

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky



Hodnocení nutriční skladby jídelníčku veganů

Diplomová práce

Klára Friedlová

Výživa a potraviny

Ing. Zuzana Hroncová, Ph.D.

© 2019 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci " Hodnocení nutriční skladby jídelníčku veganů" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové 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 diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 12.4.2019

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Zuzaně Hroncové, Ph.D. za vedení mé diplomové práce. Velmi jí děkuji za její trpělivost, za mnoho užitečných rad a za ochotu a čas při konzultacích a revizích mé práce.

Hodnocení nutriční skladby jídelníčku veganů

Souhrn

Diplomová práce s názvem „Hodnocení nutriční skladby jídelníčku veganů“ se skládá ze dvou částí. První je literární rešerše, která popisuje stravu veganů, její specifika a vliv na zdraví. Druhá část je praktická a jejím záměrem bylo posoudit, zdali správně sestavený veganský jídelníček zahrnující doplňky stravy, může odpovídat doporučením pro příjem živin DACH. Byly zkoumány možnosti vhodného sestavení komponentů veganské stravy a bylo zjišťováno, zda může nutriční příjem a složení jídelníčku splňovat jejich potřeby pro správné fungování, aniž by hrozil deficit některých živin a případné negativní zdravotní následky. Práce se konkrétně zabývá rozbohem nutričního složení jídelníčku veganů a jejich suplementací. Dále práce zvažuje zdravotní aspekty rostlinné stravy, jejich pozitivní i negativní vliv na lidské zdraví.

Pro splnění cíle byl proveden sběr jídelníčků veganů na sociální síti facebook a především na veganských seminářích, přičemž se šetření zúčastnilo mnoho osob, z kterých bylo nakonec vybráno 15 žen a 8 mužů. V celkovém součtu tedy bylo získáno 23 použitelných a vhodných jídelníčků. Dílčím zjišťováním bylo i dotazníkové šetření, kde byly získány informace o případné suplementaci. Následně bylo provedeno srovnání obdržených informací s výživovými doporučeními podle DACH.

Ze zpracovaných dat lze usuzovat, že za předpokladu nutné suplementace vitamínu D a vitamínu B12 lze sestavit plnohodnotnou striktně rostlinnou stravu, která bude odpovídat doporučením pro příjem živin a bude obsahovat veškeré potřebné nutrienty, aniž by hrozil jejich deficit. Naopak rostlinná strava může přinést mnoho zdravotních benefitů včetně prevence před některými civilizačními nemocemi.

Klíčová slova: Vegan; výživa; nutriční hodnota; energetická hodnota; složka potravy; doplňky stravy.

Evaluation of nutritious composition of a vegan diet

Summary

The diploma thesis called “Evaluation of nutritious composition of a vegan diet” consists of two parts. The first part is a literary research, which describes a vegan diet, its specifics and influence on health. The second part is practical, and its purpose was to evaluate whether a correctly assembled vegan diet, which includes dietary supplements, can correspond with DACH recommendations. Possibilities of a suitable compilation of vegan diet components were studied. It was being detected whether nutrient intake and diet composition can comply with its need for correct body functioning, without any danger of nutrient deficiency or negative health consequences. Concretely, the thesis concerns a breakdown of a nutritious composition of the vegan diet and nutrient supplementation. Furthermore, the thesis concerns health aspects of the plant-based diet, its positive and negative effects on human health.

To achieve the goal, a collection of vegan diets was carried out on social network Facebook but primarily on vegan seminars. Out of many respondents, 15 women and 8 men were chosen for this purpose, consequently 23 useable diets were obtained. Part of the investigation was a questionnaire, where information about potential dietary supplements were obtained. Afterwards, gathered information were compared with DACH recommendations.

After processing the results, it can be assumed that it is possible to assemble a complete strictly plant-based diet, with a requirement to supplement vitamin D and vitamin B12. By these means, the diet will correspond with recommendations for nutrient intake and will include all the necessary nutrients, without any danger of their deficiency. On the contrary to common belief, plant-based diet can bring many health benefits and presuming its correct composition, it can have a very positive effect on human health in numerous ways.

Key words: Vegan; Nutrition; Nutritional value; Energy value; Nourishment component; Dietary supplements.

Obsah

1	Úvod	1
2	Cíl práce	2
3	Přehled literatury	3
3.1	Úvod do veganství a jeho definice	3
3.2	Specifika stravy veganů.....	1
3.2.1	Makroelementy.....	4
3.2.1.1	Bílkoviny	4
3.2.1.2	Sacharidy	7
3.2.1.3	Lipidy	8
3.2.2	Mikroelementy.....	9
3.2.2.1	Minerální látky	9
3.2.2.2	Vitaminy	15
3.3	Benefity rostlinné stravy a její vliv na zdraví.....	22
3.3.1	Obezita	23
3.3.2	Hypertenze.....	24
3.3.3	Cukrovka.....	25
3.3.4	Nádorové onemocnění.....	27
3.3.5	Alzheimerova choroba a demence	29
3.3.6	Kardiovaskulární onemocnění.....	29
3.4	Výživové doporučení pro obyvatelstvo České republiky	31
4	Materiál a metody	34
5	Výsledky	37
6	Diskuze	51
7	Závěr	60
8	Seznam literatury	62
9	Přílohy	78
10	Seznam příloh	100

1 Úvod

Rostlinná strava zaznamenala v posledních letech velký nárůst popularity a je neustále diskutováno o tom, zdali je tento stravovací směr vhodný, plnohodnotný a zdravý. Na veganskou stravu po celém světě, a právě i v ČR přechází stále více vegetariánů i konzumentů masa, ať už z etických či zdravotních důvodů, nebo proto, že se chtějí stravovat zdravěji. Nastává tedy otázka, jestli je veganství skutečně vhodná volba, nebo jestli naopak tento výživový směr zdraví spíše škodí, než prospívá.

Strava bez živočišných produktů, tedy bez masa, ryb, mléčných výrobků, vajec a medu se může zdát velmi málo rozmanitá až nedostatečná. Vegani konzumují pouze luštěniny, obiloviny, ořechy, semena, ovoce, zeleninu, houby, bylinky, koření a výrobky z těchto surovin. Je tedy zřejmé, že sestavení plnohodnotného jídelníčku bude v případě rostlinné stravy o něco složitější.

V dnešní době je již přechod na veganskou stravu o mnoho snazší, než tomu bývalo dříve. Na trhu se nyní nachází nespočet značek, které se zabývají výrobou rostlinných alternativ a speciálních výrobků pro tento způsob stravování. Trh s těmito potravinami je velmi rozmanitý a co je hlavní, nabízí obohacené potraviny obsahující nutrienty, které jsou v rostlinné stravě zastoupeny nedostatečně, nebo v ní nejsou zastoupeny vůbec. Také mnoho specialistů na výživu se začíná zabývat právě rostlinnou stravou a poradenstvím, jak sestavit plnohodnotný jídelníček. Jedním z důvodů tohoto zvýšeného zájmu o rostlinnou stravu je to, že se čím dál tím více diskutuje o dopadech živočišných produktů na lidské zdraví a možnosti jejich nahrazení produkty rostlinného původu, popřípadě až přechodu na vegetariánství či veganství.

V 21. století se běžně setkáváme s nemocemi, které v minulosti byly spíše jen vzácností. Jedná se například o obezitu, diabetes mellitus 2. typu nebo kardiovaskulární choroby, které jsou nejčastěji spojovány právě se špatnými stravovacími návyky. Z důvodu neustále vzrůstajícího trendu těchto nemocí, se mnozí vědci a výživový specialisté snaží najít příčinu a postup, jak vzniklou problematiku řešit. Veganská strava je spojována s mnoha zdravotními přínosy a je diskutováno o tom, že by mohla být jedním z možných řešení prevence i léčby populačních chorob. Každoročně je publikováno mnoho nových vědeckých článků, které se zabývají právě zdravotními benefity veganské stravy a jejího vlivu na lidské zdraví.

2 Vědecká hypotéza a cíle práce

2.1 Hypotéza

Správně sestavený veganský jídelníček zahrnující doplňky stravy může odpovídat doporučením pro příjem živin.

2.2 Cíl práce

Cílem práce je posouzení nutričního složení jídelníčku veganů na základě získaných jídelníčků a jeho porovnání s výživovými doporučeními pro příjem živin, které jsou používané v České republice.

Dalším cílem je posouzení, zda vegani užívají vhodné doplňky stravy a to v dostatečném množství, aby nevznikl deficit některých živin.

3 Přehled literatury

3.1 Úvod do veganství a jeho definice

Nejstarší veganská organizace na světě The Vegan Society definuje veganství jako: „Způsob života, jehož snahou je v co největší možné a praktikovatelné míře vyloučit všechny formy využívání zvířat a krutosti páchané na zvířatech kvůli jídlu, oblečení nebo jakémukoli jinému účelu“ (Donald Watson 1944).

Vegetariánská strava (tj. lakto a ovo-vegetariánská) zahrnuje rostlinné potraviny, mléčné výrobky a vejce, nezahrnuje však maso a žádné výrobky z něj. Existuje mnoho druhů vegetariánských diet. Pescetariáni konzumují ryby, ale žádné jiné maso, pollotariáni nekonzumují žádné maso, kromě drůbeže. Dále například ovo-vegetariánská a lakto-vegetariánská strava, při které není povoleno maso, ale je povoleno vejce (ovo) nebo mléko a mléčné výrobky (lakto). Veganská strava je podobná té vegetariánské, ale dále vylučuje veškeré živočišné produkty (Garbett et al. 2016). Vegani tedy nekonzumují maso, mléko a produkty z mléka, vejce, živočišné tuky, želatinu, med a další potraviny a přídavné látky obsahující živočišné složky. Vegani konzumují pouze čistě rostlinnou stravu a zpravidla také nekupují žádné produkty živočišného původu jako jsou výrobky z kožešiny, kůže nebo kosmetiku testovanou na zvířatech. Základem veganské stravy jsou luštěniny, obiloviny, ořechy, semena, ovoce, zelenina, houby a bylinky (Česká veganská společnost). Důvodů k přechodu na rostlinnou stravu je mnoho. Tyto důvody zahrnují například snahu o zdravý životní styl, ochranu zvířat a životního prostředí, preferenci rostlinné stravy nebo sociální vlivy (Povey et al. 2001).

Vhodně sestavená veganská strava je vhodná pro všechny fáze životního cyklu, včetně těhotenství a laktace, stejně tak pokrývá veškeré potřeby kojenců, dětí i adolescentů a umožňuje jejich normální růst (Messina & Mangels 2001a; Messina & Mangels 2001b). V případě konzumace čistě rostlinné stravy již od narození mají lidé v dospělosti výšku, váhu i BMI podobnou lidem, kteří na rostlinnou stravu přešli až v pozdějším věku, což znamená, že dobře plánovaná rostlinná strava již od dětství neovlivňuje finální dospělou výšku nebo váhu (Rosell et al. 2005b). Veganské stravování v dětství i v období dospívání může být velmi prospěšné při vytváření celoživotních zdravých stravovacích návyků a poskytuje různé výživové výhody, včetně například udržování štíhlé postavy. Vegansky se stravující děti i dospívající přijímají méně cholesterolu, nasycených tuků i celkového tuku, dále pak vyšší příjem ovoce, zeleniny a vlákniny než běžně se stravující děti (Larsson & Johansson 2005). Rostlinná strava může uspokojit potřeby i vrcholových sportovců, nutriční doporučení musí být formulována

s ohledem na druh sportu a individuální potřeby daného sportovce (American Dietetic Association 2009).

3.2 Specifika stravy veganů

Každá strava, rostlinná i živočišná, je složena z makronutrientů a mikronutrientů. Nezáleží na tom, jaký druh stravování si člověk vybere, ale aby organismus správně fungoval, je nutné přijímat všechny esenciální složky potravy v doporučeném množství a správném poměru. Proto je důležité jídelníček vždy přizpůsobit danému způsobu stravování a zaměřit se na jeho specifika (Kunová 2004).

Rostlinná strava zaznamenala v posledních letech velký nárůst popularity. Je spojena s mnoha zdravotními přínosy, například i díky vyššímu obsahu vlákniny, kyselině listové, vitamínům C a E, draslíku, hořčíku a mnoha fytochemikáliím a obsahu tuku, který je především ve formě nenasycených tuků. Ve srovnání s konvenční stravou veganská dieta obvykle obsahuje méně nasycených tuků a cholesterolu, nižší denní celkovou energii, a naopak vyšší procento tuku jako PUFA (Huang et al. 2011; Craig 2009). Odstranění všech živočišných produktů z jídelníčku však zvyšuje riziko určitých nutričních nedostatků (Craig 2009). V případě nevhodně sestaveného jídelníčku hrozí nedostatek především bílkovin, zinku, železa, vápníku, vitamínu D a vitamínu B₁₂. Při přechodu na čistě rostlinnou stravu je velmi důležité mít alespoň základní znalosti o nutričních hodnotách potravin, aby byl jídelníček plnohodnotný (Kunová 2004).

Sportovci, kteří konzumují veganskou stravu mohou mít nižší koncentraci kreatinu v séru. Ovšem na základě studie Burke et al (2003) bylo zjištěno, že osoby s nízkou hladinou intramuskulárního kreatinu (vegani) reagují velmi dobře na suplementaci. Vegani, kteří užívali kreatin, měli dokonce větší nárůst svalové tkáně a celkový fyzický výkon než ostatní subjekty konzumující maso, kteří také užívali kreatin. Suplementace kreatinu je vhodná též pro sportovce, kteří se věnují krátkodobým tréninkům a cvičení s vysokou intenzitou (Venderley & Campbell 2006).

3.2.1 Makronutrienty

Makronutrienty jsou základní složky potravy. Jsou to bílkoviny, sacharidy a tuky. Strava by měla být tvořena takzvaným trojpoměrem, tedy 55 % – 60 % sacharidy, 25 % – 30 % tuky a 10 % – 20 % bílkovinami (Kunová 2004). Obecně jsou živočišné potraviny typické vyšším obsahem tuků, bílkovin a vysokým obsahem sušiny. Rostlinné potraviny naopak obsahují více vody a z makroelementů v sušině převládají sacharidy (Spencer 2003).

3.2.1.1 Bílkoviny

Světová zdravotnická organizace (2007) uvádí jako doporučený denní příjem bílkovin 0,8 g/kg/den. Doporučený příjem pro obyvatele ČR (dospívající a dospělý) je uváděn stejný, tedy 0,8 g/kg/den (Společnost pro výživu 2011). Je ovšem nutné brát v úvahu nižší vstřebatelnost rostlinných bílkovin, proto je při konzumaci čistě veganské stravy vhodné navýšit denní příjem na 0,9 g / kg tělesné hmotnosti. Je důležité přijímat adekvátní množství bílkovin na svou optimální tělesnou hmotnost, tudíž v případě nadváhy není třeba dodržovat doporučenou denní dávku, jelikož tuková tkáň pro svou činnost potřebuje jen malé množství bílkovin (Davis & Melina 2014).

Rostlinná strava může splňovat všechny požadavky na bílkoviny za předpokladu, že jsou splněny energetické potřeby a je konzumována kombinace vhodných potravin (Marsh et al. 2013). Vhodně sestavený veganský jídelníček nejen že splňuje, ale často dokonce překračuje požadavky na doporučenou denní dávku (DDD) bílkovin (Messina et al. 2011). Je důležité konzumovat především celistvé nezpracované potraviny, jakými jsou z rostlinných bílkovin luštěniny, obiloviny, ořechy a semínka (Davis & Melina 2014; Marsh et al. 2013). Důležitým zdrojem bílkovin při veganské stravě jsou především luštěniny, protože vegani zpravidla konzumují větší množství luštěnin než konvenčně se stravující populace (Keinan-Boker et al. 2002). Při veganské stravě se jako zdroj bílkovin doporučuje konzumovat tyto potraviny: čočka, hrách, fazole, sójové boby a výrobky z nich (tofu, tempeh), rýže, oves, proso, pšenice, špalda, žito, amaranth, pohanka, quinoa, ořechy, mandle a semena (Pendick 2018). Studie Rand et al. (2003) týkající se bilance dusíku nenalezla žádný významný rozdíl v potřebách bílkovin v důsledku zdroje dietních proteinů. Odhady proteinových požadavků veganů se mohou lišit v závislosti na stupni dietních možností. Potřeba bílkovin může být vyšší než doporučená denní dávka u těch veganů, jejichž zdroje bílkovin jsou hlavně ty, které jsou méně dobře vstřebatelné, například některé obiloviny a luštěniny (WHO 2002).

Správná kombinace rostlinných bílkovin poskytuje všechny esenciální aminokyseliny,

tudíž není nutná suplementace (Craig et al. 2009). Jak živočišné, tak i rostlinné bílkoviny tedy obsahují všechny esenciální aminokyseliny. Rozdíl je pouze v množství, které obsahují. Čím více složení aminokyselin odpovídá potřebám lidského organismu, tím vyšší je biologická hodnota proteinu. Proteiny z živočišných produktů mají v průměru vyšší biologickou hodnotu než rostlinné produkty, s výjimkou například sójových bobů, brambor, rýže a žita (Messina et al. 2011). Biologická hodnota je značně zvýšena kombinací různých druhů potravin, protože se jejich aminokyseliny navzájem doplňují. Důležitý není profil aminokyselin v jednom jídle, ale spíše kombinace aminokyselin za celý den. Proto je třeba konzumovat během dne různé rostlinné zdroje bílkovin (Marsh et al. 2013).

Hodnota proteinu je definována jako aminokyselinové skóre (PDCAAS), které bere v úvahu nejen aminokyselinové složení bílkoviny, ale také jeho stravitelnost. Čím je PDCAAS vyšší, tím snadněji a úplněji se protein může trávit a tím méně bílkovin je třeba přijmout ve stravě, aby byly pokryty požadavky na bílkoviny. Protein živočišného původu je obvykle lépe stravitelný než rostlinné bílkoviny. Jedním z důvodů je i vyšší množství vlákniny ve stravě, která může přispívat ke snížení stravitelnosti rostlinných bílkovin (Tomé 2013). Lysin by mohl být jediná problematická aminokyselina v rostlinné stravě, protože typický veganský jídelníček zpravidla obsahuje dostatečné množství potravin s vysokým obsahem methioninu. Luštěniny obsahují méně methioninu, zatímco většina rostlinných zdrojů proteinu, především obiloviny neobsahují dostatečné množství lysinu. Zařazením více fazolí a sójových výrobků do jídelníčku, může být zajištěn dostatečný příjem lysinu. Důležitá je konzumace jak luštěnin, tak i obilovin. Stravitelnost mnoha rostlinných zdrojů bílkovin je relativně dobrá a může být významně zvýšena vhodným způsobem přípravy. Mnohé metody přípravy luštěnin a obilovin zvyšují jejich stravitelnost a tím i absorpci rostlinných bílkovin, patří mezi ně například vaření, krájení a namáčení ve vodě (Messina et al. 2011).

Příjem rostlinných proteinů na úkor živočišných má i jisté zdravotní benefity. Na základě studie Campbell & Campbell (2014) bylo zjištěno, že vyšší spotřeba rostlinných proteinů oproti živočišným úzce souvisí s nižším výskytem zlomenin. Tato studie zkoumala poměr rostlinných a živočišných proteinů a jejich vliv na výskyt zlomenin. Mléko a mléčné výrobky se obecně doporučují jako nejlepší zdroj vápníku, který je velmi důležitý pro zdraví kostí. Ovšem v zemích, kde je nejvyšší spotřeba mléka je zároveň také nejvyšší prevalence osteoporózy. Příčinou mohou být právě bílkoviny z mléka a mléčných produktů. Dle studie Marsh et al. (2013) 70 % případů zlomenin může mít na svědomí právě nadměrná spotřeba živočišných, především mléčných bílkovin. Spotřeba rostlinných bílkovin na úkor živočišných může přispět také ke snížení rizika kardiovaskulárních onemocnění. Živočišné proteiny totiž

obsahují nasycené mastné kyseliny, což může mít negativní dopad na zdraví. Dle studie Song et al. (2016) byl nárůst příjmu veganských bílkovin spojen s nižší úmrtností. Zvýšením příjmu bílkovin pocházejících z rostlinných zdrojů o 3 % se snížilo riziko mortality v důsledku kardiovaskulárních onemocnění o 12 %.

Skupiny lidí se specifickými nároky na příjem bílkovin

Sportovci mohou také pokrýt svou potřebu bílkovin dietou na rostlinné bázi (Tipton et al. 2007). Rostlinná strava, která splňuje veškeré výživové požadavky a obsahuje vhodné potraviny rostlinného původu bohaté na bílkoviny, jako jsou sójové výrobky a další luštěniny, obiloviny, ořechy a semena, může poskytnout dostatek bílkovin, aniž by bylo nutné do jídelníčku zařadit speciální potraviny nebo doplňky stravy pro sportovce (Venderley & Campbell 2006).

I u dětí konzumujících veganskou stravu lze dosáhnout optimálního množství bílkovin. Průměrné příjmy bílkovin veganských dětí obvykle splňují nebo překračují doporučení (Messina et al. 2011). U veganských dětí je pouze mírně vyšší potřeba bílkovin vzhledem k rozdílu ve stravitelnosti a složení aminokyselin z rostlinných zdrojů. Tyto potřeby bílkovin lze snadno uspokojit za předpokladu diety obsahující dostatečnou energii a různorodé rostlinné zdroje (Messina & Mangels 2001a).

Starší lidé, kteří mají nižší energetické nároky, by měli konzumovat koncentrovanější zdroje bílkovin. Je důležité denně konzumovat rostlinné potraviny bohaté na bílkoviny, včetně luštěnin a sójových výrobků (Campbell & Campbell 2008).

3.2.1.2 Sacharidy

Sacharidy by měli tvořit více než 50 % celkového energetického příjmu, aby bylo zabráněno glukoneogenezi a byla omezena lipolýza je nutné sacharidy pokrýt alespoň 25 % energetické potřeby. Je vhodné dávat přednost spíše potravinám bohatým na polysacharidy (především škrob) a vlákninu (Společnost pro výživu 2011).

