10 g	241 kJ
pomeranč	1 x kus (150 g)	312 kJ
voda čistá	1 x 350 ml	0 kJ

### Večeře

**2 472 kJ**

brambory vařené bez slupky	1 x porce (150 g)	420 kJ
provensálské bylinky Kotányi	1 x 10 g	50 kJ
citrón	1 x 75 (75 g)	139 kJ
olej olivový extra panenský	1 x porce (15 ml)	518 kJ
petrželová nať	1 x 10 g	24 kJ
pstruh lososovitý	1 x porce (150 g)	615 kJ
hrášek čerstvý	1 x 100 g	339 kJ
Baby karotka	1 x 100 g	96 kJ
kukuřice mražená Nowaco	50 x 1 g	273 kJ

voda čistá 1 x 250 ml 0 kJ

---

**Druhá večeře 586 kJ**

Česneková polévka s bramborem a vejcem Pohodlná dieta 1 x 250 g 586 kJ

---

Bílkoviny celkem 109 g Celkem 9 661 kJ

Sacharidy celkem 317 g Pitný režim 2,01 l

Tuky celkem 65 g

Vláknina celkem 56 g

## Sobota

### Snídaně 1 785 kJ

šunka kuřecí prsní 92% masa Řezníkův talíř	1 x porce (100 g)	377 kJ
chléb špaldový pšenično žitný	2 x 50 g	917 kJ
máslo čerstvé	1 x 10 g	306 kJ
paprika žlutá	1 x 150 g	180 kJ
čaj zelený bez cukru	1 x hrnek (250 ml)	5 kJ

### Dopolední svačina 918 kJ

kefírové mléko nízkotučné bílé Valašské Meziříčí	1 x porce (150 g)	251 kJ
voda čistá	1 x 350 ml	0 kJ
maliny	1 x 100 g	257 kJ
borůvky	1 x hrst (75 g)	169 kJ
mandle jádra Tesco	1 x 10 g	241 kJ

### Oběd 2 922 kJ

těstoviny celozrnné žitné	1 x 100 g	1 356 kJ
rajčatový protlak	1 x 100 g	456 kJ
špenát dušený	1 x 100 g	135 kJ
bazalka čerstvá	1 x 20 g	19 kJ
sůl kuchyňská	2 x 1 g	0 kJ
olej olivový extra panenský	1 x lžičce (10 ml)	345 kJ
krůtí maso bez kůže, vařené, pečené	1 x 100 g	573 kJ
voda s citrónem	1 x 500 ml	38 kJ

### Odpolední svačina 1 626 kJ

mango	1 x 150 g	453 kJ
grep růžový	1 x kus (300 g)	525 kJ
voda čistá	1 x 250 ml	0 kJ
bageta celozrnná	1 x 60 g	648 kJ

### Večeře 2 157 kJ

rajčata cherry	1 x 150 g	135 kJ
olej lněný	10 x 1 g	377 kJ
okurka salátová	1 x 75 (75 g)	44 kJ
cibulka jarní	1 x 100 g	115 kJ
kuskus celozrnný Country Life	1 x 100 g	1 486 kJ
voda čistá	1 x 350 ml	0 kJ

### Druhá večeře 280 kJ

Rajčatová polévka s bazalkou	1 x 200 g	280 kJ
voda čistá	1 x 250 ml	0 kJ

Bílkoviny celkem	112 g	Celkem	9 688 kJ
Sacharidy celkem	336 g	Pitný režim	2,08 l
Tuky celkem	55 g		
Vláknina celkem	50 g		

## Neděle

### Snídaně

**1 473 kJ**

Chia semínka	1 x porce (15 g)	311 kJ
jogurt bílý 2,4% Klasik	1 x kelímek (150 g)	390 kJ
jablko	1 x větší kus (175 g)	416 kJ
Broskev plochá	1 x 70 g	126 kJ
borůvky	1 x 100 g	226 kJ
čaj zelený bez cukru	1 x hrnek (250 ml)	5 kJ

### Dopolední svačina

**1 292 kJ**

pomeranč	1 x kus (150 g)	312 kJ
banán	2 x střední banán (90 g)	709 kJ
voda čistá	1 x 350 ml	0 kJ
kiwi	1 x 100 g	272 kJ

### Oběd

**2 546 kJ**

mořský vlk syrový	2 x 100 g	1 150 kJ
Olivový olej Extra Virgin Ondoliva	10 x 1 ml	339 kJ
mořská sůl s jódem	2 x 1 g	0 kJ
kmín koření	1 x polévková lžičce (6 g)	104 kJ
česnek	1 x 10 g	53 kJ
brambory vařené bez slupky	1 x porce (150 g)	420 kJ
paprika zelená	1 x 100 g	110 kJ
rajčata	1 x 150 g	139 kJ
tymián drcený Kotányi	1 x balení (7 g)	95 kJ
voda s citrónem	1 x 500 ml	38 kJ
káva s mlékem bez cukru	1 x šálek (150 ml)	97 kJ

### Odpolední svačina

**1 000 kJ**

mrkev čerstvá	1 x větší kus (180 g)	266 kJ
guacamole pomazánka	1 x 50 g	290 kJ
chřest zelený	1 x 100 g	103 kJ
voda čistá	1 x 250 ml	0 kJ
hruška	1 x kus (140 g)	341 kJ

### Večeře

**2 595 kJ**

kuřecí maso pečené	1 x 100 g	766 kJ
pohanka vařená	1 x 100 g	385 kJ
majoránka	1 x 5 g	72 kJ
Oregano drcené	2 x lžička (3 g)	93 kJ
paprika sladká mletá	1 x 5 g	82 kJ
kari koření	1 x lžičce (10 g)	159 kJ
olej řepkový	10 x 1 g	376 kJ
voda čistá	1 x 250 ml	0 kJ

cibulka jarní	1 x 100 g	115 kJ
kukuřice mražená Nowaco	1 x balení (100 g)	546 kJ

**Druhá večeře** **848 kJ**

hrachová polévka	1 x 250 ml	848 kJ
voda čistá	1 x 250 ml	0 kJ

Bílkoviny celkem	121 g	Celkem	9 754 kJ
Sacharidy celkem	300 g	Pitný režim	2 l
Tuky celkem	69 g		
Vláknina celkem	60 g		

## 7 Diskuze

Diabetes 2. typu a obezita jsou onemocnění, kde základem léčby je správná strava (Havlová 2012). Při tvorbě jídelníčku pro obézního pacienta s DM2 je jedním z hlavních cílů redukce hmotnosti. Dietní doporučení jsou navrhována tak, aby se docílilo snížení o 500 – 1000 kcal/den proti dosavadnímu energetickému příjmu, čímž lze u pacientů dosáhnout úbytku váhy až o 10 % z výchozí hmotnosti (Ha & Lean 1998). V dietní léčbě diabetu dochází ke snižování hmotnosti s rychlostí 0,5 – 1 kg/ týden (Perušičová 2012). Při dietní léčbě diabetu je kladen důraz kromě redukce a udržení hmotnosti i na optimální hladinu glykémie (Havlová 2012). Z tohoto důvodu je u pacientů s DM 2 doporučována konzumace jídla 6 x denně (snídaně, dopolední svačina, oběd, odpolední svačina, večeře a druhá/pozdní večeře). Konzumace jídla v pozdějších večerních hodinách bývá často spojováno se zvyšováním váhy a tedy obezity. Avšak u pacientů s DM 2 má druhá večeře pozitivní vliv na hladinu postprandiální hypoglykémie – tedy hodnotu krevního cukru po jídle. Lze tedy říct, že při sestavování jídelníčku pro diabetické pacienty nezáleží čistě jen na skladbě potravin, ale i na jejich časovém rozložení konzumace (Imai et al. 2017). Druhé večeře jsou typické především pro diabetiky trpících noční hypoglykemií. U diabetiků jsou doporučovány 3 hodinové pauzy mezi jídly (Jirkovská et al. 2012).