Veganská strava vzhledem k absenci potravin živočišného původu obsahuje velké množství sacharidů, protože sacharidy se nacházejí především v potravinách rostlinného původu (Spencer 2003). I z tohoto důvodu je vhodné konzumovat především celistvé rostlinné potraviny, které kromě sacharidů obsahují také vlákninu, minerální látky a vitaminy (Davis & Melina 2014). Nejvyšší zastoupení sacharidů mají rostlinné potraviny s nízkým obsahem vody, například obiloviny, sacharidy v obilných zrnech jsou velmi zdraví prospěšné. Nerozpustné

neškrobové polysacharidy (NSP, hlavní složky dietní vlákniny) jsou účinnými laxativy a rozpustné NSP (zejména smíšené β -glukany) snižují hladinu cholesterolu v plazmě a mohou tak snížit riziko onemocnění srdce. Škrob, který není stráven v tenkém střevě (rezistentní škrob, RS), se zdá být stejně důležitý jako NSP pro funkci tlustého střeva (Topping 2007).

Rostlinná strava zpravidla obsahuje vysoké množství vlákniny a její výrazný nadbytek by mohl negativně ovlivnit vstřebávání některých živin, je proto velmi důležité hlídat jejich dostatečné množství v potravě (Kunová 2004). Veganská dieta bohatá na vlákninu se vyznačuje nízkým celkovým glykemickým indexem a nízkou hodnotou glykemické zátěže (Waldmann et al. 2007).

3.2.1.3 Lipidy

Látky ze skupiny lipidů, u kterých nejvíce hrozí riziko nedostatku jsou mastné kyseliny s dlouhým řetězcem n-3 (omega-3) (Craig 2009). Zatímco rostlinná strava je obecně bohatá na n-6 mastné kyseliny, mohou být v n-3 mastných kyselinách marginální (Williams & Burdge 2006).

Diety, které neobsahují ryby, vejce nebo mořské řasy, mají obecně nedostatečné množství kyseliny eikosapentaenové (EPA) a kyseliny dokosahexaenové (DHA), mastných kyselin důležitých pro kardiovaskulární zdraví a vývoj očí a mozku. Biokonverze alfa-linolenové kyseliny (ALA), rostlinné n-3 mastné kyseliny, na EPA je u lidí obecně méně než 10 %, konverze ALA na DHA je podstatně menší (Williams & Burdge 2006). Vegetariáni a zejména vegani mají tendenci mít nižší hladiny EPA a DHA v krvi než konvenčně se stravující lidé (Rosell et al. 2005a). Doporučený příjem ALA je 1,6 a 1,1 g denně, pro muže a ženy. Tato doporučení však nemusí být pro vegany optimální, v případě, že konzumují nedostatek potravin obsahujících DHA a EPA (Institute of Medicine 2005). A proto mohou vegani potřebovat více ALA pro konverzi na DHA a EPA. Konverzní poměry pro ALA mají tendenci se optimalizovat, jestliže hladiny n-6 v potravě nejsou vysoké nebo nadměrné (Williams & Burdge 2006). Vegani by měli do svého jídelníčku pravidelně zahrnovat kvalitní zdroje ALA, například lněné semínko, vlašské ořechy, canola olej a sóju. Ti, kteří mají zvýšené nároky na n-3 mastné kyseliny, jako jsou těhotné a kojící ženy, mohou také čerpat z mikroorganismů bohatých na DHA (Geppert et al. 2005). Ačkoli Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA) uvádí, že dávka 250 mg by měla být referenční hodnotou pro omega-3 MK s dlouhým řetězcem (eikosapentaenová kyselina + dokosahexaenová kyselina, neboli EPA + DHA), Rice et al. (2011) si ve své studii stojí za tím, že denní dávka 250 mg EPA+DHA je pouze minimální, nikoliv však optimální množství.

V případě konzumace čistě rostlinné stravy je třeba dbát na dostatečný příjem esenciálních mastných kyselin, tedy těch, které si lidské tělo neumí vytvořit a je nutné je přijímat potravou. Mezi ně patří kyselina linoleová a alfa-linolenová (Davis & Melina 2014). Vhodným zdrojem tuku při konzumaci rostlinné stravy jsou ořechy, semínka, avokádo a olivy (Slimáková 2018)

3.2.2 Mikronutrienty

Mikronutrienty u kterých nejvíce hrozí riziko nedostatku a které jsou ve veganské stravě klíčové jsou vitamin B2, B12, vitamin D, vápník, železo, zinek a jód. Vegani by měli v případě nedostatku těchto živin z přirozených zdrojů pravidelně konzumovat potraviny, které jsou obohaceny těmito živinami a užívat vhodné doplňky stravy (Craig 2009).

3.2.2.1 Minerální látky

Vápník

Za předpokladu správně sestavené stravy není suplementace vápníku nutná (Davis & Melina 2014). Ovšem příjem vápníku je jak mezi vegany, tak i mezi konzumenty konvenční stravy značně proměnlivý. Veganská dieta může obsahovat nedostatečné množství Ca (Huang et al. 2011; Messina et al. 2011). Při neplnohodnotně sestavené veganské dietě může vápník klesnout až pod doporučenou denní dávku (Messina et al. 2011). Příjem vápníku veganů je často skutečně nižší než doporučená denní dávka (Lightowler & Davies 2000), která činí pro obyvatele ČR (dospívající a dospělý) 1000 - 1200 mg (Společnost pro výživu 2011). Průměrný příjem vápníku veganů je dle Sellmeyer et al. (2001) 662 ± 356 mg, avšak jiná studie Fontana et al. (2005) uvádí průměrný příjem vápníku 579 ± 260 mg. Je proto velmi důležité dbát na dodržování doporučeného denního příjmu (Smith 2006). Nejdůležitější je to, jaké množství přijatého vápníku se vstřebá, nikoli to, jaké množství vápníku daná potravina celkově obsahuje. Lidé jsou za běžných okolností schopni vstřebat 25 % až 30 % vápníku přijatého stravou. Za předpokladu splnění doporučené denní dávky to je přibližně 250 až 300 mg vstřebaného vápníku, což je množství, které je pro organismus adekvátní. Vstřebávání vápníku je velmi proměnlivé a závisí na mnoha faktorech. Standardně se potraviny porovnávají s obsahem vápníku v kravském mléce, z něhož se vstřebá přibližně 30 %. Přibližně stejné procento vápníku se ale vstřebá také z tofu sráženého vápenatými solemi a z různých druhů obohacených rostlinných nápojů. Je tedy velmi důležité konzumovat potraviny, které nejen, že jsou bohatým

zdrojem vápníku, ale především ty, které jsou zdrojem dobře vstřebatelného vápníku (Weaver et al. 1999).

Jak udává tabulka 1, rostlinné potraviny bohaté na vápník jsou například luštěniny (fazole, čočka), listová a brukvovitá zelenina (kadeřávek, brokolice, růžičková kapusta, květák, mrkev, batáty), semínka (konopné, sezamové, chia), ořechy (mandle), některé ovoce (pomeranče, fíky), sójové produkty a obohacená mléka a jogurty (Davis & Melina 2014).

Tabulka 1. Množství vápníku ve vybraných potravinách rostlinného původu (Česká veganská společnost).

Potravina	Množství vápníku (mg)	% doporučené denní dávky
1 lžice sezamového semínka	88	9
1 lžice tahini	64	6,4
100 g luštěnin	143	14
100 g tofu lunter	210	21
100 g kadeřávku	140	14
100 ml sojového mléka s Ca (DM)	120	12

Ideálním zdrojem vápníku při konzumaci čistě rostlinné stravy je obecně listová a brukvovitá zelenina a luštěniny. Některé druhy jsou charakteristické vysoce vstřebatelným vápníkem (tabulka 2) a řadou dalších živin (Ross et al. 2011). Z některých druhů zeleniny, především brokolice, pak choi a kadeřávku je vstřebávání kalcia dokonce 2x lepší než z kravského mléka. Rostlinné suroviny mají mnoho dalších prospěšných látek jako je vláknina, antioxidanty, folát nebo vitamin K. Kravské mléko naopak obsahuje kromě vápníku nasycený tuk, sůl, cholesterol a může obsahovat i antibiotika a další kontaminanty (Davis & Melina 2014).

Tabulka 2. Vstřebávání vápníku z potravin (Davis & Melina 2014).

Potravina	Množství vstřebaného vápníku (%)
Tahini	20
Luštěniny	20
Tofu, obohacená mléka	30
Brokolice, pak choi, kadeřávek	40-60
Špenát, mangold, listy červené řepy	5
Kravske mléko	30

Nejvhodnějším zdrojem vápníku jsou ty druhy zeleniny, které mají nízký obsah oxalátů neboli šťavelanů. Vhodné druhy zeleniny jsou například brukev, brokolice, čínské zelí, kapusta, nebo kadeřávek (Weaver et al. 2002). Kvalitním zdrojem vápníku jsou například také pomerančové nebo jablečné šťávy obohacené vápníkem, které mohou obsahovat 300 i více miligramů vápníku v jednom šálku ve vysoce vstřebatelné formě. Ovocné šťávy obohacené citranem malátnem vápenatým jsou dobrými zdroji vysoce biologicky dostupného vápníku (40 % až 65 %) (Ross et al. 2011). Dalším velmi vhodným rostlinným zdrojem vápníku je například tofu, které bývá častou součástí veganského jídelníčku (Weaver et al. 2002).

Velmi důležitým faktorem je biologická dostupnost vápníku dané potraviny. Tofu obohacené vápenatými ionty (tofu srážené pomocí vápenatých solí) má dobrou biologickou dostupnost vápníku (30 % až 35 %). Listy brukvovitých rostlin (například brukev zelná) mají sice vyšší obsah oxalátů, ale mají zároveň velmi vysoký obsah vápníku a jsou tedy také jeho dobrým zdrojem. Nižší biologickou dostupnost vápníku mají například sezamová semínka, mandle a fazole (21 % až 27 %), protože fazole, semínka a ořechy obsahují vápník, který se nevstřebává příliš dobře. Vstřebávání vápníku ze sójových bobů je tedy lepší než z fazolí. Vstřebávání je možné posílit tím, že se ořechy a semínka předem namočí (Weaver et al. 2002). Například tři šálky vařených listů řepy vodnice obsahují pouze 600 mg vápníku oproti 900 mg obsaženým ve tří šálkách kravského mléka. Vstřebáno je ovšem srovnatelné množství vápníku, tedy přibližně 300 mg z obou těchto zdrojů díky vysoké vstřebatelnosti vápníku z listů řepy vodnice. Za dobrý zdroj vápníku jsou dále považovány například ibiškovce, batáty, fíky, pomeranče a melasa (Messina et al. 2003).

Při veganské stravě je velmi důležité myslet také na to, že některé potraviny obsahují inhibitory vápníku. Například listová zelenina obsahuje velké množství vápníku, ale často také vysokou koncentraci oxalátů (tabulka 3). Oxaláty vyvazují vápník (tvoří s vápníkem špatně rozpustné soli) a snižují tím jeho vstřebávání. Vysoký obsah oxalátů obsahuje například špenát,

mangold, rebarbora a červená řepa (Messina et al. 2003). Špenát sice obsahuje velké množství vápníku, ale díky obsahu šťavelanů je špatně vstřebatelný (Ross et al. 2011). Obsah oxalátů ve špenátu je skutečně vysoký, konkrétně 1,15 % v syrovém stavu a 0,46 % uvařený (Chai & Liebman 2005). Oxaláty v těchto druzích zeleniny značně snižují absorpci vápníku, což činí tuto zeleninu špatným zdrojem využitelného vápníku, jelikož v něm není ve vstřebatelné formě (Messina et al. 2003). Například v červené řepě, bramborách, brokolici a mrkvi je obsah oxalátů 0,01 – 0,04 %, ale klesá vařením až o dvě třetiny (Chai & Liebman 2005).

Tabulka 3. Obsah oxalátu v rostlinných surovinách (Davis & Melina 2014).

Obsah oxalátů	Druh zeleniny
Vysoký	Špenát, mangold, listy červené řepy
Střední	Pampeliška, kapustové listy
Nízký	Brokolice, pak choi, kadeřávek, vodnice, další brukovitá zelenina

Potraviny bohaté na fytáty mohou rovněž inhibovat absorpci vápníku (Messina et al. 2003). Fytáty jsou nerozpustné sloučeniny v luštěninách, obilovinách, semenech a ořechích. Množství vstřebatelného vápníku z těchto potravin je díky fytátům nižší, je proto důležité dbát na vhodnou úpravu těchto surovin. Vhodné je například luštěniny a ořechy na několik hodin namočit, nechat naklíčit nebo v případě luštěnin konzumovat fermentované varinty (Davis & Melina 2014). Za předpokladu, že člověk nekonzumuje vhodné zdroje vápníku v dostatečném množství, je také možné užívat vápník v podobě doplňků stravy, který je velmi dobře vstřebatelný. Doplnky stravy s vápníkem je vhodné užívat společně s jídlem, aby se předešlo riziku vzniku ledvinových kamenů (Messina 2016). Při veganské stravě je vhodné zvyšovat příjem vápníku potravinami obohacenými o vápník. Fortifikované potraviny, jako jsou ovocné šťávy, sójové mléko, rýžové mléko, nebo cereální snídaně jsou vhodné k doplnění dietního vápníku, aby bylo dosaženo jeho adekvátního množství (Messina et al. 2003). Biologická dostupnost vápníku ze sójového mléka obohaceného uhličitanem vápenatým je ekvivalentní kravskému mléku. Výzkum také prokázal, že v případě obohacení sójového mléka fosforečnanem vápenatým (tribasický fosforečnan vápenatý) je dostupnost vápníku podstatně nižší (Zhao et al. 2005).

Příjem vápníku z ovoce a zeleniny má své výhody (New 2003). Diety bohaté na maso, ryby, mléčné výrobky, ale také na ořechy a celozrnné obiloviny způsobují vysokou renální kyselou zátěž, a to především zbytky sulfátu a fosfátu. Resorpce vápníku z kostí pomáhá vyrovnat tuto kyselou zátěž, což má za následek zvýšené ztráty vápníku v moči. Naopak ovoce a zelenina bohatá na draslík a hořčík způsobuje vysoké alkalické zatížení ledvin, které zpomaluje resorpci kostní hmoty a snižuje ztráty vápníku v moči (Weaver et al. 1999). Rostlinné zdroje vápníku jsou spojovány s posílením zdraví kostí, pravděpodobně díky tomu, že mají vysoký obsah draslíku, vitamínu C a vitamínu K (New 2003). Samozřejmě vše závisí na vhodně sestavném jídelníčku. V Oxfordské studii Appleby et al. (2007) bylo zjištěno, že riziko fraktury kosti je podobné u lakto-ovo-vegetariánů a masožravců, zatímco vegani měli o 30% vyšší riziko zlomenin, za což by mohl být zodpovědný právě nižší průměrný příjem vápníku v případě neplnohodnotně sestaveného jídelníčku.

Metabolismus vápníku ovlivňuje ještě mnoho dalších faktorů. Je například potvrzeno, že v metabolismu vápníku hrají významnou roli také bílkoviny (Kerstetter et al. 2011). Poměr dietního vápníku ku bílkovině je důležitý prediktor zdraví kostí. Tento poměr je vysoký například v lakto-ovo-vegetariánské stravě, zatímco vegani mají poměr vápníku ku proteinu, který je podobný nebo i nižší než u konvenčně se stravujících lidí (Weaver et al. 1999). S narůstajícím množstvím konzumovaného proteinu, především ale živočišného původu, dochází ke zvýšenému vylučování vápníku močí (Davis & Melina 2014). Dalším faktorem, který ovlivňuje vstřebávání vápníku je množství hořčíku a fosforu ve stravě. Vhodný poměr vápníku ku hořčíku je 2 : 1, podstatně důležitější je ale poměr fosforu ku vápníku, který je ideální 1 : 1. V případě, že je ve stravě nadbytek fosforu, nebo hořčíku je vstřebávání vápníku sníženo (Davis & Melina 2014). Pro správný metabolismus vápníku je samostatně také velmi důležité adekvátní množství vitamínu D (Ross et al. 2011).

Železo

DDD železa je pro dospívající a dospělé obyvatele ČR uváděna u mužů ve věku 15 až 18 let 12 mg, poté již 10 mg a u žen ve věku 15 až 50 let 15 mg, po 50 roce již 10 mg (Společnost pro výživu 2011). Vzhledem k nižší biologické dostupnosti železa z rostlinné stravy je doporučený denní příjem železa pro vegany 1,8krát vyšší než u konvenčně se stravujících lidí (Institute of Medicine 2001). V rostlinných potravinách se nachází pouze nehemové železo, které je citlivé jak na inhibitory, tak na zesilovače železa. Inhibitory absorpce železa zahrnují fytáty, vápník a polyfenoly v čaji, kávě, bylinkových čajích a kakau. Vlákna zabraňuje absorpci železa pouze mírně (Coudray et al. 1997). Některé techniky přípravy jídla, jako je

například namáčení a klíčení fazolí, zrn a semen, kvašení chleba, nebo fermentace soji (miso, tempeh) mohou snížit hladinu fytátů a tím zvýšit absorpci, tedy biologickou dostupnost železa (Manary et al. 2002). Vitamín C a další organické kyseliny obsažené v ovoci a zelenině mohou podstatně zvýšit absorpci železa a snížit inhibiční účinky fytátu (Hallberg & Hulthen 2000).

Existují důkazy o tom, že při dlouhodobém nedostatku je možná adaptace na nízké přísuny železa, při níž dochází jak ke zvýšení absorpce, tak dokonce i ke snížení ztrát (Hunt & Roughhead 2000). Incidence anemie v důsledku nedostatku železa u veganů je podobná incidenci anemie u konvenčně se stravujících lidí (Messina et al. 2011). Na základě studie Ball & Bartlett (1999) bylo zjištěno, že dospělý konzumenti převážně rostlinné stravy mají sice nižší množství zásob železa než konzumenti masa, ale jejich hladiny feritinu v séru jsou obvykle v normálním rozmezí.

Zinek

Doporučený denní příjem zinku pro obyvatele ČR (dospívající a dospělí) je 10 mg u mužů a 7 mg u žen (Společnost pro výživu 2011). Biologická dostupnost zinku z rostlinné stravy je ovšem nižší než u běžných diet obsahující živočišné produkty, a to především kvůli vyššímu obsahu antinutriční látky kyseliny fytové (Hunt 2003). Pořeba zinku u některých veganů, jejichž jídelníček se skládá převážně z nerafinovaných obilovin a luštěnin bohatých na fytáty, může převyšovat doporučenou denní dávku (Institute of Medicine 2001). Potřebná denní dávka zinku u veganů se tedy liší v závislosti na konkrétním jídelníčku a může, ale nemusí, odpovídat doporučené denní dávce (Davey et al. 2003). Vzhledem k obtížnému hodnocení marginálního množství zinku není snadné přesně určit možný účinek nižší absorpce zinku z rostlinné stravy. Zjevný nedostatek zinku není u veganů patrný (Hunt 2003).

Rostlinné zdroje zinku jsou produkty ze soji, luštěniny, obiloviny, semínka a ořechy. Metody přípravy pokrmů, jako je například klíčení a namáčení fazolí, zrn a semen, nebo kvašení chleba, mohou snížit vazbu zinku kyselinou fytovou a zvýšit tak biologickou dostupnost zinku. Organické kyseliny, jako je kyselina citronová, mohou také do určité míry zvýšit absorpci zinku (Lonnerdal 2000).

Jód

Doporučená denní dávka jódu je stanovena od 15 do 50 let 200 µg, nad 50 let již pouze 180 µg. Dle WHO je denní doporučená dávka pro dospívající a dospělé 150 µg (Společnost pro výživu 2011). Při veganské stravě je velmi důležité pravidelně jídelníček doplňovat o vhodné rostlinné zdroje jódu, jako je jodidová sůl nebo mořská vegetace (Krajcovicova et al. 2003). Konzumace mořských řas by měla být přizpůsobena obsahu jódu v konkrétním druhu řasy, protože některé druhy obsahují příliš vysoké množství jódu (Teas et al. 2004). Pokud nejsou potraviny obsahující jód do rostlinné diety zařazeny, mohou vegani trpět nedostatkem jódu, protože rostlinná strava neobsahuje dostatečné množství jódu odpovídající doporučené denní dávce (Messina et al. 2011).

Potraviny, jako jsou sójové boby a výrobky z nich, košťálová zelenina a sladké brambory (batáty), obsahují přírodní látky zvané goitrogeny, které se řadí mezi strumigenní látky. Tyto potraviny však při časté konzumaci nejsou spojovány s nedostatečností štítné žlázy za předpokladu, že příjem jódu je dostatečný (Messina & Mangels 2006).

3.2.2.2 Vitaminy

Vitamin D (kalciferol)

Doporučený denní příjem vitamínu D se uvádí pro dospívající a dospělé občany ČR 5 µg (200 IU) (Společnost pro výživu 2011). Ovšem National Institute of Health uvádí jako doporučený denní příjem 15 µg (600 IU) (Ross et al. 2011), a doktor Michael Greger (2016) ve své publikaci uvádí dokonce jako vhodný denní příjem vitamínu D 50 µg (2000 IU).

Jen omezený počet potravin přirozeně obsahuje vitamín D. Mezi tyto potraviny patří ryby, maso a droby, vejce, mléko a mléčné výrobky (Ovesen et al. 2003). Vitamin D se vyskytuje v několika formách, pro lepší orientaci v této kapitole je jejich přehled uveden v tabulce 4. Metabolit vitamínu D zvaný 25-hydroxyvitamin D je přítomen pouze v potravinách živočišného původu (Taylor et al. 2014). Nejvíce 25-hydroxyvitamínu D pochází z expozice slunečnímu záření, nicméně mnoho faktorů může tento proces narušit, což vyžaduje zajištění kvalitních zdrojů vitamínu D, aby se udržely adekvátní sérové koncentrace (Calvo et al. 2004).