Kromě základních složek stravy, jakou jsou sacharidy, proteiny a lipidy je během tvorby jídelníčku důležité myslet i na dostatečný příjem vlákniny. Doporučený příjem vlákniny by měl být 20 g/1000 kcal, což nebývá ve stravovacích návycích často dodržováno. Dle studie, ve které byly zkoumány stravovací návyky 20 g/1000 kcal přijalo pouze 6 % zúčastněných (Rivellese et al. 2008). V ukázkovém jídelníčku by naše pacientka měla přijmout dle tohoto doporučení přibližně 47 gramů vlákniny, což se ukázalo jako poměrně snadno dosažitelný cíl, jelikož mezi hlavní zdroje vlákniny patří zelenina, ovoce, luštěniny a celozrnné výrobky s nízkým glykemickým indexem a tyto potraviny byly do jídelníčku zahrnuty. Naopak v některých dnech překračovala konzumace vlákniny doporučený denní příjem, což se může projevit pozitivně například sníženou hladinou cholesterolu, normální funkcí střev a nižším rizikem srdečního onemocnění (Jirkovská et al. 2012).

Do jídelníčku byla zařazena i káva, jejíž účinky ve vztahu k diabetu nejsou jednotné. Maslennikova & Oganov (2009) ve své studii uvádí, že káva snižuje riziko komplikací u pacienty s diabetem a to díky příznivému vlivu na metabolismus sacharidů a lipidů. V další studii Radzeviciene et al. (2009) je uváděno, že při konzumaci 4 a více šálků kávy denně, dochází ke snížení rizika výskytu diabetu. Snižování rizika diabetu je přisuzováno kromě kávy

i konzumaci čaje (Huxley et al. 2009). Jedná se o zelený čaj, jenž má příznivé účinky u různých onemocnění jako jsou různé typy rakoviny, onemocnění jater a srdce. Studie ukázaly, že hlavní složky zeleného čaje při jeho pravidelné konzumaci jsou prospěšné pro zlepšení obezity vyvolané vysokým obsahem tuků a cukrovky typu II (Jiao et al. 2015).

Dodržování diety je spojeno se změnou životního stylu. Pro úspěšné dodržení je nutná soustavná dietní edukace, popřípadě účinná psychoterapie a zapojení celé rodiny. Důležitá je spolupráce pacienta s lékařem, nutričním terapeutem či dalšími členy edukačního týmu. Pacient by měl být poučen o vztahu glykemie ke stravě a fyzické aktivitě. K selhání léčby dochází nejčastěji při nedostatečné individualizaci diety a nedostatečné edukaci pacienta. Významnou roli při dodržování diety mohou hrát psychosociální faktory – nedůvěra pacienta v dietní léčbu, poruchy příjmu potravy (bulimie, anorexie), deprese, faktory společenské a ekonomické (Jirkovská et al. 2012).



## 8 Závěr

Na základě získaných informací o současných stravovacích návycích ve společnosti, lze říct, že se značně liší od výživových doporučení vytvořených nutričními specialisty. V jídelníčku často chybí pestrá strava, zelenina, ovoce a typický je i nedostatek tekutin. Naopak často bývá nadbytečný příjem jednoduchých cukrů, tuků, cholesterolu a soli. Všechny tyto návyky vychází ze současného způsobu života, který většina lidí vede. Tedy nedostatek času věnovat se vyvážené stravě či nedostatečný zájem. To se odráží i ve fyzické stránce, ve které zásadně chybí dostatečný pohyb a pobyt na sluníčku. Tyto faktory vedou k rozvoji celé řady nemocí postihující značnou část populace. Na skladbě potravin mají do jisté míry vliv i finanční možnosti klienta, protože kvalitní suroviny jsou o poznání dražší např. ryby, ovoce, zelenina, kvalitní šunka.