Stav vitamínu D u veganů závisí na expozici slunečního záření a na příjmu vitamínu D z obohacených potravin nebo doplňků stravy. Rozsah kožní produkce vitamínu D po expozici slunečním zářením je velmi variabilní a závisí na řadě faktorů, včetně denní doby, sezóny, zeměpisné šířky, pigmentace kůže, použité ochrany proti slunečnímu záření a věku (Dunn-Emke et al. 2005). Pokud expozice slunečním zářením a příjem obohacených potravin nejsou

dostatečné pro uspokojení potřeb, doporučují se doplňky stravy s obsahem vitamínu D (Holick et al. 2008). Vegani jsou tedy závislí na obohacených potravinách a doplňcích stravy, které potřebu vitamínu D uspokojí (Calvo et al. 2004). Je vhodné alespoň v zimním období kvůli dostatečnému příjmu konzumovat potraviny, které jsou o vitamín D obohaceny, mezi tyto potraviny patří například sójové mléko, rýžové mléko, pomerančové džusy, některé snídaňové cereálie a margaríny.

Jak vitamín D-2, tak i vitamín D-3 se používají pro fortifikaci potravin. Vitamín D-3 (cholecalciferol) je živočišného původu a získává se ultrafialovým zářením 7-dehydrocholesterolu z lanolinu, pro vegany není přijatelný. Vitamin D-2 (ergocalciferol) se vyrábí ultrafialovým zářením ergosterolů z kvasinek a je přijatelný pro vegany. Výzkum Armas et al. (2004) však naznačuje, že vitamin D-2 je v porovnání s vitaminem D-3 méně účinný při udržování hladiny 25-hydroxyvitaminu D v séru, další studie Holick et al. (2008) ovšem zjistila, že vitamin D-2 a vitamin D-3 jsou si svým účinkem rovni.

Veganská strava eliminuje všechny možné dietní zdroje vitamínu D3 (ten je převeden na 25-hydroxycholecalciferol) (Frassetto et al. 2000). Biologická dostupnost 25-hydroxycholecalciferolu (aktivní forma vitamínu D v krvi, která je nezbytná pro využití vápníku) je vysoce spjata s požitím dietní formy vitamínu D (Outila et al. 2000). Byl zjištěn nedostatečný příjem vitamínu D Dunn-Emke et al. (2005) i nízké hladiny 25-hydroxyvitaminu D v séru u těch veganů, kteří nepoužívali doplňky stravy s obsahem vitamínu D ani obohacené potraviny (Messina et al 2011). Vegani měli významně nižší hladiny dietního vitamínu D a nižší krevní hladiny 25-hydroxycholecalciferolu než konzumenti živočišných produktů. Toto zjištění není překvapivé vzhledem k tomu, že hladiny 25-hydroxycholecalciferolu jsou regulovány vitamínem D3, který je obsažen pouze v dietách, které zahrnují živočišné produkty. Tato studie Outila et al. (2000) byla provedena ve Finsku, které se nachází v zeměpisné šířce 60 stupňů severně, vysoko nad stanovenou hranicí pro optimální syntézu vitamínu D zářením UVB (to se uvádí 42 stupňů na sever). Naopak, studie Fontana et al. (2005) provedená v St. Louis (zeměpisná šířka 38 stupňů na sever) ukázala, že vegani mají vyšší hladinu 25-hydroxycholecalciferolu než konzumenti živočišných produktů. Je důležité podotknout, že vegani, kteří měli zvýšenou úroveň 25-hydroxycholecalciferolu uvedli, že vyvinuli zvýšené úsilí, aby byly vystaveny slunečnímu záření.

Vitamin D hraje významnou roli ve zdraví kostí (Dunn-Emke et al. 2005). Nedostatek vitamínu D3 a tím pádem nedostatečný metabolismus Ca může souviset se sníženou hustotou minerálních látek v kostech neboli s Bone Mineral Density (BMD). Možné spojení mezi veganským stravováním, sníženým BMD a vývojem osteoporózy je důležité

z hlediska dlouhodobého zdravotního dopadu například kvůli zlomeninám (Gueldner et al. 2000). Vegani mohou mít nižší kostní minerální hustotu než konvenčně se stravující lidé, důkazy týkající se vápníku a vitamínu D související s frakturami však nejsou jednoznačné (Smith 2006). Výsledky studie Appleby et al. (2007) EPIC-Oxford poskytují dobrý důkaz o tom, že riziko fraktur kostí u veganů je podobné jako u omnivorů. Vyšší riziko fraktury kostí u veganů se zdá být pouze důsledkem nižšího průměrného příjmu vápníku v případě, že strava není plnohodnotně sestavena. Nebyl zaznamenán žádný rozdíl mezi rychlostí zlomenin veganů, kteří konzumují > 525 mg vápníku a míra zlomenin lidí konzumujících živočišné produkty.

Z toho vyplývá, že pro veganskou populaci je důležitá zvýšená expozice slunečnímu záření, která je v létě dostačující, ovšem v zimních měsících, pokud není možnost dostatečného pobytu na slunci, je nutná suplementace. Nedostatek potravinových zdrojů s vysokým obsahem vitamínu D3 vyžaduje vyšší než normální expozice UVB, aby bylo zajištěno, že tělo udržuje adekvátní hladiny vitamínu D3. Bez této rozhodující živiny jsou dokonce i neoptimálnější hladiny vápníku nedostatečné pro udržování kostní hmoty (Smith 2006). Ovšem zvýšená expozice slunečnímu záření za účelem udržení adekvátní hladiny vitamínu D má i svá rizika. UV záření je karcinogen, který je zodpovědný za výskyt rakoviny kůže. Jak již bylo zmíněno UV záření je ale také odpovědné za kožní syntézu vitamínu D3, tedy látky, která následně hydroxyluje v játrech a ledvinách, čímž vzniká 1,25-dihydroxyvitamin D, což je hormon nutný k udržování homeostázy vápníku. UV spektrum pro poškození DNA vedoucí k rakovině kůže a pro syntézu vit D je prakticky totožné, škodlivé i příznivé účinky UV záření jsou tedy neoddělitelné. Vyhýbání se slunečnímu záření za účelem prevence rakoviny kůže, může vést k nedostatečnosti vit D (Wolpowitz & Gilchrestová 2006)

Výzkum ukázal, že zdraví kostí je ovlivněno také potravinami jako je ovoce a zelenina. Dieta bohatá na ovoce a zeleninu, která je typická pro veganskou stravu, má pozitivní vliv na metabolismus minerálních látek ovlivňující zdraví kostí (New 2003). Vysoký obsah draslíku a hořčíku v ovoci a zelenině poskytuje alkalický popel, který inhibuje resorpci minerálních látek do kostí, což je spojováno s vyšší BMD (Tucker 2001).

Tabulka 4. Nomenklatura prekurzorů a metabolitů vitamínu D (Wolpowitz & Gilchrestová 2006)

Běžný název	Klinický název	Zkratka	Funkce
7-dehydrocholesterol	Provitamin D 3	7-DHC	Lipid v buněčných membránách
Cholekalciferol	Previtamin D 3	Previt D 3	Syntéza v kůži nebo získaný z výživy
Ergocalciferol	Previtamin D 2 25-	Previt D 2	Získaný z výživy; ekvivalent vit D 3 jako prekurzoru pro aktivní vit D
Calcidiol	hydroxyvitamin D 1,25-	25- (OH) vit D	Cirkulující "skladovací" forma vit D, biologicky neaktivní
Calcitriol	dihydroxyvitamin D	1,25- (OH) 2vit D	Aktivní forma vit D, regulovaná

Vitamin K

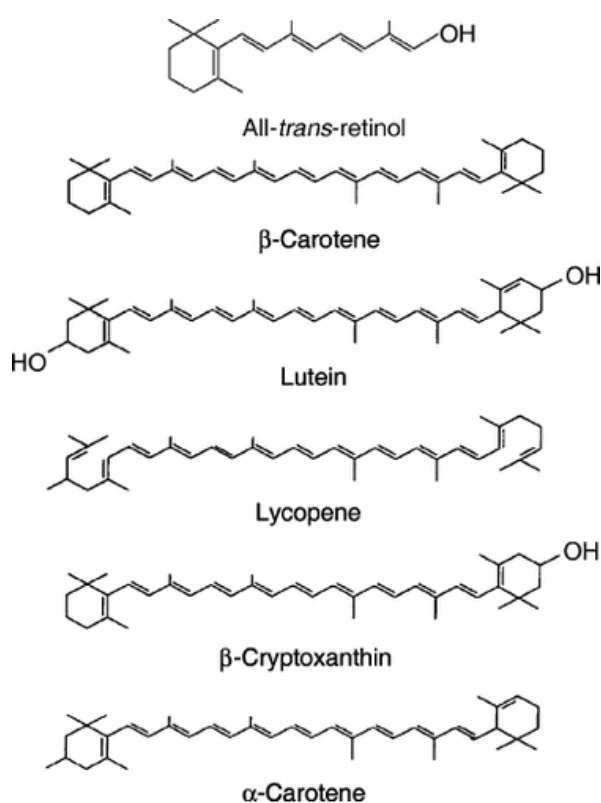
Hlavní zdroj vitamínu K je zelená listová zelenina, která je nedílnou součástí každého vhodně sestaveného veganského jídelníčku, tudíž nedostatek vitamínu K u veganů je nepravděpodobný (Booth et al. 2000).

Vitamin A (retinol)

Karotenoidy spadají do dvou skupin: ty, které mohou být použity pro syntézu retinolu (karotenoidy provitaminu A) a ty, které nemohou (karotenoidy bez provitaminu A). Předpokládá se, že existuje asi 30 provitamin A karotenoidů, ale celkově byly popsány struktury více než 500 karotenoidů, takže většina karotenoidů není prekurzorem vitamínu A.

Nicméně v zelenině a ovoci (především mrkev, rajčata a listová zelenina) je konzumován provitamin A karotenoidy β -karoten, α -karoten a β -kryptoxanthin, tyto potraviny jsou tedy hlavním zdrojem vitamínu A (Thurnham 2006).

Na obrázku 1 jsou znázorněny struktury retinolu a pěti nejčastějších karotenoidů v lidské krvi. β -Karoten má ve své struktuře dva kruhy, zatímco všechny ostatní karotenoidy provitaminu A mají pouze jeden; β -karoten je tedy nejdůležitějším rostlinným zdrojem vitamínu A a je stechiometricky ekvivalentní dvěma molekulám retinolu.



Obrázek 1. Struktura retinolu a pěti nejčastějších karotenoidů (Thurnham 2006).

Klíčovým krokem pro tvorbu vitamínu A je oxidační štěpení karotenoidů provitaminu A β -karotenem 15,15'-dioxygenázou (EC 1.13.11.21) (Thurnham 2006). Karotenoidy jsou rozpustné v tucích a přítomnost adekvátního tuku ve stravě v době konzumace je nezbytná pro optimální absorpci karotenoidů. V listech rostlin jsou karotenoidy přítomny v komplexech pigment-bílkoviny v buněčných chloroplastech (Erdman et al. 1993). Důležitým předpokladem pro využití rostlinných karotenoidů je to, že celulózová struktura buněčných stěn bude

narušena, aby uvolnila karotenoidy do luminálních tekutin střeva. Narušení buněčných stěn listů je podporováno vařením a žvýkáním při požití potravy. Struktura buněčné stěny v ovoci je obvykle mnohem slabší než v listech a β -karoten se nachází v kapičkách lipidů a chromoplastech; proto existuje důkaz, že karotenoidy z ovoce jsou snadněji získatelné než ty v listech (de Pee et al. 1998). β -Karoten v ovoci je biologicky dostupnější než ze zeleniny (Thurnham 2006).

Předpokládalo se, že k výrobě 1 mg vitamínu A ve formě retinolu je zapotřebí 6 mg β -karotenu. Ekvivalentnost byla založena na předpokladech, že dvě třetiny dietetického β -karotenu nejsou absorbovány, zatímco zbývající třetí 1 mol β -karotenu se přemění na 1 mol retinolu (FAO & WHO 1967). V roce 2000 bylo navrženo navýšení na 12 mg β -karotenu (Trumbo et al. 2000). Denní doporučená dávka vitamínu A je 900 μ g, v případě β -karotenu 7 mg (Institute of Medicine 2001; Společnost pro výživu 2011).

Tělo mění veškeré provitaminy A na retinol, jejich využitelnost je různá. 1 μ g retinolu odpovídá 12 μ g β -karotenu, nebo 24 μ g alfa-karotenu nebo také 24 μ g beta kryptoxantinu. Doporučená denní dávka 7 mg β -karotenu tak činí v přepočtu pouhých 583 μ g retinolu. Ale v přirozených zdrojích se zpravidla vyskytují společně s β -karotenem i ostatní provitaminy A (Thurnham 2006).

Vitamin B2

Doporučený denní příjem vitamínu B2 neboli riboflavinu se uvádí 1,5 mg pro ženy a 1,2 mg pro muže (Společnost pro výživu 2011). Vitamin B2 patří mezi mikronutrienty, u kterých při konzumaci čistě rostlinné stravy hrozí riziko nedostatku (Craig 2009; Majchrzak et al. 2006; Powers 2003). Rostlinným zdrojem vitamínu B2 jsou ořechy, ovoce a zelenina, zejména tmavě zelená zelenina obsahuje vysoké koncentrace. Dalším zdrojem jsou obiloviny, které ale obsahují velmi nízké přirozené množství riboflavinu (Powers 2003). Vhodným zdrojem vitamínu B2 pro vegany jsou například mořské řasy. Doporučuje se konzumovat potraviny obohacené o vitamin B2, například ve formě funkčních potravin s vitamínem B2 extrahovaným z přírodních zdrojů, kterým jsou například právě mořské řasy (Škrovánková 2011). Deficit vitamínu B2, neboli riboflavinu se klinicky projevuje jako zánětlivé a hnisavé onemocnění rtů a koutků úst, dále také jazyka dutiny ústní a může způsobit i kožní onemocnění v podobě dermatitidy. Může vést i k rozvoji šedého zákalu. Deficit riboflavinu může také přispět k rozvoji druhotného deficitu železa vedoucímu až k anémii (Fajfrová 2011).

Vitamin B12 (Kobalamin)

Vegani jsou ohroženi nedostatkem vitamínu B12 v důsledku jeho nedostatečného příjmu. Vyšší míra deficitu byla zaznamenána u jednotlivců, kteří konzumují rostlinnou stravu od narození ve srovnání s těmi, kteří přešli na rostlinnou stravu až v průběhu života (Pawlak et al. 2013).

Vitamin B12 je obsažen pouze v potravinách živočišného původu (Kunová 2004). Přírodním zdrojem vitamínu B12 je maso a vnitřnosti, mléko, mléčné produkty a vejce (Messina et al. 2011). Z čistě rostlinné stravy není možné tento vitamin získat bez suplementace (Kunová 2004). Žádná neobohacená rostlinná surovina neobsahuje významné množství aktivního vitamínu B12. Vitamin B12 lze získávat pouze z doplňků stravy, nebo formou obohacených potravin, jako jsou například fortifikované rostlinné nápoje nebo některé snídaňové cereálie (Messina et al. 2011). Je nutná pravidelná konzumace doplňků stravy obsahujících vitamin B12 (Pawlak et al. 2013). Avšak rostlinná strava je typicky velmi bohatá na kyselinu listovou, která může maskovat hematologické příznaky nedostatku vitamínu B12, takže jeho nedostatek nemusí být zjištěn včas a projeví se až neurologické příznaky (Herrmann et al. 2001). Stav vitamínu B12 se nejlépe stanovuje pomocí měření sérových hladin homocysteinu, kyseliny methylnalonové nebo holotranskobalaminu II (Herrmann & Geisel 2002; Pawlak et al. 2013).

Doporučený denní příjem vitamínu B12 je pro dospívající a dospělé stanoven 3,0 µg (Společnost pro výživu 2011). Na základě studie Sharabi et al. (2003) bylo zjištěno, že dávka 500 µg kobalaminu podaného sublingválně či perorálně je účinná při korekci akutního nedostatku kobalaminu. Vegani mají dle studie Gilsing et al. (2010) nižší koncentrace vitamínu B12, ale vyšší koncentrace folátu než vegetariáni a všežravci. Průměrný sérový vitamin B12 veganů byl zjištěn 117 - 127 pmol / l (u vegetariánů 175 - 189 pmol / l, a u všežravců 270 - 292 pmol / l). U 52 % testovaných veganů byla zjištěna nedostatečná koncentrace (B12 < 118 pmol / l) a lze tedy očekávat vyšší riziko klinických příznaků spojených s nedostatkem vitamínu B12. Průměrný příjem vitamínu B12 u všežravců, kteří nepřijímali žádné doplňky stravy s obsahem vitamínu B12, byl 8,8 µg, což je téměř 36krát více než průměrný příjem u veganů. Pouze 3 % veganů, kteří nekonzumovali doplňky stravy s obsahem vitamínu B12, měli příjem vitamínu B12 ve stravě nad denní doporučenou dávkou pro obyvatele Velké Británie, která činí 1,5 µg. Z veganů, kteří suplementovali vitamin B12 splnilo 63 % doporučenou denní dávku pro tento vitamin. Koncentrace folátů byly naopak nejvyšší u veganů a nejnižší u všežravců. Vegani, kteří nepřijímali žádný doplněk stravy na bázi kyseliny listové, měli významně vyšší

příjem folátu než vegetariáni i všeravci. Příjem folátu ve stravě byl vyšší než referenční příjem (200 µg / den) u 98 % veganů.

3.3 Benefity rostlinné stravy a její vliv na zdraví

Veganská dieta je obvykle bohatší na vlákninu, draslík, hořčík, kyselinu listovou, vitamíny C a E, fytochemikálie a naopak má tendenci obsahovat nižší množství kalorií, sodíku, nasycených tuků, cholesterolu, omega-3 mastných kyselin s dlouhým řetězcem, vitamínu D, vápníku, zinku a vitamínu B12 (Davey et al. 2003; Garbett et al. 2016). Veganská strava se jeví jako užitečná pro zvýšení příjmu ochranných živin a fytochemikálií a pro minimalizaci příjmu dietních faktorů, které se podílejí na chronických onemocněních (Dewell et al. 2008). Dokument komise Evropských společenství s názvem: Strategie pro Evropu týkající se zdravotních problémů souvisejících s výživou, nadváhou a obezitou (bílá kniha) uvádí, že 80 % případům nemocí srdce, cévních mozkových příhod, diabetu mellitu 2. typu a 40 % případům rakoviny by se mohlo předejít, pokud by se vyloučily rizikové faktory ve stravování. Podle WHO většina hlavních faktorů, které mají negativní vliv na zdraví člověka, souvisí právě s výživou. Nevhodná výživa se tak významně podílí na řadě onemocnění a zvyšuje tak riziko předčasného úmrtí, nebo vážných zdravotních problémů (Společnost pro výživu).

Jako prevence před výše zmíněnými onemocněními může být veganská strava vhodná i v období stáří, ačkoli se nároky na živiny s postupem věku mění. Během stárnutí se snižují energetické potřeby, avšak potřeba mnoha živin se naopak zvyšuje, například potřeba vápníku, vitamínu D a vitamínu B6. Schopnost absorpce mikronutrientů u starších lidí často výrazně klesá, rizikové jsou zejména vápník, zinek, železo a vitamin B12, jednou z příčin může být například atrofická gastritida (American Dietetic Association 2005). Velmi důležité je také dbát na dostatečné množství vitamínu D, protože kožní produkce vitamínu D během stáří klesá, je tedy vhodné do jídelníčku zařadit doplňkové zdroje vitamínu D (Holick 2007).

Veganská strava může být také velmi vhodnou volbou stravovacího režimu u osob s poruchou příjmu potravy, je proto často volena u dospívajících s tímto onemocněním. Existuje ale i jisté riziko, že si lidé mohou tento stravovací styl sami vybrat pouze pro maskování stávající poruchy příjmu potravy. Z tohoto důvodu je třeba věnovat zvýšenou pozornost mladým lidem, kteří výrazně omezují výběr jídel a kteří vykazují příznaky poruch příjmu potravy (Curtis & Comer 2006).

3.3.1 Obezita

Jedním z ukazatelů nutričního stavu u dospělých je index tělesné hmotnosti (BMI). Je definován jako hmotnost v kilogramech dělená výškou ve čtverečních metrech (kg / m^2). U dospělých nad 20 let se řadí BMI do několika kategorií, jak je uvedeno v tabulce 5 (World Health Organization).

Tabulka 5. Nutriční stav podle hodnot BMI (World Health Organization).

BMI	Nutriční stav
Pod 18,5	Podváha
18,5 – 24,9	Normální hmotnost
25,0 – 29,9	Pre-obezita
30,0 – 34,9	Třída obezity I
35,0 – 39,9	Třída obezity II
Nad 40	Třída obezity III

Vegani mají průměrně nižší hodnoty BMI, než konvenčně se stravující lidé. Byla provedena studie Spencer (2003), která dělila osoby do skupin dle způsobu stravování (lidé konzumující maso, pescetariáni, vegetariáni a vegani). U těchto skupin bylo srovnáváno BMI. Vegani v porovnání s konvenčně se stravující skupinou osob vykazovali průměrně nižší hodnotu BMI. Konvenčně se stravující muži měli hodnotu BMI 24,41, zatímco vegani 22,49. U žen konzumujících maso byla hodnota BMI 23,52, zatímco u žen stravujících se vegansky pouze 21,98. Hlavním faktorem byl rozdílný příjem makronutrientů. Vysoký obsah živočišných bílkovin a nízký příjem vlákniny v konvenční stravě byl dietním faktorem, který se výrazně podílel na zvýšeném BMI u skupiny konzumující maso.