Přestože ve 21. století má člověk volný přístup k informacím o zdravé výživě, o které se mluví čím dál častěji, stejně tak jako k informacím shrnující účinky nadbytečného příjmu potravin, bývá stále zdravá strava opomíjena. V České republice počet obézních neustále roste. Problémem z mého pohledu je, že se nejedná pouze o dospělé, ale i velkou část dětí. Rodiče předávají své výživové zvyklosti dětem, u kterých je běžný nedostatečný pohyb. Z tohoto důvodu se diabetes mellitus 2. typu začíná objevovat často i u nižších věkových skupin, než tomu bylo doposud.

Jistý vliv na stravovací návyky ve světě mají trendy přicházející z vyspělých zemí především Ameriky. Tedy konzumace jídla z fast foodu a nadměrná konzumace sladkých nápojů. Příklad bychom si však měli vzít spíše ze severních vyspělých zemí, kde se ve velké míře konzumují ryby, většina obyvatel sportuje a stravovací návyky do jisté míry reguluje i stát. Oproti běžným potravinám mají nepoměrně drahé sladkosti a alkohol. Lze tedy říct, že na stravovací návyky mají vliv i kulturní zvyklosti jednotlivých států. V tomto ohledu je Česká republika značně znevýhodněna, jelikož pro českou populaci je typická konzumace knedlíků, bílého pečiva a nadměrné množství alkoholu.

## 9 Použitá literatura

Aguayo-Mazzucato C, Bonner-Weir S. 2010. Stem cell therapy for type 1 diabetes mellitus. *Nature Reviews Endocrinology* **6**: 139-148.

American Diabetes Association. 2014. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* **37**: 81-90.

Bischofova, S, Dofkova M, Blahova J, Kavrik R, Nevrla J, Rehurkova I, Ruprich, J. 2018. Dietary Intake of Vitamin D in the Czech Population: A Comparison with Dietary Reference Values, Main Food Sources Identified by a Total Diet Study. *Nutrients* **10**: 1-14.

Bohlen A, Schwarzer M, Boll M, Groneberg DA. 2015. Body mass index. *Der Diabetologe* **11**: 331-343.

Bretšnajdrová M, Terrichová M, Závodný P. 2011. Kalcium a vitamin D u seniorů. *Medicína pro praxi* **4**: 163-166.

Bray GA, Nielsen SJ, Popkin BM. 2004. Consumption of high-fructose corn syrup in beverages may play a role in the epidemic of obesity. *American journal of clinical nutrition* **79**: 537-543.

Broulík P. 2008. Prevence osteoporózy. *Practicus* **7**: 35-37.

Březková, V, Matějková H, Derflerová Brázdová Z. 2014. Výživa a spol. Společnost pro výživu. Available from <http://www.vyzivaspol.cz/prevence-osteoporozy-to-neni-jen-vapnik/> (accessed March 2014).

Ciferská H, Horák P, Skácelová M, Smržová A. 2011. Osteoporóza – stručný úvod do diagnostiky a léčby. *První linie* **1**: 14-19.

Dostálová J, Dlouhý P, Tláškal P. 2012. Výživa a spol. Společnost pro výživu. Available from <http://www.vyzivaspol.cz/vyzivova-doporuceni-pro-obyvatele-ceske-republiky/> (accessed April 2012).

- Fatková R. 2014. Diabetes a obezita, režimová opatření. Florence **10**:1-5.
- Fleischhacker SE, Evenson KR, Rodriguez DA, Ammerman AS. 2011. A systematic review of fast food access studies. Obesity reviews **12**: 460-471.
- Gao D, Ning N, Wang C, Wang Y, Li Q, Meng Z, Liu, Y. 2013. Dairy products consumption and risk of type 2 diabetes: systematic review and dose-response meta-analysis. Plos One **8** (e73965) DOI: 10.1371/journal.pone.0073965.
- Gibson S, Gunn P, Maughan RJ. 2012. Hydration, water intake and beverage consumption habits among adults. Nutrition Bulletin **3**: 182-192.
- Gulati S, Misra A. 2017. Abdominal obesity and type 2 diabetes in Asian Indians: dietary strategies including edible oils, cooking practices and sugar intake. European Journal Of Clinical Nutrition **71**: 850-857.
- Guo X, Yang B, Tan, J, Li D. 2016. Associations of dietary intakes of anthocyanins and berry fruits with risk of type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. European Journal Of Clinical **70**: 1360-1367.
- Ha TKK, Lean MEJ. 1998. Recommendations for the nutritional management of patients with diabetes mellitus. European Journal of Clinical Nutrition **52**: 467-481.
- Havlová V. 2012. Nejčastější chyby ve stravování osob s DM 2. Medicína pro praxi **9**: 201-202.
- Herczegová M. 2008. Role výživy v léčbě diabetika. Sestra **6**: 50-51.
- Hlavatá K. 2014. Úloha nutričního poradenství před a po bariatrických zákrocích. Výživa a potraviny **6**:147-149.
- Hlúbik P, Hlúbik, J. 2017. Životní styl a změny tělesného složení. Hygiena **62**:50-53.

Holeček M. 2006. Regulace metabolismu cukrů, tuků, bílkovin a aminokyselin. GradaPublishing a.s., Praha.

Huxley R, Lee CMY, Barzi F ; Timmermeister L, Czernichow S, Perkovic V, Grobbee DE, Batty D, Woodward M. 2009. Coffee, Decaffeinated Coffee, and Tea Consumption in Relation to Incident Type 2 Diabetes Mellitus A Systematic Review With Meta-analysis. Archives of internal medicine **169**: 2053-2063.

Imai S, Kajiyama S, Hashimoto Y , Yamane C, Miyawaki T. 2017. Divided consumption of late-night-dinner improves glycemic excursions in patients with type 2 diabetes: A randomized cross-over clinical trial. Diabetes research and clinical practice **129**: 206-212.

Jabs J, Devine CM, Sobal J. 1998. Model of the process of adopting vegetarian diets: Health vegetarians and ethical vegetarians. Journal of nutrition education **30**: 196-202.

Jiao H, Hu GH, Gu DY, Ni XL. 2015. Having a Promising Efficacy on Type II Diabetes, It's Definitely a Green Tea Time. Current medicinal chemistry **22**: 70-79.

Jirkovská A, Pelikánová T, Anděl M. 2012. Doporučený postup dietní léčby pacientů s diabetem. DMEV **4**: 235-242.

Kalač P. 2008. Role výživy v ochraně před osteoporózou. Výživa a potraviny **63**:3-5.

Kasper H, Burghard W. 2009. Ernährungsmedizin und Diätetik. Elsevier GmbH, München.

Kazda A, Broulík P. 2017. Výživa a kostní metabolismus. Klinická biochemie a metabolismus **25**:4-12.

Koptíková J. 2014. Zatěžování zdravotní ekonomiky České republiky a evropského regionu v důsledku zvyšující se prevalence obezity a nevhodného stravování obyvatelstva. Výživa a potraviny **6**: 142-146.

Kučerová I. 2010. Výživa v prevenci a v léčbě osteoporózy. Interní medicína pro praxi **12**: 450-453.

Kunešová M, Hlubík P, Hainer V, Býma S. 2005. Obezita. Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP. Praha.

Kunová V. 2011. Zdravá výživa. Grada Publishing a.s., Praha.

Lockyer S, Stanner S. 2019. Prebiotics—added benefit of some fibre types. Nutrition bulletin **44**:74-91.

Maslennikova GY, Oganov RG. 2009. Coffee and cardiovascular risk: what is new?. Cardiovascular therapy and prevention **8**: 78-84.

Masopust J. 2012. Obezita jako nemoc. díl. Labor Aktuell **1**:12-18.

Meyer BJ, Mann NJ, Lewis JL, Milligan GC, Sinclair AJ, Howe PRC. 2003. Dietary intakes and food sources of omega-6 and omega-3 polyunsaturated fatty acids. Lipids **38**: 391-398.

Ozen AE, Bibiloni M, Pons A, Tur JA. 2015. Fluid intake from beverages across age groups: a systematic review. Journal of human nutrition and dietetics **28**: 417-442.

Pařítková J, Lisá L. 2009. Rané faktory ovlivňující vznik obezity na začátku života. Praktický lékař **89**:303-306.