Rostlinná strava s nízkým obsahem tuku byla prokázána jako účinná při redukci hmotnosti. Vegani mohou mít nižší BMI například kvůli vyšší spotřebě nízkoenergetických potravin bohatých na vlákninu, jako je ovoce a zelenina (Turner-McGrievy et al. 2007). Jedním z důvodů, proč vegani trpí obezitou méně ve srovnání s konvenčně se stravujícími lidmi je také to, že dospívající vegani konzumují mnohem méně cukrovinek a rychlého občerstvení a dalších pochutin ve srovnání s neveganskými vrstevníky (Larsson & Johansson 2005). Ve velké průřezové britské studii Rosell et al. (2005b) bylo zjištěno, že lidé, kteří přešli na rostlinnou

stravu až jako dospělí, se v hodnotách BMI nebo v tělesné hmotnosti nelišili ve srovnání s těmi, kteří konzumovali rostlinnou stravu po celý svůj život.

3.3.2 Hypertenze

Krevní tlak je tlak, kterým působí krev na stěnu cévy. Je vytvářen pumpováním srdce. Normální tlak krve dospělých je definován jako systolický 120 mm Hg a diastolický 80 mm Hg (WHO 2013). Hypertenze neboli vysoký tlak je závažný obtížně léčitelný zdravotní problém, jehož četnost v populaci po celém světě stále roste (Garbett et al. 2016). Více než jeden ze tří dospělých po celém světě má vysoký krevní tlak. Počet lidí s hypertenzí vzrostl z 600 milionů v roce 1980 na 1 miliardu v roce 2008. Komplikace vysokého krevního tlaku představují každoročně více než 9 milionů úmrtí na světě. To zahrnuje 51 % úmrtí v důsledku mrtvice a 45 % úmrtí v důsledku koronární choroby srdeční. Celková prevalence vysokého krevního tlaku u dospělých ve věku 25 let a starších byla v roce 2008 přibližně 40 % (WHO 2013). Za zvyšující se prevalence hypertenze může být právě nevhodný způsob stravování. Ačkoli existuje mnoho léků k léčbě hypertenze, pro její prevenci se však dělá velmi málo. Proto je zkoumán vztah mezi stravou a prevalence hypertenze (Garbett et al. 2016).

Vegetariáni a vegani mají nižší frekvenci výskytu hypertenze a nižší krevní tlak než konzumenti masa, vegani mají nižší frekvenci výskytu hypertenze než vegetariáni (Appleby et al. 2002). Lidé, kteří se drží vegetariánské nebo veganské diety mají významně nižší prevalence hypertenze ve srovnání s konvenčně se stravujícími skupinami lidí své geografické nebo kulturní populace. Dodržování vegetariánské nebo veganské stravy může být doplňkovou, nebo preventivní léčbou hypertenze. Nefarmakologická léčba zahrnuje mimo jiné právě i přechod na převážně rostlinnou stravu. Je dobře známo, že hypertenze je modulována dietními vlivy. Je tedy důležité zhodnotit rozdíl mezi rostlinnou a živočišnou stravou a zjistit vliv na hypertenzi mezi těmito dietními populacemi (Garbett et al. 2016). Možné faktory rostlinné diety, které by mohly vést ke snížení krevního tlaku, zahrnují účinek různých užitečných sloučenin, které se vyskytují v rostlinných potravinách, jako je například draslík, hořčík, antioxidanty a vláknina (Mancini et al. 2011).

Příčina hypertenze není známa u více než 90 % případů, u zbylých 10 % je známou příčinou například ledvinová patologie, endokrinní či vaskulární zdravotní problém, nebo vedlejší účinek léků. Předpokládá se tedy, že výživa je významným faktorem ovlivňující hypertenzi (Dunphy et al. 2015). Na základě výzkumu Garbett et al. (2016) bylo zjištěno, že v zemích s nízkou populací veganů jako je například USA, Nový Zéland nebo Portugalsko je vyšší výskyt hypertenze než v zemích s vyšším počtem veganů, jako je například

Indie, Izrael a Tchaj-wan. Tyto údaje naznačují, že by rostlinná strava mohla být prevencí hypertenze. Tento předpoklad potvrzuje i studie Appleby et al. (2002), která porovnávala hypertenzi a průměrný systolický a diastolický krevní tlak ve čtyřech dietních skupinách (konzumenti masa, pescetariáni, vegetariáni a vegani). Měření krevního tlaku se zúčastnilo jedenáct tisíc britských mužů a žen. Výskyt hypertenze mezi dietními skupinami se výrazně lišil především mezi konzumenty masa a vegany. U mužů konzumujících maso to činilo 15 %, u žen 12,1 %, zatímco u veganů byl výskyt hypertenze u mužů 5,8 % a u žen 7,7 %. Průměrný systolický a diastolický krevní tlak byl také výrazně odlišný, přičemž konzumenti masa měli nejvyšší hodnoty a vegani nejnižší hodnoty. Vegani, mají nižší výskyt hypertenze a nižší systolický a diastolický tlak krve než konzumenti masa, a to i kvůli rozdílům v indexu tělesné hmotnosti. Průměrná prevalence hypertenze mezi populací stravující se rostlinnou stravou byla 24 %, zatímco u lidí stravujících se konvenční stravou 31 %. Jedním z faktorů, který mohl výsledky ovlivnit je také fakt, že lidé na rostlinné stravě mají celkově zdravější životní styl, mají nižší BMI, vyšší fyzickou aktivitu, konzumují méně alkoholických nápojů a užívají méně tabákových výrobků. Hypertenze se vyskytuje mnohem méně v populaci konzumující rostlinnou stravu ve srovnání s populací konzumující stravu živočišnou (Huang et al. 2011).

3.3.3 Diabetes mellitus 2. typu

Znalost rizikových a ochranných faktorů spojených s diabetes mellitus typu 2 je nezbytná pro rozvoj strategie prevence. Diabetes 2. typu souvisí především s hormony inzulin a glukagon (Reaven 2005). Vyšší hladiny těchto hormonů jsou spojovány s příjmem živočišných produktů (Pereira et al. 2002). Na základě studie Fung et al. (2004) bylo zjištěno 20 – 46 % zvýšení rizika diabetu při pravidelné konzumaci masa (5krát týdně a více), zejména při spotřebě zpracovaného masa. Je dokázán vztah mezi příjmem masa a výskytem diabetu (Vang et al. 2008). Tento fakt potvrzuje studie Fung et al. (2004), kde byl příjem masa spojen s významným zvýšením rizika diabetu. Tato studie dále ukázala, že hlavní příčinou může být konzumace tučných a zpracovaných masných produktů. Přestože obezita výrazně zvyšuje riziko diabetu 2. typu, Vang et al. (2008) zjistili, že příjem masa je rizikovým faktorem pro výskyt diabetu i při nízké hodnotě BMI. I v případě snížení tělesné hmotnosti a setrvání v konzumaci masa minimálně 1x týdně zůstává konzumace masa stále důležitým rizikovým faktorem. Konzumace masa alespoň 1x týdně zvyšuje riziko výskytu diabetu o 74 % (riziko bylo větší u žen než u mužů) v porovnání s konzumací bezmasé stravy. Ke stejnému závěru došli i Vang et al. (2008), kteří potvrdili, že výrazně zvýšené riziko vzniku cukrovky bylo

nejčastěji zapříčiněno častou konzumací právě zpracovaného masa, jako je například slanina, nebo párky. Výsledky zůstaly významné i po změně jídelníčku, kde bylo upraveno množství dietní vlákniny, hořčičku, tuků a déle také glykemická zátěž (Fung et al. 2004). Z tohoto vyplývá, že konzumace masa je dietním rizikovým faktorem pro výskyt diabetes. Riziko podstatně zvyšuje příjem zpracovaného masa oproti masu v nezpracované formě. Nebyl nalezen statisticky významný důkaz mezi konzumací jiných živočišných produktů (mléko, vejce) a zvýšeného rizika výskytu cukrovky (Fung et al. 2004; Vang et al. 2008).

Součástí kvalitního a pestrého veganského jídelníčku jsou ořechy, které hrají díky jejich nutričním hodnotám významnou roli v prevenci diabetu 2. typu. Ořechy obsahují 70 % až 80 % tuku a většina mastných kyselin v nich je nenasycená (polynenasycená a mononenasycená), což může být přínosné pro inzulínovou homeostázu. Vyšší příjem mononenasycených a především polynenasycených tuků zvyšuje citlivost na inzulín a je spojován s nižším rizikem diabetu 2. typu, zatímco vyšší příjem nasycených tuků a trans-tuků má naopak nepříznivý vliv na metabolismus glukózy i rezistenci na inzulín a tím může zvýšit riziko diabetu 2. typu. Pravidelná konzumace ořechů je spojena s nižším rizikem diabetu 2. typu (Vessby et al. 2001). Další užitečnou rostlinnou surovinou, která je spojována se sníženým rizikem diabetes mellitus typu 2 jsou luštěniny, konkrétně sojové boby (Villegas et al. 2008). Ochranný účinek luštěnin může být kombinací několika faktorů, například zvýšeného obsahu vlákniny ve stravě, nebo obsahu polyfenolů, jako jsou isoflavony a lignany, které mají antioxidační účinek a mohou být zodpovědné za ochrannou úlohu luštěnin, sója má také nízký glykemický index. Sójový protein může snížit adipositu inhibicí sekrece inzulínu z pankreatických β buněk nebo inhibicí lipogeneze a zvýšením lipolýzy v játrech a adipocytech (Bhathena & Velasquez 2002). Jedním z faktorů je i to, že sójový protein zmírňuje hypoglykemii a hyperinsulinemii (Bhathena & Velasquez 2002). Z tohoto vyplývá, že vyšší příjem luštěnin, zejména sójových bobů je prokazatelně spojen se sníženým rizikem diabetes mellitus typu 2 (Villegas et al. 2008a). Nedílnou součástí prevence je také pravidelná konzumace zeleniny, zatímco konzumace ovoce jakožto prevence je diskutabilní. Dle Villegas et al. (2008b) je vyšší příjem zeleniny spojen se sníženým rizikem diabetes mellitus typu 2, zatímco příjem ovoce se sníženým rizikem spojen nebyl. Lze tedy předpokládat, že příznivé účinky těchto potravin nelze zcela vysvětlit antioxidačními účinky vitamínů, hořčíkem nebo vlákninou. Zelenina obsahuje například i sloučeniny, jako jsou fytáty, lignany a isoflavony, které mohou mít přídavný nebo synergický účinek na snížení rizika diabetes mellitus typu 2. Předpokládá se, že vysoký obsah sacharidu fruktózy v ovoci může dokonce působit proti ochrannému účinku antioxidantů, vlákniny a dalších antidiabetických látek obsažených v ovoci. Dle Johnson et al. (2007) je pravděpodobné,

že fruktóza hraje významnou roli ve vývoji diabetu, a může přispět i k následnému vývoji onemocnění ledvin. Další z potravin, která má pozitivní vliv jako prevence před vznikem diabetu 2. typu jsou celozrnné obiloviny (Ströhle 2006). Je dokonce dokázáno, že naopak konzumace rafinovaných obilovin byla spojena se zvýšeným rizikem (Fung et al. 2004).

Veganská strava je obecně charakteristická nízkým glykemickým indexem, což souvisí s 60 % nižším multivariačním relativním rizikem pro diabetes mellitus typu 2 (Schuzle et al. 2004). Na základě porovnání veganské stravy s nízkým obsahem tuku a stravy podle směrnic American Diabetes Association (15 % -20 % bílkovin, < 7 % nasycených tuků, 60 % až 70 % sacharidů a mononenasycených tuků, 200 mg cholesterolu), bylo dokázáno že u obou diet došlo ke zlepšení glykemické i lipidové kontroly u pacientů s diabetem typu 2. Tato zlepšení byla ovšem vyšší v případě dodržování veganské nízkotučné diety (Barnard et al. 2006). Cukrovka často způsobuje onemocnění ledvin, které může souviset s konzumací proteinu z masa kvůli jeho vlivu na rychlost glomerulární filtrace. Dle Pereira et al. (2002) v případě přechodu na čistě veganskou stravu dokonce dochází ke zlepšení renální funkce a změna životního stylu (fyzická aktivita, kontrola hmotnosti a především vhodná dieta) mohou sloužit také jako primární prevence diabetu (Knowler et al. 2002).

3.3.4 Nádorové onemocnění

Rostlinné potraviny byly hodnoceny s ohledem na jejich metabolicko-epidemiologický vliv ovlivňující chronické onemocnění. Podle důkazů Světové zdravotnické organizace a organizace pro výživu a zemědělství (WHO & FAO) bylo snížení rizika rakoviny spojeno s vysokým příjmem ovoce, zeleniny a celozrnných obilovin. Konzumace celozrnných potravin má pozitivní vliv jako prevence před vznikem kolorektálního karcinomu (Ströhle 2006). Lidé na živočišné stravě mají dle Liu (2004) vyšší riziko kolorektálního a prostatického karcinomu, než lidé na rostlinné stravě.

Rostlinná strava totiž poskytuje řadu dietních faktorů sloužících jako prevence rakoviny (Liu 2004). Vegani konzumují více luštěnin, ovoce, zeleniny, vlákniny a vitamínu C, než omnivoři (Larsson 2005). Je známo, že ovoce i zelenina obsahují komplexní směs fytochemikálií, které mají silnou antioxidační a antiproliferační aktivitu, vykazují aditivní a synergické účinky (Liu 2003). Jsou také účinným mechanismem proti tvorbě rakoviny. Tyto látky jsou nejučinnější v případě konzumace celistvých rostlinných potravin (Lila 2007).

Fytochemikálie interferují s mnoha buněčnými procesy, které se podílejí na progresi rakoviny (Liu 2004). Díky této široké škále užitečných fytochemikálií v rostlinné stravě je překvapivé, že populační studie nezaznamenaly výraznější rozdíly v incidenci rakoviny nebo

úmrtnosti mezi konzumenty rostlinné stravy a konzumenty živočišné stravy (Key 2006). Biologická dostupnost fytochemikálií, která závisí mimo jiné na způsobech přípravy potravin, může být důležitým určujícím faktorem (Davey 2003). Sójové potraviny mají protirakovinné účinky. Typy rakoviny související s hormonální soustavou, jako je například rakovina prsu a prostaty se vyskytují mnohem méně ve východních zemích, jako je Čína a Japonsko ve srovnání se západním světem. Strava má vliv na riziko onemocnění a fytoestrogeny, které se v asijských populacích konzumují ve velkém množství, se podílejí na ochraně před rakovinou (Magee a kol., 2004). Park a kol., (2008) naznačují, že příjem luštěnin je spojován se snížením rizika karcinomu prostaty. Spotřeba sójových výrobků obsahujících isoflavon během dětství a dospívání chrání ženy v pozdějším věku před rizikem rakoviny prsu (Warri a kol., 2008). Fytoestrogeny v sóje mají prokazatelně protirakovinné účinky (Magee & Rowland 2004).

Naopak konzumace živočišných produktů může riziko výskytu rakoviny zvýšit. Dle Chan et al. (2007) je konzumace vajec spojena s vyšším rizikem rakoviny pankreatu. V další studii Bessaoud et al. (2008) zjistili, že se riziko rakoviny prsu u žen zvyšovalo dle navyšování množství konzumovaného masa.

Taky obezita je významným faktorem, který zvyšuje riziko rakoviny (World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research 2007). Vzhledem k tomu, že průměrné BMI veganů je výrazně nižší než u běžně se stravující populace, může být hodnota BMI jedním z hlavních faktorů pro snížení rizika rakoviny a dalších onemocnění (Davey 2003).

Dalším faktorem, který je spojován se zvýšeným rizikem rakoviny je nízký obsah vitamínu D, který veganům při nesprávném jídelníčku hrozí (Pilz 2008).

3.3.5 Alzheimerova choroba a demence

Veganská strava může být velmi prospěšná jakožto součást léčby i prevence Alzheimerovi choroby a demence. Vysoké koncentrace homocysteinu v krvi souvisí s vyšším rizikem Alzheimerovy choroby nebo demence, tedy se zhoršenými kognitivními funkcemi (Seshadri et al. 2002; Ravaglia et al. 2005). Homocystein je sulfhydrylová aminokyselina, která vzniká z aminokyseliny methioninu (je produktem methioninového cyklu) a odbourává se na cystein díky skupině vitaminů B, konkrétně je koncentrace homocysteinu v krvi ovlivněna folátem (B9) a vitamínem B12. Je modifikovatelná pomocí doplňků stravy obsahujících skupinu vitaminů B (Stott et al. 2005). Paul et al. (2003) prokázali,

že suplementace vysoké dávky vitamínů skupiny B (konkrétně kyseliny listová, vitamín B12 a vitamín B6) snížila hladinu homocysteinu v plazmě u pacientů s Alzheimerovou chorobou.

3.3.6 Kardiovaskulární onemocnění

Vegani mají obvykle štíhlejší postavu, mají nižší sérový cholesterol a nižší krevní tlak, čímž snižují riziko srdečních onemocnění (Craig 2009). Mahon et al. (2007) prokázali snížení hladiny celkového cholesterolu i hladiny LDL u pacientů, kteří přešli ze své obvyklé stravy obsahující živočišné produkty na rostlinnou stravu. Rostlinná strava je tedy jednoznačně spojena s nižšími hladinami LDL cholesterolu. Veganská strava s vysokým obsahem fytoosterolů, vlákniny, ořechů a sójových proteinů je stejně účinná jako dieta s nízkým obsahem nasycených tuků a lze ji úspěšně použít při léčbě kardiovaskulárních onemocnění (Jenkins et al. 2005). U veganů bylo pozorováno nižší riziko úmrtí na ischemickou chorobu srdeční než u konzumentů masa. Rozdíl v riziku přetrvával i po změně hodnot BMI a návyku na kouření. Nižší riziko úmrtí z důvodu ischemické choroby srdeční u veganů lze částečně vysvětlit rozdíly v hladinách lipidů v krvi. Na základě hladin lipidů v krvi byl výskyt ischemické choroby srdeční u konzumentů rostlinné stravy nižší o 24 % ve srovnání s konzumenty masa, u celoživotních veganů byl tento rozdíl dokonce 57 % (Appleby et al. 2002). Vzhledem k tomu, že obezita je významným rizikovým faktorem pro kardiovaskulární choroby, může být podstatně nižší průměrné BMI pozorované u veganů důležitým ochranným faktorem pro snížení krevních lipidů a snížení rizika srdečních onemocnění (Davey et al. 2003). Což potvrzují Milea et al. (2002), kteří zjistili, že vegani mají nižší plazmatické lipidy, než lidé živočišné produkty. Celkový plazmový a LDL cholesterol byl dle Davey et al. (2003) o 32 % až 44 % nižší u veganů než u všech konzumentů živočišných produktů.

Některé potraviny, které jsou typickou součástí plnohodnotně sestavené rostlinné stravy, mohou sloužit jako prevence před kardiovaskulárními chorobami. Patří mezi ně například sója (Sirtori et al. 2007). Dále ovoce, zelenina, celozrnné potraviny a ořechy (Kelly & Sabaté 2006; Ströhle 2006). Na prevenci se podílí například rostlinné steroly, které jsou obsaženy právě v luštěninách, oříšcích, semenech, zrnech a v rostlinných olejích, ty snižují absorpci cholesterolu i hladinu LDL cholesterolu (Katan et al. 2003). Sójové isoflavony kromě snižování hladin LDL také snižují citlivost LDL cholesterolu na oxidaci (Rimbach et al. 2008).

Také ořechy poskytují významné kardioprotektivní účinky. Riziko koronárních onemocnění srdce je o 37 % nižší u lidí, kteří konzumují ořechy více než čtyřikrát týdně ve srovnání s těmi, kteří nekonzumují ořechy nikdy nebo je konzumují zřídka, s průměrným

snížením o 8,3 % u každé týdenní porce ořechů (Kelly & Sabaté 2006). Dieta s vysokým obsahem ořechů významně snižuje hladinu celkového LDL cholesterolu. Ořechy v potravě mají účinky snižující hladinu lipidů v krvi a jsou dobrým zdrojem nenasycených mastných kyselin (mononenasycené mastné kyseliny MUFA a PUFA). Mechanismy, kterými ořechy zlepšují lipidové profily, se nezakládají pouze na příznivých účincích nenasycených mastných kyselin, ale mohou zahrnovat také vliv vlákniny a mikronutrientů jako je vitamin E a C, kyselina listová, měď, hořčík, rostlinné proteiny (např. arginin), rostlinné steroly a fenolické složky (Kris-Etherton et al. 2001).

Dále také vyšší konzumace ovoce a zeleniny, která je bohatá na vlákninu, kyselinu listovou, antioxidanty a fytochemikálie, je dle Djoussé et al. (2004) spojena s nižšími koncentracemi cholesterolu v krvi, výskytem cévní mozkové příhody a nižším rizikem úmrtnosti na mrtvici a ischemické srdeční onemocnění (Lydia et al. 2003).

Rostlinná strava zpravidla obsahuje více fytochemikálií, protože v porovnání s konvenčním způsobem stravování vyšší procento jejich příjmu energie pochází z rostlinných zdrojů. Flavonoidy a další fytochemikálie mají podobně jako antioxidanty mnoho ochranných účinků, slouží například jako protizánětlivá činidla, nebo zlepšují funkce endotelu (Perez-Vizcaino et al. 2006). Avšak ne všechny aspekty rostlinné stravy mají pozitivní vliv na snížení rizika srdečních onemocnění, některé mohou dokonce riziko kardiovaskulárních onemocnění zvýšit. U některých veganů byly zjištěny vyšší hladiny homocysteinu v séru, příčinou byl pravděpodobně nedostatečný příjem vitamínu B12 (Herrmann et al. 2003).

3.4 Výživové doporučení pro obyvatelstvo České republiky

Společnost pro výživu předkládá Výživová doporučení pro obyvatelstvo České republiky. Slouží především k prevenci neinfekčních onemocnění hromadného výskytu výživou. Tato doporučení jsou uvedena i ve vztahu k dětskému věku, k výživě těhotných a kojících žen a k výživě seniorů.

Nutriční parametry jsou v souladu s výživovými cíli pro Evropu (WHO) a s doporučením evropských odborných společností:

- snížení příjmu tuku u dospělé populace tak, aby celkový podíl tuku v energetickém příjmu nepřekročil 30 % optimální energetické hodnoty (tzn. 70 g na den).
- příjem nasycených mastných kyselin by měl být nižší než 10 % (20 g), polyenových 7 – 10 % z celkového energetického příjmu.

- Poměr mastných kyselin řady n–6 : n–3 maximálně 5 : 1. Příjem trans-nenasycených mastných kyselin by měl být co nejnižší a neměl by překročit 1 % (cca 2,5 g/den) z celkového energetického příjmu
- snížení příjmu cholesterolu na max. 300 mg za den (s optimem 100 mg na 1000 kcal)
- snížení spotřeby přidaných jednoduchých cukrů na maximálně 10 % z celkové energetické dávky (cca 60 g na den), při zvýšení podílu polysacharidů.
- snížení spotřeby kuchyňské soli (NaCl) na 5 – 6 g za den a preferenci používání soli obohacené jodem. U starších lidí snížení příjmu soli pod 5 g na den.
- zvýšení příjmu kyseliny askorbové na 100 mg denně
- zvýšení příjmu vlákniny na 30 g za den u dospělých
- zvýšení příjmu dalších ochranných látek jak minerálních, tak vitaminové povahy a dalších přírodních nutrientů, které by zajistily odpovídající antioxidační aktivitu a další ochranné procesy v organismu (zejména Zn, Se, Ca, I, karotenů, vitamínu E, ochranných látek obsažených v zelenině aj.).

K dosažení těchto cílů by mělo dojít ve spotřebě potravin u dospělé populace k následujícím změnám:

a) obecně

- snížení příjmu živočišných tuků a zvýšení podílu rostlinných olejů v celkové dávce tuku, z nich pak zejména oleje olivového a řepkového, pokud možno bez tepelné úpravy pro zajištění optimálního složení mastných kyselin přijímaného tuku. Výrazné omezení příjmu potravin obsahujících kokosový tuk, palmojadrový tuk a palmový olej
- zvýšení spotřeby zeleniny a ovoce včetně ořechů se zřetelem k přívodu ochranných látek, významných v prevenci nádorových i kardiovaskulárních onemocnění, ale též ve vztahu ke snižování přívodu energie a zvýšení obsahu vlákniny ve stravě. Denní příjem zeleniny a ovoce by měl dosahovat 600 g, včetně zeleniny tepelně upravené, přičemž poměr zeleniny a ovoce by měl být cca 2 : 1
- zvýšení spotřeby luštěnin jako bohatého zdroje kvalitních rostlinných bílkovin s nízkým obsahem tuku, nízkým glykemickým indexem a vysokým obsahem ochranných látek
- nahrazení výrobků z bílé mouky výrobky z mouky tmavé nebo celozrnné z důvodů snížení příjmu energie a zvýšení příjmu ochranných látek
- preferovat příjem potravin s nižším glykemickým indexem (méně než 70) – luštěniny, celozrnné výrobky, neloupaná rýže, těstoviny aj.

- výrazné zvýšení spotřeby ryb a rybích výrobků, včetně mořských, kde je výhodou u tučnějších ryb vyšší obsah omega 3 mastných kyselin. V celkovém množství cca 400 g/týden
- snížení spotřeby živočišných potravin s vysokým podílem tuku

b) u těhotných a kojících žen

- strava těhotných žen by měla energeticky zajistit optimální váhový přírůstek a vývoj plodu a měla by mít dostatek bílkovin, vitaminů (nenavyšovat však příjem vitamínu A) a minerálních látek (zvláště zinku, jodu, vápníku a železa) i tekutin
- již měsíc před plánovaným početím a dále po dobu prvního trimestru těhotenství by výživa měla zajišťovat dostatečný příjem kyseliny listové, mezi jejíž přirozené zdroje patří především listová zelenina, pomerančová šťáva, sója, pšeničné zrnko, mandle a další potraviny.
- v druhé polovině těhotenství je vyšší potřeba vápníku, mezi jehož přirozené zdroje patří mléko a mléčné výrobky (navíc denně 2 jogurty nebo 300 g tvarohu nebo 250 ml mléka)
- těhotné ženy by měly pravidelně konzumovat celozrnné a další výrobky z obilovin, zeleninu, čerstvé a sušené ovoce. Přirozeným zdrojem železa je maso, jodu ryby a plody moře
- těhotná i kojící žena by měla ve své výživě preferovat tuky s dostatečným obsahem nenasycených mastných kyselin
- ve třetím trimestru by měla těhotná žena konzumovat nenadýmavou stravu
- žena by měla konzumovat dostatek bílkovin s preferencí jejich živočišného původu, měla by mít dostatečný příjem vápníku i zinku
- v případech vegetariánství se doporučuje lakto-ovo vegetariánský způsob výživy

c) u starších lidí

- potřeba bílkovin je u starších lidí vyšší, doporučuje se však snižovat příjem tuků
- mezi nedostatkové složky patří především zinek a vápník, z vitaminů jsou to vitamin D, vitamin C i některé z vitaminů skupiny B (zvláště kyselina listová, pyridoxin a vitamin B12).

d) u dětí

- jako alternativní výživa nelze u dětí veganství doporučit.

K dosažení výživových cílů jsou žádoucí změny, zejména:

- snížit obsah *trans*-nenasycených a nasycených mastných kyselin v jedlých tucích i ve výrobcích, kde se jedlé tuky používají. Omezit používání kokosového a palmojádrového tuku a palmového oleje
- rozšířit sortiment výrobků z obilovin s vyšším podílem složek celého zrna a nižším glykemickým indexem
- udržet, eventuálně ještě rozšířit, nabídku mléčných výrobků s nižším obsahem mléčného tuku, především kysaných mléčných výrobků
- rozšířit nabídku zeleninových salátů, zejména čerstvých
- rozšířit sortiment potravin se zvýšeným obsahem složek podporujících zdraví
- zachovat dostatečný podíl syrové stravy, zejména zeleniny a ovoce
- rozšířit sortiment luštěninových pokrmů
- doplňovat stravu vhodnými doplňky nebo obohacenými potravinami.

(Společnost pro výživu 2012)

4 Materiál a metody

Základem pro tuto studii je předpoklad, že správně sestavený veganský jídelníček zahrnující doplňky stravy může odpovídat doporučením pro příjem živin, které jsou používané v České republice. Studie za účelem splnění cílů hodnotila jídelníčky a seznam užívaných suplementů.

4.1 Sběr dat

Byly vybrány osoby, které byly ochotné poskytnout data k výzkumné části diplomové práce. Osoby byly osloveny veřejně skrze sociální síť facebook, konkrétně ve skupině „Vegan CZ & SK“, která čítá celkem 23000 členů a je tedy největší skupinou veganské komunity na facebooku. Další osoby byly osloveny na semináři plnohodnotné rostlinné stravy, pořádaném akademií ČVS v Praze. Všichni vegani účastníci se výzkumu měli optimální hodnoty BMI, věková hranice byla stanovena od 18 do 55 let, všichni tedy spadali do kategorie dospívající a dospělý. Žádný z veganů neměl jiné specifika pro které by v DACH byla uvedena speciální kategorie a žádná z žen nebyla těhotná ani kojící.

Z nasbíraných dat byly vybrány pouze jídelníčky vhodné k analýze, tedy takové, kde byly splněny všechny zadané parametry. Hlavním kritériem jídelníčku bylo to, aby byl u každého pokrmu uveden podrobný seznam všech surovin včetně jejich přesné gramáže. V případě balených potravin bylo nutné uvést značku a variantu zboží. Na základě těchto údajů bylo možné následně provést analýzu. Byly tedy vyřazeny například jídelníčky obsahující jídla z fastfoodů, restaurací, nebo jídelníčky obsahující pokrmy typu „zeleninový salát a pečivo“, u kterých nebyl uveden seznam jednotlivých surovin, ze kterých se daný pokrm skládá.

Celkem bylo k analýze vybráno 23 týdenních jídelníčků. Původně měla být data čerpána za všech 7 dní v týdnu, tedy od pondělí do neděle. Bohužel nebylo vždy zcela splněno hlavní kritérium, tedy podrobný záznam potravin u každého jídla. U většiny jídelníčků byl vždy minimálně jeden den, kde se nacházelo jídlo, u kterého nebylo možné zjistit všechny výchozí suroviny. Z důvodu, aby bylo možné zpracovat a analyzovat alespoň 23 vybraných jídelníčků byly z každého jídelníčku vybrány vždy pouze dva dny, které splňují zadané kritéria na 100 %.

Každý výsledný jídelníček se skládá ze dvou dnů, první označen jako den A je všední, tedy kterýkoli den od pondělí do pátku. Druhý označen jako B je den o víkendu, tedy

sobota nebo neděle. K výsledné analýze bylo použito celkem 46 denních podrobných záznamů jednotlivých složek jídelníčku 23 veganů.

Každé z osob, která poskytla vhodný jídelníček byl zaslán k vyplnění také dotazník týkající se suplementace (příloha 4), která vzhledem k charakteru veganské stravy je u některých živin velmi důležitá, nebo dokonce nutná. Celkem bylo tedy vybráno 23 dotazníků, z nichž 8 bylo od mužů a 15 od žen ve věku 19 až 53 let.

4.2 Postup analýzy

Každý jídelníček byl rozepsán na jednotlivé pokrmy a ty následně na jednotlivé komponenty. U každého komponentu bylo na základě uvedené gramáže vypočítáno množství energie, makroživin a mikroživin. Byly vybrány mikroživiny, které jsou dle literatury spjaté s nadbytkem, nebo nedostatek u rostlinné stravy (příloha 1 a 2). Energie byla vypočítána v kilokaloriích. Makroživiny, tedy bílkoviny, tuky a sacharidy včetně vlákniny byly vypočítány v gramech. Mikroživiny byly počítány v miligramech, nebo mikrogramech. Pro tuto analýzu bylo zvoleno 7 mikroživin (Fe, Ca, vit. B2, vit. C, vit. E, karoten a folát). Byly zvoleny pouze mikroživiny, které jsou přirozeně obsaženy v rostlinné stravě. Množství energie, makroživin i mikroživin bylo zjišťováno pomocí Databáze složení potravin ČR Nutriservis (<https://aplikace.nutriservis.cz/>), která byla pro tento účel vyhodnocena jako nejvhodnější z toho důvodu, že obsahuje největší databázi potravin a je zde k dispozici rozsáhlý výběr mikroživin. U potravin, které nebylo možné vyhodnotit z důvodu jejich absence v databázi byly potřebné údaje zjišťovány na stránkách výrobce, nebo přímo z obalů jednotlivých potravin (například oplatky, lahůdkové droždí, výrobky Alpro, DM, Lunter, Kalma atd). Bohužel výrobce zpravidla uvádí vždy pouze energii a makroživiny, výjimečně některé mikroživiny jako je například vápník v případě rostlinných mlék. Tudíž ne u všech potravin bylo možné vyhodnotit veškeré mikronutrienty. Po kompletním rozboru jídelníčků byla data zapsána do přehledné tabulky podle dnů (A a B) a jednotlivých živin (příloha č. 2).

V posledním kroku byla veškerá data statisticky vyhodnocena dvouvýběrovým t-testem a graficky zpracována v Microsoft Excel. Jako vhodný graf pro tento účel byl zvolen graf krabicový neboli boxplot. Zde jsou numerická data vizualizována pomocí jejich kvartilů. Střed grafu je shora ohraničen třetím kvartilem, ze spodu prvním kvartilem a mezi nimi se nachází linie vyznačující medián. Graf dále obsahuje tzv. vousy, které vyjadřují variabilitu dat pod prvním a také nad třetím kvartilem. Graf obsahuje také tzv. outliery, tedy odlehle hodnoty, které jsou znázorněny jako jednotlivé body. Tento graf byl zvolen proto, že zobrazuje rozdíly mezi daty bez předpokladů normálního rozdělení dat, indikuje stupeň

disperze neboli rozptylu a šikmosti dat a lze z něho vizuálně odhadnout například rozmezí mezi kvartily, rozsah zkoumaných dat a také vážený i aritmetický průměr (McGill et al. 1978) (příloha 3). Do grafů byla vizualizována DDD převzata z referenčních hodnot pro příjem živin DACH (Společnost pro výživu 2011).

Data z dotazníku týkající se suplementace byla přepsána do přehledné tabulky (tabulka 6 a příloha 5), následně byla data slovně zhodnocena v diskuzi.

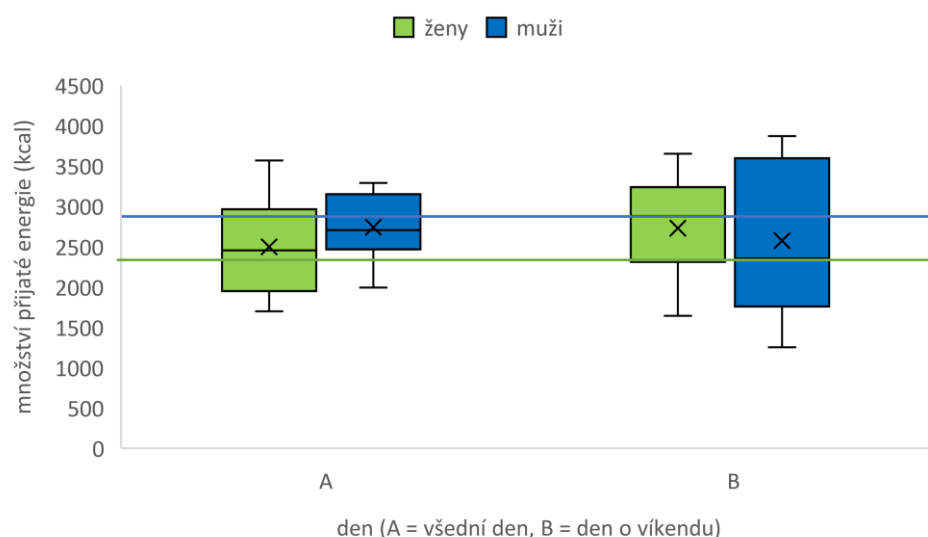
5 Výsledky

Hypotézou práce bylo, že správně sestavený veganský jídelníček zahrnující doplňky stravy, může odpovídat doporučením pro příjem živin. Na základě hypotézy byl stanoven cíl, kterým bylo posouzení nutričního složení jídelníčku veganů, na základě získaných jídelníčků a jeho porovnání s výživovými doporučeními pro příjem živin, které jsou používané v České republice. Výsledky byly získány po rozboru jednotlivých komponentů dvaceti tří veganských jídelníčků a jejich následného porovnání s výživovými doporučeními pro příjem živin dle DACH (Společnost pro výživu 2011). Přesné hodnoty nutrientů u jednotlivých osob jsou uvedeny v příloze č. 2.

Dle statistického vyhodnocení dvouvýběrovým t-testem byl zjištěn statisticky významný rozdíl pouze u porovnání množství přijatých sacharidů a vitamínu C u žen a mužů ve všední den (den A). Při porovnání mužů a žen o víkendu (den B), porovnání žen ve všední den a o víkendu a porovnání mužů ve všední den a o víkendu nebyl nalezen žádný statisticky významný rozdíl na hladině $P < 0,05$ u žádného zkoumaného nutrientu.

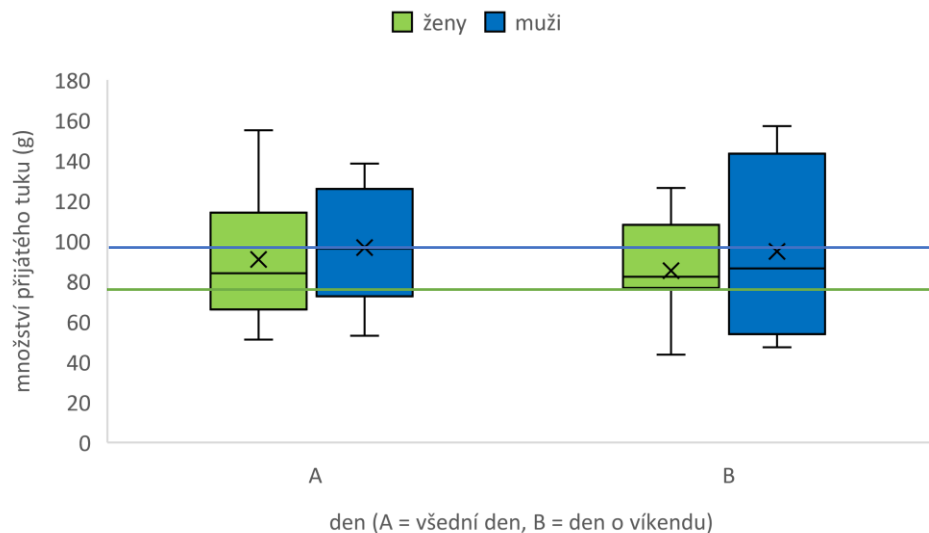
Referenční hodnota příjmu pro ženy je 2300 kcal/den a pro muže 2900 kcal/den. Tato hodnota představuje průměrný energetický příjem u osob s optimálním BMI a odpovídající žádoucí tělesnou aktivitou (Společnost pro výživu 2011). Skutečný denní příjem kalorií je velmi individuální, závisí na celkovém energetickém výdeji a mnoha dalších faktorech (např. bazální metabolismus, svalová práce, termogeneze), tudíž pro každého je tato hodnota úzce specifická. Z grafu 1 vyplývá, že průměrný denní příjem kcal žen ve všední den je 2495 kcal a o víkendu tato hodnota činí 2726 kcal, zatímco u mužů je průměrný denní příjem ve všední den 2739 kcal a o víkendu 2571 kcal.

Ženy v oba dny přijímají dostatečné množství kcal s tím, že o víkendu je příjem o 426 kcal vyšší než referenční příjem (2300 kcal), zatímco ve všední den se tato hodnota liší pouze o 195 kcal. Naopak muži v oba dny přijímají méně kcal, než je uvedená referenční hodnota.



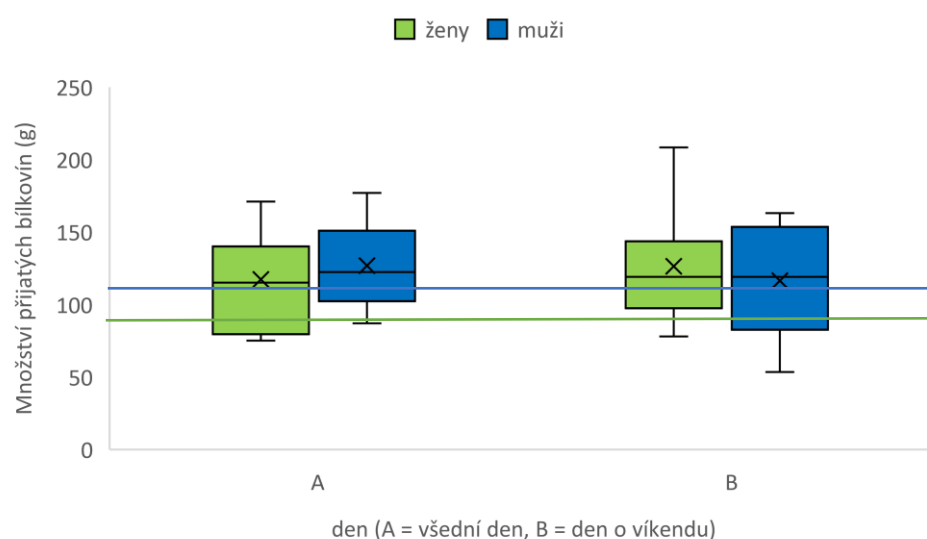
Graf 1 Množství kilokalorií přijatých za den (A-všední den, B-den o víkendu) dvaceti třemi vegany. Denní doporučené množství je označeno zelenou přímkou pro ženy a modrou pro muže.

Stejně jako množství kcal je i množství přijatého tuku za den velmi individuální a závisí na mnoha faktorech, tudíž bude pro každou osobu specifické. Tuky by měly tvořit u dospívajících a dospělých osob 30 % celkového energetického příjmu (Společnost pro výživu 2011). Při použití hodnot z grafu 1 (2300 kcal pro ženy, 2900 kcal pro muže) by optimální denní příjem tuků pro ženy tvořil 76,7 g za předpokladu průměrné hodnoty 9 kcal na 1 g tuku (Bezpečnost potravin). U mužů by optimální množství přijatého tuku za den činilo 96,7 g. Z grafu 2 vyplývá, že ženy mají denní průměrný příjem tuku ve všední den 91 g a o víkendu 85 g, tudíž v obou dnech konzumují více tuku než 30 %, průměrně tato hodnota činí 35 % ve všední den a 33 % o víkendu. Muži ve všední den konzumují průměrně 96,8 g tuku tedy přesně 30 % a o víkendu 94,9 tedy 29,4 %. Tudíž lze říci, že muži v obou vybraných dnech konzumují přesně doporučené denní množství tuku, zatímco ženy o průměrně 4 % více, což je ale velmi malý, až nevýznamný rozdíl.