Pasin G, Comerford KB. 2015. Dairy foods and dairy proteins in the management of type 2 diabetes: a systematic review of the clinical evidence. Advances In Nutrition. **6**. 245-259.

Perušičová J. 2012. Diabetes mellitus v kostce. Maxdorf s.r.o. Praha.

Pilacinski S, Zozulinska-Ziolkiewicz D. 2013. Influence of lifestyle on the course of type 1 diabetes mellitus. Archives of medical science **10**: 124-134.

- Pitřhová, P. 2006. Inzulín a novinky v léčbě inzulínem. Interní medicína pro praxi **8**:9-13.
- Pitřhová, P. 2010. Syndrom diabetické nohy – možnosti diagnostiky a léčby. Praktické lékařství**6**:130-133.
- Pitřhová, P. 2017. Syndrom diabetické nohy. Medicína pro praxi **14**:71-76.
- Pribiš P. 2008. Vegetariánství = prevence civilizačních onemocnění?.Practicus**7**: 34-35.
- Radzeviciene L, Ostrauskas R. 2009. Coffee consumption and type 2 diabetes mellitus. Medicina-Lithuania **45**: 61-67.
- Rivellese AA, Boemi M, Cavalot F, Costagliola L, De Feo P, Miccoli R, Patti L, Trovati M, Vaccaro O, Zavaroni I. 2008. Dietary habits in type II diabetes mellitus: how is adherence to dietary recommendations?. European Journal of Clinical Nutrition **62**: 660–664.
- Rivellese A, Costabile R. 2012. Dietary carbohydrates for diabetics. Current Atherosclerosis Reports **14**: 563-569.
- Rusková J. 2011. Specifika výživy dospívajících. Pediatrie pro praxi**12**: 277-280.
- Rybka, J. 2009. Vybraná témata dietní léčby diabetu. Sestra. **3**. 58-61.
- Sharma S, Sheehy T, Kolahdooz F, Barasy M. 2016.Nutrition et a glance. John Wiley&Sons, Ltd,UK.
- Slíva J. 2009. Civilizační nemoci, stáří a doplňky stravy. FarmiNews **1**: 44.
- Stier RF. 2013. Ensuring the health and safety of fried foods. European journal of lipid science and technology **8**: 956-964.

Strobel C, Jahreis G, Kuhnt K. 2012. Survey of n-3 and n-6 polyunsaturated fatty acids in fish and fish products. *Lipids in health and disease* **11**: 144.

Strosserová, A. 2008. Dieta diabetická – diabetes mellitus. Zpravodaj pro školní stravování **1**: 6-8.

Svačina Š, Bretšnajdrová A, Holcátová I, Horáček J, Kovářová K, Kreuzbergová J, Müllerová D, Peiskerová M, Rušavý Z, Sulková S, Šmahelová A. 2008. *Klinická dietologie*. GradaPublishing, a.s., Praha.

Táborský P. 2012. Deficit vitamínu D – hlavní viník renální kostní choroby?. *Medicína pro praxi* **9**: 326-328.

Trepel F. 2004. Dietary fibre: More than a matter of dietetics. I. Compounds, properties, physiological effects. *Wiener klinische wochenschrift* **116**:465-476.

Tverskaya R, Rising R, Brown D. 1998. Comparison of several equations and derivation of a new equation for calculating basal metabolic rate in obese children. *Journal of the American college of nutrition* **17**:333-336.

WorldHealthOrganization. 2013. WHO.int. Available from [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/243293/Czech-Republic-WHO-Country-Profile.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/243293/Czech-Republic-WHO-Country-Profile.pdf?ua=1)

Yoshiko I. 2015. Osteoporosis and Lifestyle. *Journal of nutritional science and vitaminology* **61**: 139-141.

Zadák Z. 2008. *Výživa v intenzivní péči*. GradaPublishing, a.s., Praha.

Zvolský M. 2015. Činnost oboru diabetologie, péče o diabetiky v roce 2013. Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR **2**: 1-7.