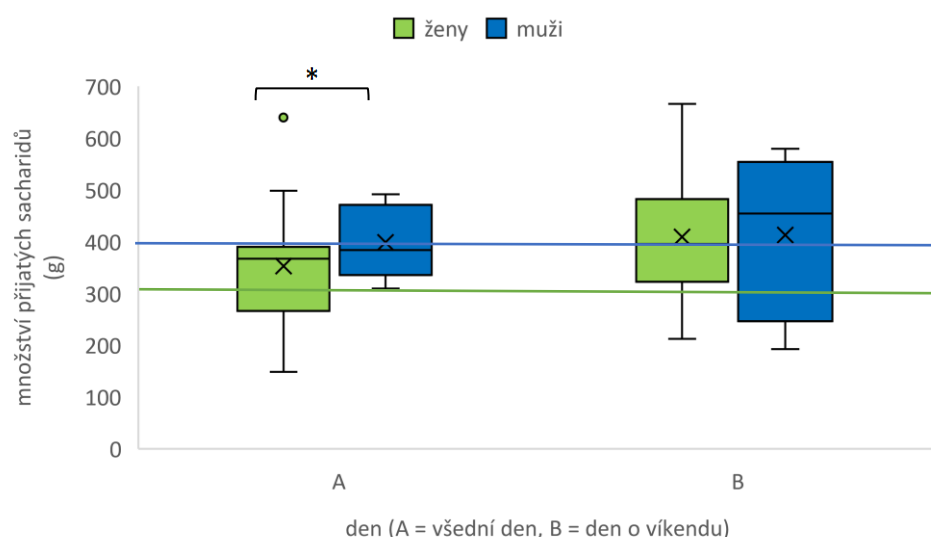
Graf 2 Množství tuků přijatých za den (A-všední den, B-den o víkendu) dvaceti třemi vegany. Denní doporučené množství je označeno zelenou přímkou pro ženy a modrou pro muže.

Další z analyzovaných makroživin jsou bílkoviny. Doporučený příjem bílkovin pro zdravé dospívající a dospělé osoby je 0,8 g/kg/den, což by mělo činit přibližně 15 % z celkového energetického příjmu (Společnost pro výživu 2011). V případě ženy konzumující 2300 kcal by 15 % činilo 86,25 g za předpokladu průměrné hodnoty 4 kcal na 1 g bílkovin (Bezpečnost potravin). U mužů by pak doporučený denní příjem bílkovin činil 108,8 g. Z grafu 3 jasně plyne, že jak muži, tak i ženy v oba vybrané dny konzumují více než doporučené množství bílkovin s tím, že muži tuto hranici překračují pouze o 18 g ve všední den a o 7 g o víkendu. U žen je tento rozdíl podstatně výraznější, za všední den činí 31 g a o víkendu dokonce 40 g, tedy průměrně u žen tvoří bílkoviny až 22 % denního energetického příjmu.



Graf 3 Množství bílkovin přijatých za den (A-všední den, B-den o víkendu) dvaceti třemi vegany. Denní doporučené množství je označeno zelenou přímkou pro ženy a modrou pro muže.

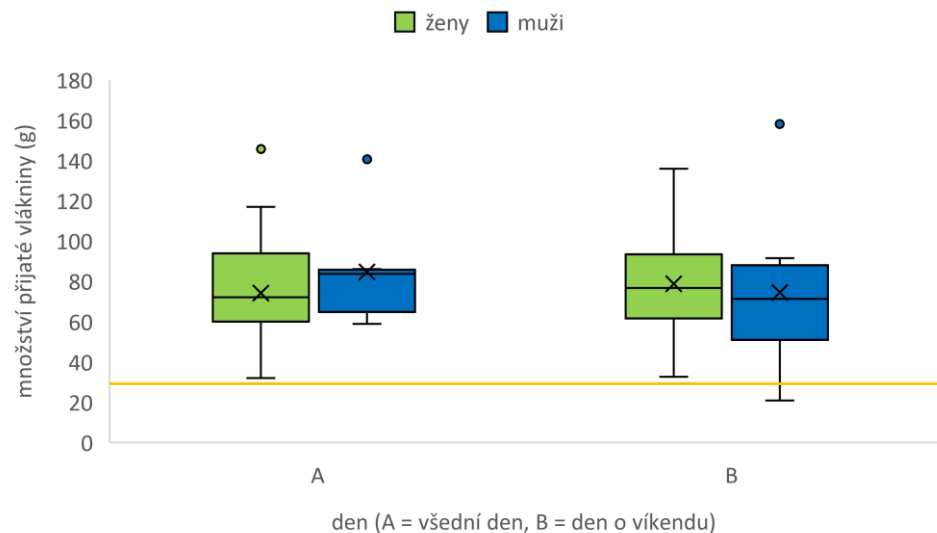
Třetí a poslední makroživinou jsou sacharidy. Sacharidy by měly tvořit více než 50 % celkového energetického příjmu, přesněji kolem 55 % (Společnost pro výživu 2011). Optimální hodnota přijatých sacharidů za den je velmi individuální a stejně jako ostatní makroživiny závisí na mnoha faktorech, je tedy pro každou osobu specifická. V případě ženy konzumující 2300 kcal by 55 % činilo 316 g, za předpokladu průměrné hodnoty 4 kcal na 1 g sacharidů (Bezpečnost potravin). U mužů (2900 kcal) by pak doporučený denní příjem sacharidů činil 398,8 g. Na grafu 4 lze vidět, že muži konzumují průměrně 405 g sacharidů za den s tím, že hodnota o víkendu a ve všední je prakticky shodná, o víkendu je vyšší pouze o 14 g. Sacharidy tedy v případě mužů skutečně činí 55 % denního energetického příjmu. U žen průměrné hodnoty činí 352 g ve všední den a 409 g o víkendu. O víkendu je tedy průměrná hodnota příjmu sacharidů o 50 g vyšší, než ve všední den. Ve všední den u žen sacharidy tvoří 61,3 % a o víkendu 71,2 % z celkového energetického příjmu, tedy podstatně více, než je doporučováno.



Graf 4 Množství sacharidů přijatých za den (A-všední den, B-den o víkendu) dvaceti třemi vegany. Denní doporučené množství je označeno zelenou přímkou pro ženy a modrou pro muže. *statisticky významné na hladině $P < 0,05$

Byl zjištěn významný statistický rozdíl pouze u porovnání množství přijatých sacharidů u žen a mužů ve všední den (den A).

S příjmem sacharidů úzce souvisí příjem vlákniny, denní doporučené množství vlákniny je 30 g (Společnost pro výživu 2011). Jak znázorňuje graf 5, ženy přijímají průměrně 76 g vlákniny, což je více než dvojnásobek denní doporučené dávky. Muži přijímají průměrně 79 g vlákniny denně, tedy také více jak dvojnásobné množství DDD. Příjem ve všední den i o víkendu je velmi vyrovnaný.



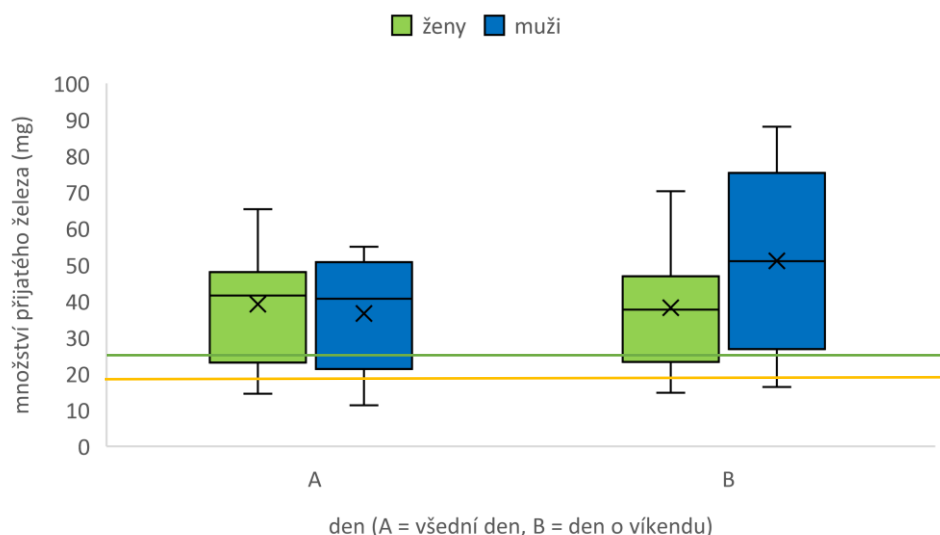
Graf 5 Množství vlákniny přijaté za den (A-všední den, B-den o víkendu) dvaceti třemi vegany. Denní doporučené množství je označeno žlutou přímkou pro muže i ženy.

Z 23 veganů jich 17 užívá doplňky stravy, nejčastěji je suplementován vitamin B12 vitamin D, což je zcela logické, protože tyto dva vitaminy jako jediné nelze získat z přirozené rostlinné stravy. Dalšími často užívanými doplňky stravy jsou vitamin B2, I, EPA a DHA. Ca, Fe a Zn jsou užívány ze všech zkoumaných suplementů maximálně třemi vegany (tabulka 6). Tyto nutrienty lze získat přirozenou rostlinnou stravou, což se také odraží na četnosti jejich užívání vegany.

Tabulka 6. Množství vybraných nutrientů obsažených v suplementech užívaných při veganské stravě

osoba	pohlaví	věk	B12 (µg)	B2 (mg)	D3 (µg)	Ca (mg)	Fe (mg)	I (µg)	Zn (mg)	EPA (mg)	DHA (mg)
1	Ž	37	25	1,6	27,5	400	0	150	5	300	500
2	Ž	23	5	50	0	0	0	0	0	300	500
3	Ž	22	25	1,6	20	0	0	150	0	0	0
4	M	27	250	0	50	0	0	0	0	250	500
5	M	29	500	0	62,5	0	0	0	15	150	300
6	M	25	50	25	10	10	1	25	5	0	0
7	Ž	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Ž	24	50	0	25	0	0	0	0	0	0
9	Ž	38	250	0	25	0	0	0	0	0	0
10	Ž	53	150	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Ž	36	250	0	25	0	0	0	0	300	500
12	M	31	500	0	50	0	0	143	0	250	250
13	M	28	125	1,6	20	0	0	150	0	300	500
14	M	29	500	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Ž	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	M	19	500	0	0	0	0	0	0	300	500
17	Ž	37	530	20	10	200	29	0	0	0	0
18	Ž	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	M	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Ž	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Ž	19	300	0	62,5	0	0	0	0	0	0
22	Ž	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Ž	26	125	1,6	25	0	0	150	0	0	0
Celkem	Ž		10	5	8	2	1	3	1	3	3
Celkem	M		7	2	5	1	1	3	2	5	5
Celkem	Ž+M		17	7	13	3	2	6	3	8	8

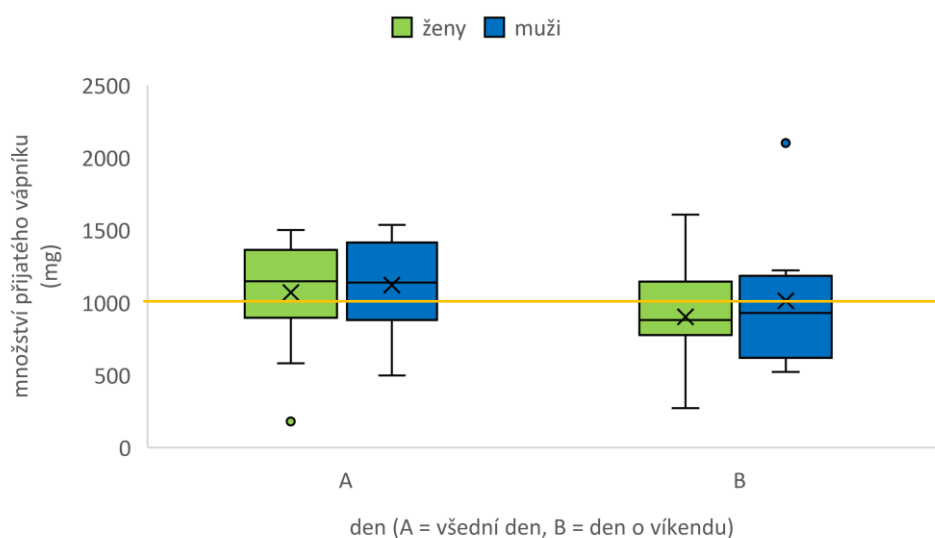
Prvním ze zkoumaných mikronutrientů je železo. Doporučená denní dávka železa je 10 mg (u žen, které jsou těhotné, kojí, nebo mají menstruaci pak 15 mg) (Společnost pro výživu 2011). Některé osoby tuto hodnotu výrazně překročily a dosáhly příjmu až 88 mg železa za den. Z grafu 6 jasně vyplývá, že jak ženy, tak i muži konzumují podstatně více železa, než je DDD.



Graf 6 Množství železa přijatého za den (A-všední den, B-den o víkendu) dvaceti třemi vegany. Denní doporučené množství je označeno žlutou přímkou pro muže i ženy a zelenou přímkou pro ženy, které jsou těhotné, kojí, nebo mají menstruaci.

U žen průměrný denní příjem železa činí 39 mg, tedy čtyřikrát více než je udávaná DDD, hodnoty ve všední den a o víkendu jsou téměř shodné. I v případě menstruace, těhotenství nebo kojení, průměrný příjem železa činí více než trojnásobek DDD. Muži také přijímají mnohem více železa, než je doporučováno. Ve všední den průměrně 36,6 mg a o víkendu dokonce 51 mg, tedy 5x více než je DDD, o víkendu je průměrný příjem o 15 mg vyšší než všední den. Obě pohlaví tedy dalece přesahují referenční hodnoty stanovené pro obyvatele ČR. Nejenže přijímají vegani dostatečné množství železa, ale ještě ho 2 z dotazovaných osob (1 žena a 1 muž) suplementují (tabulka 6). Jedna suplementující osoba konzumuje doplněk stravy s názvem Viridian multivitamin, který obsahuje v jedné tabletě 1 mg biglycinátu železnatého, další suplementující osoba užívá Chelated iron Veganicity s obsahem 29 mg železa v jedné tabletě (příloha 5).

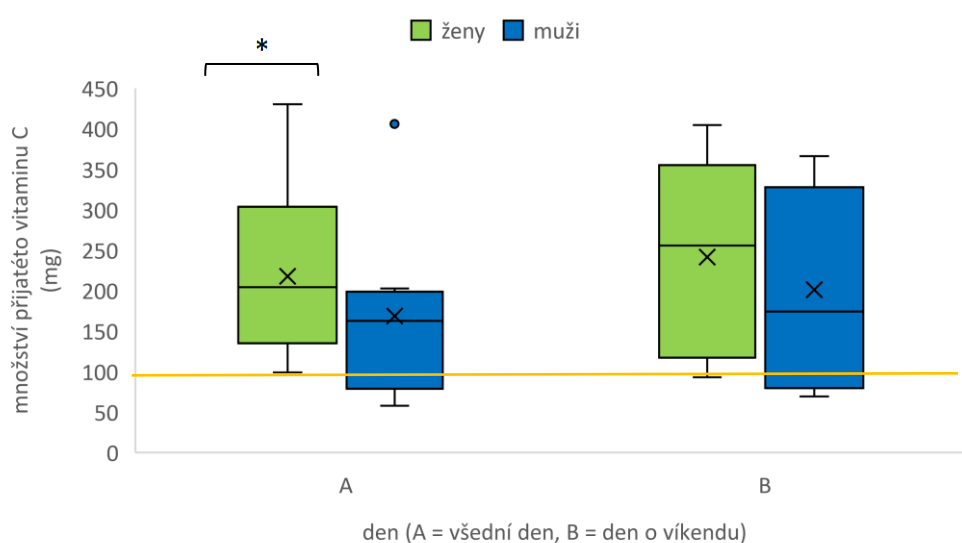
Dalším mikronutrientem, u kterého se diskutuje o dostatečném příjmu v případě konzumace čistě rostlinné stravy, je vápník. Doporučená denní dávka vápníku činí pro dospívající a dospělé obyvatele ČR 1000 mg (do 18 let je DDD 1200 mg, ale všichni účastníci výzkumu jsou starší 18 let) (Společnost pro výživu 2011). Graf 7 znázorňuje, že průměrný příjem vápníku ve všední den u žen činí 1069 mg a o víkendu 902 mg, ve všední den je tedy DDD splněno, zatímco o víkendu nikoli.



Graf 7 Množství vápníku přijatého za den (A-všední den, B-den o víkendu) dvaceti třemi vegany. Denní doporučené množství je označeno žlutou přímkou pro muže i ženy.

Z 15 žen suplementují vápník pravidelně pouze 2 ženy (tabulka 6). Vápník je u jedné ženy suplementován v podobě doplňku stravy od firmy Walmark s názvem Vápník, Hořčík, Zinek, který obsahuje v jedné dávce 400 mg vápníku, další žena užívá Joint-Vie od firmy Vegetology s obsahem 200 mg vápníku ve dvou tabletách (příloha 5). Muži doporučený příjem vápníku splňují ve všední den (1138 mg) i o víkendu (1010 mg). Ve všední je průměrná hodnota o 128 mg vyšší než o víkendu. Z 8 mužů suplementuje vápník pouze 1 muž (tabulka 6), konkrétně užívá Viridian multivitamin ve formě tablet s obsahem vápníku (vápenatá sůl kyseliny citronové) 10 mg (příloha 5).

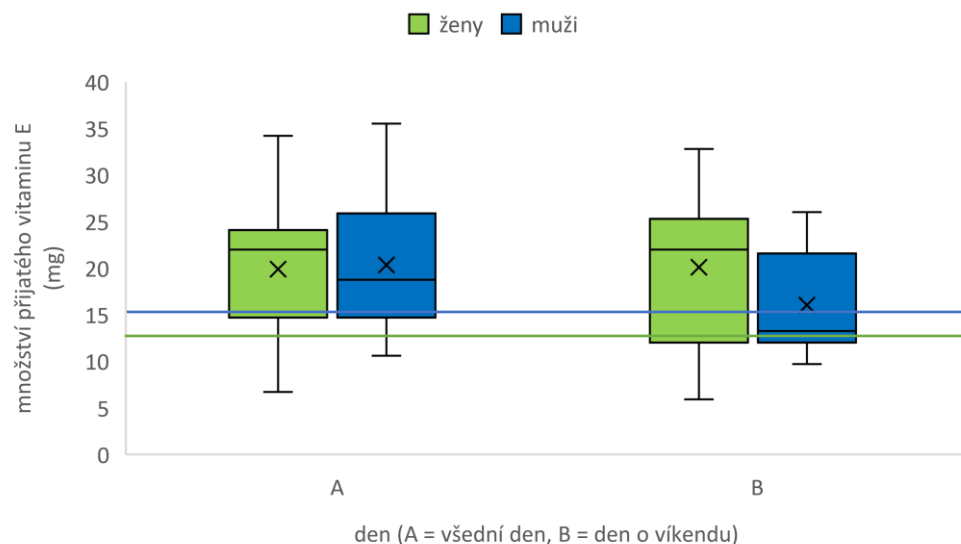
Jedním z vitamínů, u kterého bylo zkoumáno množství v rostlinném jídelníčku je vitamin C. Doporučený denní příjem vitaminu C je 100 mg (Společnost pro výživu 2011). Některé osoby tuto hodnotu výrazně překročily a dosáhly příjmu až 430 mg vitaminu C za den. Z grafu 8 je zřejmé, že všechny ženy, až pár výjimek splnily DDD, ve všední den bylo konzumováno průměrně 217 mg vitaminu C, tedy více než dvojnásobné množství DDD a o víkendu tato hodnota činí dokonce 241 mg. U mužů je průměrný obsah vitaminu C ve všední den 168,5 mg a o víkendu dosahuje hodnota dokonce dvojnásobku DDD, tedy 200 mg. Muži splňují referenční hodnoty vitaminu C v oba vybrané dny.



Graf 8 Množství vitaminu C přijatého za den (A-všední den, B-den o víkendu) dvaceti třemi vegany. Denní doporučené množství je označeno žlutou přímkou pro muže i ženy. *statisticky významné na hladině $P < 0,05$

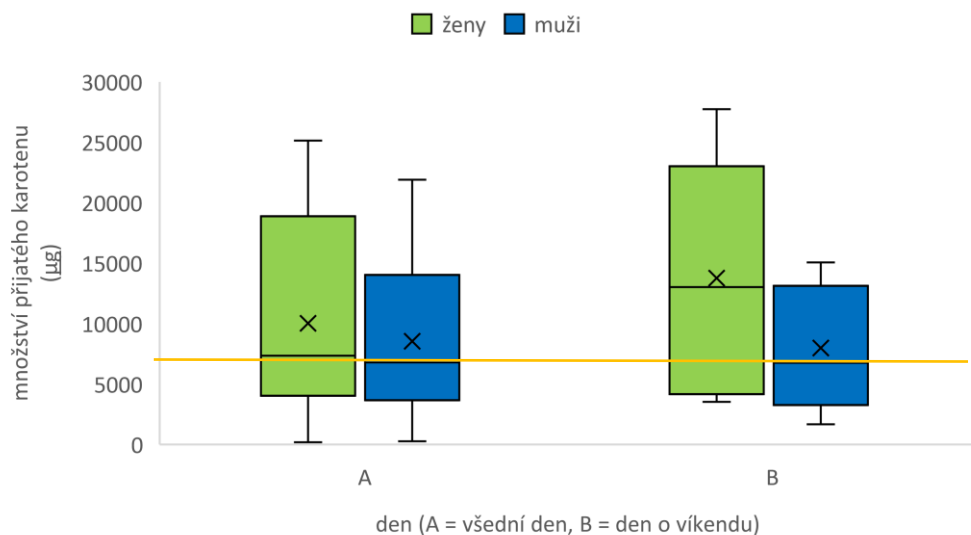
Byl zjištěn významný statistický rozdíl pouze při porovnání množství přijatého vitaminu C u žen a mužů ve všední den (den A).

Stejně tak jako vitamínu C by mělo být v rostlinné stravě dostatečné množství i vitamínu E. Odhadované hodnoty pro průměrný příjem vitamínu E neboli tokoferolu, jsou 12 mg pro ženy a 14 mg (do 24 let 15 mg) pro muže (Společnost pro výživu 2011). Z grafu 9 je zřejmé, že ženy až na pár výjimek toto doporučené množství splňují. Průměrný příjem je ve všední den 20 mg, tedy skoro dvojnásobek DDD a o víkendu taktéž 20 mg, průměrné hodnoty se tedy neliší a jsou v oba vybrané dny shodné. Muži téměř všichni plní referenční hodnoty ve všední den, kdy průměrné množství přijatého vitamínu E činí 20,3 mg, zatímco o víkendu je průměrná hodnota nižší, konkrétně 16 mg. Obě průměrné hodnoty jsou ale dostatečné pro splnění referenční hodnoty příjmu vitamínu E.



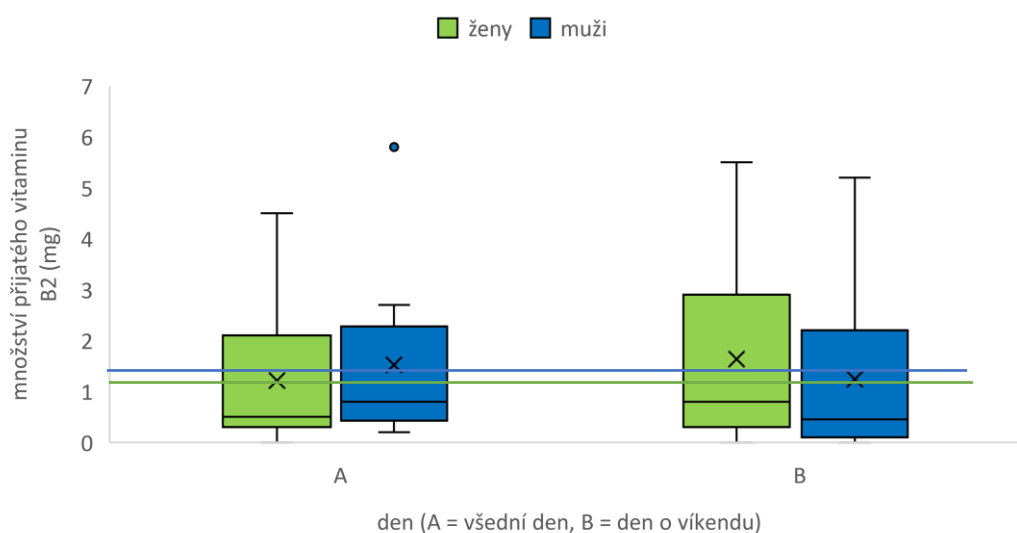
Graf 9 Množství vitamínu E přijatého za den (A-všední den, B-den o víkendu) dvaceti třemi vegany. Denní doporučené množství je označeno zelenou přímnou pro ženy a modrou pro muže.

Dalším vitamínem rozpustným v tucích je vitamin A. Denní doporučenou dávku vitaminu A je 900 μg , v případě β -karotenu 7 mg (7000 μg) (Společnost pro výživu 2011). Na grafu 10 lze vidět, že průměrný příjem žen ve všední den je 10028 μg a o víkendu 13767 μg , o víkendu je tedy průměrný příjem vyšší než ve všední den a v oba vybrané dny je splněno denní doporučené množství. Muži konzumují ve všední den v průměru 8542 μg karotenu, o víkendu je tato hodnota o trochu nižší, tedy 7975 μg , ale stejně jako ženy, v oba dny plní referenční hodnoty pro příjem karotenu.



Graf 10 Množství karotenu přijatého za den (A-všední den, B-den o víkendu) dvaceti třemi vegany. Denní doporučené množství je označeno žlutou přímkou muže i ženy.

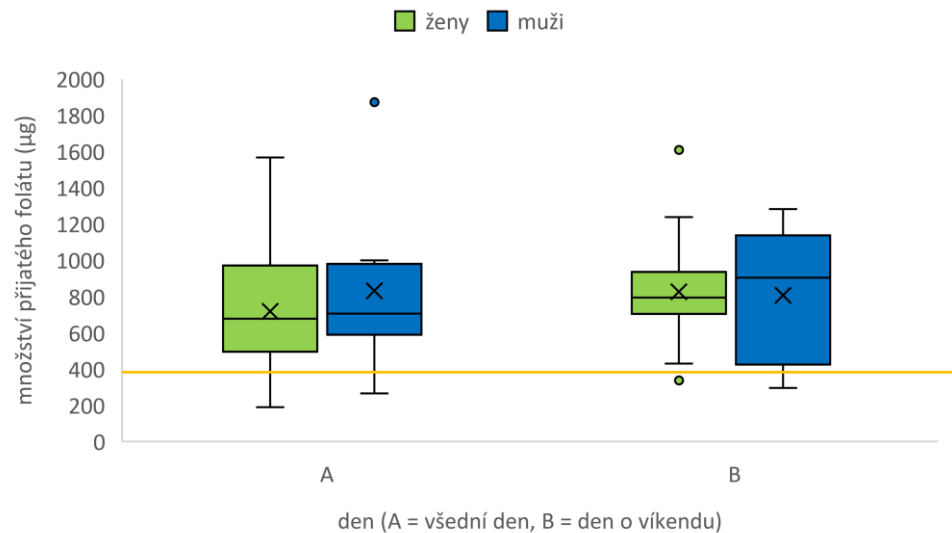
Prvním mikronutrientem ze skupiny B-komplexu je vitamin B2. Doporučený denní příjem vitaminu B2 neboli riboflavinu se uvádí 1,2 mg pro ženy a 1,4 mg pro muže (Společnost pro výživu 2011). Jak znázorňuje graf 11, některé osoby tuto hodnotu výrazně překročily a dosáhly příjmu až 5,5 mg vitaminu B2 za den, jeden muž dokonce 5,8 mg.



Graf 11 Množství vitaminu B2 přijatého za den (A-všední den, B-den o víkendu) dvaceti třemi vegany. Denní doporučené množství je označeno zelenou přímnou pro ženy a modrou pro muže.

Průměrný příjem vitaminu B2 u žen činí ve všední den 1,2 mg, o víkendu je tato hodnota o 0,3 mg vyšší, činí tedy 1,6 mg, v obou případech je splněno DDD. Nejen že ženy plní DDD v oba dny, ale ještě k tomu 5 z patnácti dotazovaných žen vitamin B2 suplementuje (tabulka 6). 3 z žen užívají Veg 1 multivitamin od firmy vegansociety s obsahem 1,6 mg vitaminu B2 v jedné tabletě. Další žena užívá B-komplex od Myprotein s obsahem 50 mg riboflavinu na 1 tabletu a poslední žena užívá B-compex B12 High od firmy viridian s obsahem vitaminu B2 20 mg v jedné tabletě (příloha 5). Muži konzumují ve všední den průměrně 1,5 mg vitaminu B2, tudíž splňují DDD, ovšem o víkendu je průměrný příjem pouze 1,2 mg. DDD tedy o víkendu splněno není, ale 2 z 8 mužů vitamin B2 suplementují (tabulka 6). První muž užívá Viridian multivitamin s obsahem riboflavinu 25 mg v jedné kapsli, druhý muž Veg 1 multivitamin od firmy vegansociety s obsahem 1,6 mg vitaminu B2 v jedné tabletě (příloha 5).

Dalším mikronutrientem ze skupiny B-komplexu je folát. Denní doporučený příjem folátu je 400 μg ekvivalentu (Společnost pro výživu 2011). Z grafu 12 je zřejmé, že obě pohlaví až na pár výjimek tento doporučený denní příjem plní.



Graf 12 Množství folátu přijatého za den (A-všední den, B-den o víkendu) dvaceti třemi vegany. Denní doporučené množství je označeno žlutou přímkou pro muže i ženy.

Ženy přijímají ve všední den průměrně 717 μg folátu a o víkendu dokonce ještě o 108 μg více, konkrétně 825 μg , tedy více než dvojnásobné množství DDD. Muži ve všední den přijímají průměrně 830 μg a o víkendu 805 μg , též více než dvojnásobné množství DDD.

6 Diskuze

Všech 23 osob, od kterých byl použit jídelníček a dotazník o suplementaci, mělo dle kategorií BMI normální hmotnost (BMI 18,5 – 24,9). Optimální celkový příjem energie za den je velmi individuální a nelze s přesností určit žádné univerzální množství kcal, který by měl člověk denně přijmout. Velmi záleží na tom, zda je člověk v redukci, nebo zda si chce pouze udržet optimální hmotnost, popřípadě chce nabrat svalovou hmotu či v případě nízké tělesné hmotnosti tuk. Optimální příjem energie se vždy musí vypočítat každé osobě dle jejich individuálních potřeb a metabolismu. Referenční hodnota příjmu dle Společnosti pro výživu (2011) je pro ženy 2300 kcal/den a pro muže 2900 kcal/den. Tato referenční hodnota představuje průměrný energetický příjem u osob s optimálním BMI a odpovídající žádoucí tělesnou aktivitou. Na základě výsledků (graf 1) bylo zjištěno, že průměrný denní příjem kcal žen za oba dny je 2610 kcal a u mužů průměrná hodnota za oba dny činí 2655 kcal. Tyto hodnoty se dají považovat za optimální, ačkoli u mužů by mohly být trochu vyšší. Samozřejmě záleží na tom, jaký je rozdíl mezi výdejem a příjmem. Výsledek této analýzy bude pravděpodobně jednou z příčin jejich normální hodnoty BMI a tím pádem i nižšího výskytu obezity, což potvrzuje několik studií, které se zabývaly porovnáváním hodnot BMI veganů a konzumentů konvenční stravy. Studie potvrdily nižší průměrné BMI u veganů oproti ostatním skupinám konzumujícím i živočišné produkty (Spencer 2003; Turner-McGrievy et al. 2007; Larsson & Johansson 2005). Nelze říci, že pokud se někdo stravuje vegansky tak se stravuje i zdravě, protože veganská strava může mít mnoho různých podob. I při veganské stravě se samozřejmě lze stravovat tzv. „junk food“, tedy potravinami s vysokou kalorickou ale nízkou výživovou hodnotou. Ovšem dle Larsson & Johansson (2005) se již dospívající vegani stravují těmito potravinami mnohem méně než jejich vrstevníci. Lze tedy říci, že vegani přijímají z hlediska zdraví a prevence obezity vhodné množství kcal.

Tuky by měly tvořit u dospívajících a dospělých osob 30 % celkového energetického příjmu (Společnost pro výživu 2011). Dle grafu 2 ženy v obou dnech konzumují lehce přes 30 % tuku, průměrně tato hodnota činí 35 % ve všední den a 33 % o víkendu. Muži ve všední den konzumují přesně 30 % a o víkendu 29,4 % tuku. Na základě těchto zjištěných hodnot lze říci, že vegani konzumují optimální množství tuku a splňují téměř přesně referenční hodnotu pro jeho příjem. Toto zjištění je v souladu s výsledky studie Spencera (2003), která uvádí, že obecně jsou živočišné potraviny typické vyšším obsahem tuků a bílkovin s vysokým obsahem sušiny. Rostlinné potraviny naopak obsahují více vody a z makroelementů v sušině převládají sacharidy. Tudíž u rostlinné stravy lze předpokládat optimální množství tuků, oproti stravě

zahrnující živočišné produkty. Při konzumaci tuků by měl být brán ohled především na to, že je důležitější jeho kvalita než kvantita (Huang et al. 2011; Craig 2009). Huang et al. (2011), stejně tak jako Craig (2009) uvádí, že celistvá rostlinná strava poskytuje přirozeně méně nasycených tuků, cholesterolu a trans mastných kyselin a naopak obsahuje více nenasycených tuků než konvenční strava. Z toho vyplývá, že vegani nejen že přijímají optimální množství tuku, ale přijímají ho dokonce ještě v kvalitnější a zdraví prospěšnější formě, než v případě konzumace konvenční stravy což je jeden z důvodů, proč mají vegani nižší riziko kardiovaskulárních onemocnění (Craig 2009).

Ovšem veganská strava má co se týče příjmu tuků i jisté nevýhody, na které je nutno brát ohled, konkrétně možný nedostatek omega-3 mastných kyselin. Omega-3 mastné kyseliny se společně s omega-6 řadí mezi nejdůležitější polynenasycené mastné kyseliny. Právě omega-3 jsou látky u kterých nejvíce hrozí riziko nedostatku. Jde především o EPA a DHA, proto je při veganské stravě vhodné tyto kyseliny suplementovat, aby bylo zajištěno jejich optimálnímu množství. Toto dokazují i studie, které potvrzují jejich možný nedostatek (Craig 2009; Williams & Burdge 2006; Rosell et al. 2005a). Bylo zjištěno (tabulka 6), že z 23 striktních veganů užívá pravidelně suplementy obsahující EPA a DHA pouze 8, což je méně než polovina dotazovaných veganů. Je možné, že zbylá většina veganů spoléhá na to, že jejich strava obsahuje dostatečné množství zdrojů ALA ke konverzi EPA a DHA. Geppert et al. (2005) potvrzuje, že kvalitními zdroji ALA je například lněné semínko, vlašské ořechy, řepkový olej a sója, které jsou zpravidla součástí každého veganského jídelníčku, tudíž v případě jejich konzumace není suplementace nutná. Je možné, že suplementace těchto důležitých kyselin by mohla být z hlediska prevence nedostatku pro každého vegana vodná „pojistka“, protože jak vyplývá z analýzy užívaných suplementů (tabulka 6) v případě jejich užívání je DDD (250 mg) (EFSA) vždy splněna.

Další živinou ze skupiny makronutrientů jsou bílkoviny. Doporučený příjem bílkovin je 0,8 g/kg/den, což by mělo činit přibližně 15 % z celkového energetického příjmu (Společnost pro výživu 2011). Z grafu č. 3 jasně vyplývá, že jak muži, tak i ženy v oba vybrané dny konzumují více než doporučené množství bílkovin s tím, že u žen je tento rozdíl podstatně výraznější. Toto zjištění je vzhledem k časté diskuzi o nedostatku bílkovin ve veganské stravě velmi pozitivní a potvrzuje studii Messina et al. (2011), která uvádí, že vhodně sestavený veganský jídelníček nejen že splňuje, ale často dokonce překračuje požadavky na doporučenou denní dávku bílkovin. Je také pravděpodobné, že jsou si vegani vědomi nižší vstřebatelnosti rostlinných bílkovin jak uvádí Davis & Melina (2014) a proto svůj denní příjem bílkovin navyšují. Tuto možnost potvrzuje WHO (2002), která uvádí, že potřeba bílkovin u veganů může být vyšší než doporučená denní dávka pro konzumenty stravy s obsahem živočišných produktů.

Vzhledem k množství luštěnin ve veganském jídelníčku není až tak překvapivé, že obsah bílkovin je takto vysoký. To také potvrzuje Keinan-Boker et al. (2002), který uvádí, že důležitým zdrojem rostlinných bílkovin jsou především luštěniny a vegani zpravidla konzumují větší množství luštěnin než konvenčně se stravující populace. Velmi často se diskutuje o plnohodnotnosti rostlinných proteinů, jak uvádí studie z čistě rostlinné stravy lze samozřejmě bez problému vytvořit plnohodnotnou bílkovinu co se složení AMK týče, stačí pouze dodržovat kombinaci základních rostlinných zdrojů bílkovin, tedy každý den do jídelníčku zařadit obiloviny (ideálně celozrnné), luštěniny, ovoce, zeleninu, semínka a ořechy (Marsh et al. 2013; Messina et al. 2011).

Poslední makroživinou jsou sacharidy. Analýzou bylo zjištěno, že u mužů tvoří sacharidy průměrně 55 % denního energetického příjmu. U žen sacharidy tvoří podstatně více, než je doporučováno. Rozdíl mezi ženami a muži ve všední den je statisticky významný na hladině $P < 0,05$. Výsledek (graf 4) potvrzuje studii Spencera (2003), který uvádí, že veganská strava obsahuje větší množství sacharidů, protože se nacházejí především v potravinách rostlinného původu a také, že z makroelementů v sušině převládají právě sacharidy. Je tedy potvrzeno, že rostlinná strava je založena především na sacharidech. Vzhledem k množství sacharidů v rostlinné stravě je vhodné dávat přednost spíše potravinám bohatým na polysacharidy a omezit příjem takzvaných cukrů (Společnost pro výživu 2011). Pojem cukry se používá pro označení jednoduchých sacharidů, tedy mono, di a trisacharidy. Monosacharidy se přirozeně nacházejí především v ovoci, mnohem méně pak v luštěninách a obilovinách, zatímco polysacharidy jsou pak naopak obsaženy především v obilovinách, luštěninách a bramborech. Vyšší množství ovoce ve stravě je úzce spjato s vyšším množstvím přijatého monosacharidu fruktozy, tedy ovocného cukru (Topping 2007; Kunová, 2004).

S příjmem sacharidů úzce souvisí příjem vlákniny, na kterou je dle studií rostlinná strava velmi bohatá (Kunová 2004; Waldmann et al. 2007). Což potvrzuje graf 5, na kterém lze vidět, že ženy přijímají průměrně 76 g a muži 79 g vlákniny denně, tedy více jak dvojnásobné množství denní doporučené dávky vlákniny, která činí 30 g. Toto zjištění má samozřejmě své výhody i nevýhody, nevýhodou je určitě to, že výrazný nadbytek vlákniny by mohl negativně ovlivnit vstřebávání některých živin (Kunová 2004). Naopak výhodou je, že vláknina je velmi prospěšná pro funkci tlustého střeva a je účinným laxativem (Topping 2007). Dále má vláknina také nízký celkový glykemický index (Waldmann et al. 2007).

První z řad zkoumaných mikroelementů je železo, doporučená denní dávka Fe je 10 mg (u žen, které jsou těhotné, kojí, nebo mají menstruaci 15 mg) (Společnost pro výživu 2011). Z grafu 6 jasně vyplývá, že jak ženy, tak i muži konzumují podstatně více železa, než je DDD.

U žen průměrný denní příjem železa činí 39 mg, tedy čtyřikrát více než DDD. I v případě menstruace, těhotenství, nebo kojení, činí průměrný příjem železa více než trojnásobek DDD, což potvrzuje studii Messina et al. (2011) která uvádí, že veganům, především ženám v tomto období, nehrozí anemie o nic víc než konzumentům konvenční stravy, není tedy třeba se anemie obávat. Toto zjištění dostatečného příjmu železa v rostlinné stravě je velmi přívětivé protože, je nutné brát v úvahu také to, že v rostlinných potravinách se nachází pouze nehemové železo, které je velmi citlivé na inhibitory a to může výrazně snižovat jeho absorpci (Coudray et al. 1997). Je proto důležité, aby ho bylo ve stravě dostatečné množství. Dokonce vzhledem k nižší biologické dostupnosti železa z rostlinné stravy je doporučený denní příjem železa pro vegany 1,8krát vyšší, tedy 18 mg železa na den (Institute of Medicine, Food and Nutrition Board 2001). Železo je někdy řazeno mezi mikronutrienty, u kterých nejvíce hrozí riziko nedostatku (Craig 2009), ačkoli graf 6 vykazuje pravý opak a tím pádem není jeho suplementace nutná. I přes to železo v podobě suplementů užívají pouze 2 z 23 osob (příloha 5 a 6), (tabulka 6) (z toho jedna osoba pouze 1 mg, tedy velmi okrajové množství). Vzhledem k jeho obsahu v potravě není toto zjištění nijak znepokojující.

Jedním z možných inhibitorů absorpce železa je například vápník, který také patří mezi často řešené mikronutrienty v rostlinné stravě, protože jeho hlavním zdrojem v konvenční stravě jsou mléčné produkty a mléko, které se používá jako referenční potravina pro vstřebatelnost vápníku (Weaver et al. 1999) a vegani samozřejmě mléko ani produkty z něj nekonzumují. Doporučená denní dávka vápníku činí pro dospívající a dospělé obyvatele ČR 1000 mg (Společnost pro výživu 2011). Z výsledků je zřejmé, že splnění referenční hodnoty pro příjem vápníku je velmi těsné, u mužů o víkendů dokonce nedostatečné, je tedy potvrzen fakt, který uvádí mnoho studií, že vápník patří mezi mikronutrienty, u kterých nejvíce hrozí riziko nedostatku a může také klesnout až pod hranici DDD (Craig 2009; Huang et al. 2011; Messina et al. 2011; Lightowler & Davies 2000; Sellmeyer et al. 2001; Fontana et al. 2005). Samozřejmě záleží na skladbě jídelníčku, protože vápník je obsažen i v potravinách rostlinného původu, je tedy reálné z veganské stravy získat jeho dostatečné množství, ale pouze za předpokladu plnohodnotně sestaveného jídelníčku, kdy tedy jeho suplementace není nutná (Davis & Melina 2014). Z tohoto vyplývá, že za předpokladu, že má být ve veganské stravě obsaženo dostatečné množství vápníku je nutné konzumovat potraviny, které nejenže jsou bohatým zdrojem vápníku, ale především ty, které jsou zdrojem dobře vstřebatelného vápníku (Weaver et al. 1999). Vhodná je taky pravidelná konzumace obohacených potravin. Například 250 ml obohaceného sojového mléka obsahuje 360 mg vápníku, nebo tofu značky Alfabio, které na 100 g hmoty obsahuje 200 mg vápníku. Konzumace obohacených potravin při veganské

stravě je doporučována i mnoha studii (Ross et al. 2011; Weaver et al. 2002; Messina et al. 2003; Zhao et al. 2005). Je tedy jisté, že je při veganské stravě velmi důležité se zaměřit na dostatečný příjem obohacených potravin, nebo je vhodné vápník raději suplementovat. Ale jak je vidět v tabulce č. 6 vápník suplementují pouze 3 z 23 osob, což je velmi málo. Z přílohy 5 je zřejmé, že suplementací lze doplnit i 400 mg vápníku, tudíž by pak byla snáz dosažena DDD. V případě nedostatečného příjmu vápníku hrozí například vyšší riziko zlomenin (Appleby a et al. 2007).

Dalším ze zkoumaných mikronutrientů je vitamin B2. Doporučený denní příjem vitamínu B2 neboli riboflavinu se uvádí 1,2 mg pro ženy a 1,4 mg pro muže (Společnost pro výživu 2011). Rozborem dat bylo zjištěno, že hodnoty přijatého vitamínu B2 jsou velmi hraniční a je tedy jisté, že riboflavin patří mezi mikronutrienty, u kterých hrozí riziko nedostatku (Craig 2009; Majchrzak et al. 2006; Powers 2003). Výsledky ovšem mohou být ovlivněny tím, že aplikace nutriservis, se kterou byla tato analýza vypracována, uvádí u veškeré zeleniny a ovoce v případě obsahu riboflavinu vždy obsah 0 mg, ačkoli Powers (2003) je uvádí jako rostlinný zdroj vitamínu B2. Avšak aplikace nutridatabaze.cz u zeleniny a ovoce hodnoty riboflavinu uvádí. Je tedy pravděpodobné, že příjem riboflavinu u veganů by vyšel vyšší v případě použití aplikace nutridatabaze.cz. V jídelníčcích, které byly analyzovány hrálo hlavní roli jako zdroj vitamínu B2 lahůdkové droždí (na 10 g produktu výrobce uvádí 1,8 mg) a poté mandle. Je vhodné vitamin B2 raději suplementovat, nebo alespoň konzumovat více obohacených potravin. Což také potvrzuje Škrovánková (2011), která uvádí možnost jeho získávání z mořských řas, tedy cestou, která je vhodná i pro vegany. Z přílohy č. 5 a tabulky 6 je zřejmé, že vitamin B2 v podobě suplementů užívá 7 z 23 veganů, a u každého z nich je množství dostatečné ke splnění DDD. Deficit vitamínu B2 může vést k zánětlivému a hnisavému onemocnění rtů, koutků úst, jazyka a dutiny ústní. Dále také k dermatitidě a může vést i k rozvoji šedého zákalu. Deficit riboflavinu může také přispět k rozvoji druhotného deficitu železa vedoucímu až k anémii, z těchto důvodů je velmi důležité deficitu předcházet (Fajfrová 2011).

Dalším řešeným mikronutrientem je vitamin C, tentokrát vitamín, u kterého je naopak předpokládán nadbytek oproti konzumaci konvenční stravy (Huang et al 2011; Craig 2009; Davey et al. 2003; Garbett et al. 2016). To potvrdil i rozbor dat (graf 8), kde byl průměrný obsah vitamínu C ve stravě kolem 200 mg, tedy dvojnásobné množství DDD, kterou Společnost pro výživu (2011) uvádí 100 mg. Ženy ve všední den bylo konzumovaly průměrně 217 mg vitamínu C a o víkendu 241 mg. U mužů je průměrný obsah vitamínu C ve všední den 168,5 mg a o víkendu 200 mg. Rozdíl mezi ženami a muži ve všední den je statisticky významný na

hladině $P < 0,05$. Zjištění konzumace vitamínu C v takovémto množství je velmi příznivé, protože tento vitamin se podílí na ochraně organismu před poškozením volnými radikály a především podporuje celkovou obranyschopnost organismu stimulací imunitního systému (Lila 2007; Fajfrová 2011; společnost pro výživu 2011), tudíž by vegani měli být chráněni před mnoha onemocněními od nachlazení až po nádorová onemocnění. Dále dostatečný příjem vitamínu C chrání před oxidačním stresem (Lila 2007; Fajfrová 2011).

Vitaminem, kterého by mělo být v rostlinné stravě také dostatečné množství až nadbytek, je vitamin E (Huang et al. 2011; Craig 2009; Davey et al. 2003; Garbett et al. 2016). Z výsledků je zřejmé, že vegani přijímají dostatečné množství vitamínu E. Konkrétně u žen činí průměrné množství přijatého vitamínu E 20 mg, a u mužů průměrně 18,2 mg. Odhadované hodnoty pro přiměřený příjem vitamínu E neboli tokoferolu jsou 12 mg pro ženy a 14 mg (do 24 let 15 mg) pro muže (Společnost pro výživu 2011). Ženy paradoxně přijímají více vitamínu E, než muži, ačkoli DDD uvádí opak. Dostatečný příjem tokoferolu je velmi příznivý z hlediska ochrany zdraví, protože tento vitamin se řadí mezi nejúčinnější antioxidační látky ochraňující především buněčné membrány před poškozením volnými kyslíkovými radikály (Fajfrová 2011).

Jednou z živin, u kterých se ve veganské stravě předpokládá dostatečné množství je folát, tedy přirozená aktivní forma vitamínu B9, neboli kyseliny listové (Huang et al. 2011; Craig 2009; Davey et al. 2003; Garbett et al. 2016). Jeho denní doporučený příjem je 400 μg ekvivalentu (Společnost pro výživu 2011). Z výsledků vyplývá, že vegani denně konzumují průměrně dvojnásobné množství DDD, tudíž tvrzení výše zmíněných studií naše výsledky podporují (graf 12). U těhotných a kojících žen je DDD uváděno 600 μg (Společnost pro výživu 2011), vzhledem k průměrnému příjmu u žen, který činí za oba dny 771 μg (graf 12) je příjem folátu stále dostatečný. Ženy, které plánují těhotenství, nebo již těhotné jsou by měly kromě běžného příjmu potravou denně užívat ještě 400 μg syntetické kyseliny listové jako ochranu před vznikem defektů neurální trubice plodu a tím předejít vzniku vrozených vývojových vad (Společnost pro výživu 2011).

Sledovanou živinou v jídelnících byl také vitamin A, jehož zdrojem jsou karoteny obsažené v potravinách rostlinného původu. Denní doporučená dávka vitamínu A se uvádí 900 μg , v případě β -karotenu 7 mg (7000 μg) (Společnost pro výživu 2011). Vzhledem k tomu, že karoteny jsou obsaženy v ovoci a zelenině (Thurnham 2006) lze předpokládat, že by vegani ve svém jídelníčku neměli mít problém toto doporučení splnit. Na základě analýzy byl zjištěn průměrný příjem karotenů žen ve všední den 10028 μg a o víkendu 13767 μg , u mužů ve všední den v průměru 8542 μg karotenu, o víkendu 7975 μg (graf 10). Vzhledem k faktu, že je

nejdůležitějším a nejčastějším karotenem v potravě β -karoten (Thurnham 2006), bude počítáno s DDD 7000 μg . Výsledky potvrzují, že s dostatečností retinolu ve stravě vegani nemají problém a většinou dosahují vyšších hodnot, než je doporučováno. Vzhledem k faktu, že vitamin A je důležitým prekurzorem zrakového pigmentu rodopsinu a má tak nezastupitelnou úlohu při mechanismu vidění (Fajfrová 2011), lze předpokládat, že vegani nebudou trpět poruchami zraku související s jeho případným deficitem.

Naopak mikronutrientem, u kterého dle literatury hrozí riziko nedostatku z důvodu jeho snížené biologické dostupnosti a je u něho doporučována suplementace, je zinek (Craig 2009; Hunt 2003; Institute of Medicine, Food and Nutrition Board 2001; Davey et al. 2003). Z toho důvodu byl zinek vybrán do skupiny nutrientů, u kterých byla zkoumána suplementace. Z dotazníků (příloha č. 5) bylo zjištěno, že zinek suplementují pouze 2 z 23 veganů, což je překvapivě málo vzhledem k faktu, že patří mezi rizikovou skupinu mikronutrientů. Lidské tělo nedisponuje velkými rezervami zinku, z tohoto důvodu je nezbytný jeho kontinuální příjem. V případě deficitu hrozí například mimo jiné i zhoršené hojení ran, snížení imunitního systému, únava, nebo zhoršený stav kůže a vlasů (Společnost pro výživu 2011). Ovšem Hunt (2003) uvádí, že nedostatek Zn u veganů není patrný.

Obdobně na tom je také jód, který též patří mezi mikronutrienty, u kterých hrozí riziko nedostatku (Craig 2009) a přesto získaná data (příloha č. 5) ukázala, že ho suplementuje pouze 6 z 23 veganů. V případě deficitu jodu hrozí zhoršená funkce štítné žlázy, deficit v průběhu těhotenství může negativně ohrozit vývoj centrální nervové soustavy plodu a způsobit trvalé mentální postižení (Zimmermann 2009).

Nedostatek dále také hrozí u vitaminu D, který není v přirozené rostlinné stravě obsažen vůbec. V letním období ho lze získat ze slunečního záření, celoročně pak lze konzumovat obohacené výrobky. Literatura alespoň v zimním období, kdy není expozice sluncem dostatečná doporučuje jeho příjem v podobě doplňků stravy (Calvo et al. 2004; Dunn-Emke et al. 2005; Armas et al. 2004; Holick et al. 2008). I přes tato doporučení ze získaných dotazníků (příloha č. 5 a 6) vychází, že vitamin D suplementuje pouze 13 osob z 23. Zbýlých 10 veganů neužívá žádné doplňky stravy s obsahem kalciferolu ani v zimním období, což může mít za následek jeho nedostatečný příjem, pokud není konzumováno dostatečné množství obohacených potravin. Toto zjištění naprosté absence suplementace u skoro poloviny dotazovaných veganů podporuje tvrzení (Dunn-Emke et al. 2005; Messina et al. 2011; Outila et al. 2000), že vegani konzumující pouze přirozenou stravu, bez doplňků stravy, mají nedostatečný příjem tohoto antirachitického vitaminu. Většina z 13 veganů konzumujících suplementy s obsahem vitaminu D uvedli, že je užívají pouze v zimním období. To, že příjem

kalciferolu v podobě doplňků stravy je nutný pouze v zimních měsících je v souladu s tvrzením Fontana et al. (2005), který uvádí, že v letním období mají vegani dostatečné množství tohoto vitamínu i bez užívání suplementů. V případě suplementace je dle rozboru dat (tabulka 6) u všech třinácti případů splněna denní doporučená dávka, která činí pro občany ČR 5 µg (Společnost pro výživu 2011). Hodnoty se v případě suplementace pohybují od 10 µg až do 62,5 µg s tím, že průměrná hodnota přijatého vitamínu D činí 32,5 µg, což je dokonce 6x více než uvedené DDD. V případě nedostatečného příjmu tohoto lipofilního vitamínu hrozí u dětí zpomalení růstu až křivice. U dospělých se nedostatek vitamínu D může projevit jako osteopenie, osteoporóza, zvýšené riziko zlomenin a svalová slabost (Holick 2006; Holick 2007).

Nejvíce závažnější je ale četnost suplementace u vitamínu B12 (tabulka 6). Vzhledem k faktu, že patří mezi mikronutrienty, které v rostlinné stravě nejsou obsaženy vůbec. Není možné ho získat přirozenou stravou, spoléhat pouze na dostatečnost obohacených potravin není příliš bezpečné. Hlavně vzhledem k možným zdravotním následkům při jeho nedostatečném příjmu. Dlouhodobý nedostatek vitamínu B12 vede k reverzibilní megaloblastické anémii a také k demyelinizační poruše (poškození nervů mozku i míchy) (Stabler 2013). Z celkového počtu 23 veganů užívá suplementy s obsahem vitamínu B12 pouze 17 osob (příloha č. 5 a 6). Celkem 6 veganů neužívá vitamín B12 v podobě doplňků stravy vůbec, ačkoli literatura jasně uvádí, že je to nezbytné (Kunová 2004; Messina et al. 2011; Pawlak et al. 2013). Navzdory tomu například Gilsing et al. (2010) ve své studii uvádí, že 3 % veganů, kteří nekonzumovali doplňky stravy s obsahem vitamínu B12, měli příjem kabalaminu ve stravě nad denní doporučenou dávkou, pravděpodobně díky obohaceným potravinám. Na dostatečnost vitamínu B12 z potravy nelze spoléhat, proto je skutečně nutné tento vitamín pravidelně suplementovat. Základem je ovšem zvolit vhodný typ doplňku stravy, protože ne vždy je při suplementaci DDD splněna. Po rozboru dat byl zjištěn průměrný příjem kabalaminu v podobě suplementů 243 µg, (hodnoty se pohybují od 5 do 530 µg) tudíž všichni suplementující vegani splnili DDD, která je pro občany ČR 3,0 µg (Společnost pro výživu 2011). Toto zjištění se neshoduje se s tím, co uvádí Gilsing et al. (2010), který zjistil, že z veganů kteří suplementovali vitamín B12 splnilo pouze 63 % doporučenou denní dávku pro tento vitamín. Celkem byla suplementace analyzována u patnácti žen a u osmi mužů (příloha 5 a 6), (tabulka 6). Z patnácti dotazovaných žen jich užívá suplementy celkem 10, tedy 66,6 %. Zatímco z osmi dotazovaných mužů jich užívá suplementy celkem 7, tedy 87,5 %. Muži se tedy v tomto ohledu zdají být více uvědomilí.

Ze všech mikronutrientů je v případě konzumace striktně rostlinné stravy nutné suplementovat pouze vitamín B12 a v podzimních a zimních měsících vitamín D. Všechny

ostatní nutrienty v podobě doplňků stravy lze konzumovat jako „pojistku“ jejich dostatečného příjmu, ale v případě plnohodnotné vhodně sestavené rostlinné stravy jsou tyto nutrienty v dostatečném množství získávány z přirozených zdrojů. Samozřejmě pro toho, kdo si není svou skladbou jídelníčku zcela jistý je vhodné pravidelně konzumovat ještě alespoň Veg1 a Opti3, které jsou cílené na užívání vegany.

Domnívám se, že výsledky analýzy použité v této práci by mohly být lehce zkreslené tím, že se vegani při sepisování jídelníčků snažili o něco více o jeho plnohodnotnost a pestrost, než jak se ve skutečnosti běžně každodenně stravují.

7 Závěr

Cílem diplomové práce bylo kriticky prozkoumat veškeré možné aspekty, pozitiva i negativa striktně rostlinné stravy, konkrétně posouzení nutričního složení jídelníčku veganů a porovnání jejich skladby s výživovým doporučením pro příjem živin DACH. Dalším cílem bylo posouzení, zda vegani užívají nějaké doplňky stravy, a pokud ano tak konkrétně které a v jakém množství. Hypotézou práce bylo to, že správně sestavený veganský jídelníček zahrnující doplňky stravy může odpovídat doporučením pro příjem živin DACH. Za použití vědecké literatury a nasbíraných jídelníčků bylo dokázáno, s podmínkou suplementace dvou vitaminů, že skutečně lze sestavit plnohodnotný veganský jídelníček odpovídající všem výživovým doporučením pro příjem živin. Dále bylo zjištěno, že jediné dva nutrienty, které je skutečně nutné pravidelně suplementovat jsou vitamin B12 a vitamin D (minimálně v podzimních a zimních měsících). Všechny ostatní nutrienty lze bez problému získat pestrou a celistvou rostlinnou stravou. Avšak ne všichni vegani užívají vhodné doplňky stravy, protože se našlo i několik osob, které nesuplementují ani vitamin D a dokonce ani vitamin B12. Tyto vitaminy lze skutečně získat výhradně konzumací živočišných produktů, což by mohlo mít vzhledem k jejich deficitu za následek vážné zdravotní problémy. Všechny ostatní suplementy slouží pouze jako „pojistka“ jejich dostatečného množství v jídelníčku.

Za předpokladu splnění těchto podmínek lze považovat i striktně rostlinnou stravu za vhodnou a neohrožující lidské zdraví. Je důležité si uvědomit, že odstranění živočišných produktů, nebo pouze masa ze stravy samo o sobě není zárukou zdravější stravy. Existují však některé důkazy, které dokazují, že rostlinné stravovací návyky mohou mít příznivý vliv na zdraví ve srovnání s tradičními dietními vzory. Recenze například mimo jiné shledaly souvislost mezi konzumací rostlinné stravy a sníženým výskytem obezity a koronárního srdečního onemocnění, sníženým krevním tlakem a cholesterolem v krvi, nižším energetickým příjmem, výskytem cukrovky, rakoviny nebo také Alzheimerovy choroby a demence. Je samozřejmě zapotřebí další výzkum k prozkoumání vztahu mezi konzumací rostlinné stravy a rizikem těchto onemocnění, protože existuje ještě mnoho nezodpovězených otázek.

Myslím si, že by rostlinné stravě obecně mělo být věnováno více výzkumů zaměřených především na její bezpečnost a vhodnost například i pro děti již od ukončení kojení a pro těhotné a kojící ženy. SPV jasně uvádí, že jako alternativní výživa nelze u dětí veganství doporučit, proto si myslím, že by bylo vhodné se problematice rostlinné stravy u dětí věnovat více, aby bylo k dispozici více vědeckých a relevantních informací.

Na závěr této práce lze uvést doporučení, aby bylo v případě přechodu na veganskou stravu dbáno na alespoň základní znalosti v oboru výživy, protože bez těchto znalostí nelze sestavit plnohodnotný a tím pádem i bezpečný veganský jídelníček. Návrh optimálního jídelníčku pro vegana včetně doplňků stravy je uveden v příloze 7.

8 Seznam literatury

American Dietetic Association. 2005. Position Paper of the American Dietetic Association: Nutrition across the spectrum of aging. *Journal of the American Dietetic Association* **105**:616-633.

American Dietetic Association. 2009. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *Journal of the American Dietetic Association* **109**:509-527.

Appleby PN, Davey GK, Key TJ. 2002. Hypertension and blood pressure among meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans in EPIC-Oxford. *Public Health Nutrition* **5**:645-654.

Appleby P, Roddam A, Allen N, Key T. 2007. Comparative fracture risk in vegetarians and nonvegetarians in EPIC-Oxford. *European Journal of Clinical Nutrition* **61**:1400-1406.

Armas LAG, Hollis BW, Heaney RP. 2004. Vitamin D2 is much less effective than vitamin D3 in humans. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* **89**:5387-5391.

Ball MJ, Bartlett MA. 1999. Dietary intake and iron status of Australian vegetarian women. *The American Journal of Clinical Nutrition* **70**:353-358.

Barnard ND, Cohen J, Jenkins DJA, Turner-McGrievy G, Gloede L, Jaster B, Seidl K, Green AA, Talpers S. 2006. A low-fat vegan diet improves glycemic control and cardiovascular risk factors in a randomized clinical trial in individuals with Type 2 diabetes. *Diabetes Care* **29**:1777-1783.

Bazzano LA, Li TY, Joshipura KJ, Hu FB. 2008. Intake of fruit, vegetables, and fruit juices and risk of diabetes in women. *Diabetes Care* **31**:1311-1317.

Bessaoud F, Daurès JP, Gerber M. 2008. Dietary factors and breast cancer risk: A case control study among a population in Southern France. *Nutrition and Cancer* **60**:177-187.

Bezpečnost potravin. 2000. Energetická hodnota. Ministerstvo zemědělství, Praha. Available from <https://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/92241.aspx> (accessed December 2018).

Bhathena SJ, Velasquez MT. 2002. Beneficial role of dietary phytoestrogens in obesity and diabetes. *American Journal of Clinical Nutrition* **76**:191-201.

Booth SL, Tucker KL, Chen H, Hannan MT, Gagnon RD, Cupples C, Wilson P, Ordovas J, Schaefer EJ, Dawson-Hughes B, Kiel D. 2000. Dietary vitamin K intakes are associated with hip fracture but not with bone mineral density in elderly men and women. *The American Journal of Clinical Nutrition* **71**:1201-1208.

Braithwaite N, Fraser HS, Modeste N, Broome H, King R. 2003. Obesity, diabetes, hypertension, and vegetarian status among Seventh-day Adventists in Barbados: Preliminary results. *Ethnicity & Disease* **13**:34-39.

Burke DG, Chilibeck PD, Parise G, Candow DG, Mahoney D, Tarnopolsky M. 2003. Effect of creatine and weight training on muscle creatine and performance in vegetarians. *Medicine and Science in Sports and Exercise* **35**:1946-1955.

Calvo MS, Whiting SJ, Barton CN. 2004. Vitamin D fortification in the United States and Canada: current status and data needs. *The American Journal of clinical nutrition* **80**:1710-1716.

Campbell WW, Johnson CA, McCabe GP, Carnell NS. 2008. Dietary protein requirements of younger and older adults. *The American Journal of Clinical Nutrition* **88**:1322-1329.

Campbell TC, Campbell TM. 2014. Čínská studie: výživa jako základ uchování a zlepšení zdraví, tělesné kondice i duševních schopností. Svítání, Česká republika.

Coudray C, Bellanger J, Castiglia-Delavaud C, Remesy C, Vermorel M, Rayssiguier Y. 1997. Effect of soluble or partly soluble dietary fibres supplementation on absorption and balance of calcium, magnesium, iron and zinc in healthy young men. *European Journal of Clinical Nutrition* **51**:375-380.

Craig WJ. 2009. Health effects of vegan diets. *The American Journal of Clinical Nutrition* **89**:1627-1633.

Curtis MJ, Comer LK. 2006. Vegetarianism, dietary restraint, and feminist identity. *Eating Behaviors* **7**:91-104.

Česká veganská společnost. Co vegani a veganky jí? Česká veganská společnost. ČR. Available from <http://veganskaspolecnost.cz/co-je-veganstvi/> (accessed November 2018).

Česká veganská společnost. Vápník. Česká veganská společnost. ČR. Available from <http://veganskaspolecnost.cz/vyziva/mineraly/vapnik/?fbclid=IwAR3QMjROSHelmzsHy4lvfXBdpcafBxkrqwJuOelsLzuDxTkfyjLWf0o5lFk> (accessed November 2018).

Davey GK, Spencer EA, Appleby NP, Allen NE, Knox K, Key TJ. 2003. EPIC–Oxford: lifestyle characteristics and nutrient intakes in a cohort of 33 883 meat-eaters and 31 546 non meat-eaters in the UK. *Public Health Nutrition* **6**:259-269.

Davis B, Melina VRD. 2014. *Becoming Vegan: The Complete Reference on Plant-Based Nutrition*. Book Publishing Company, United States.

Dewell A, Weidner G, Sumner MD, Chi ChS, Ornish D. 2008. A Very-Low-Fat Vegan Diet Increases Intake of Protective Dietary Factors and Decreases Intake of Pathogenic Dietary Factors. *Journal of the American Dietetic Association* **108**:2347-356.

Djoussé L, Arnett KD, Coon H, Province MA, Moore L, Ellison CR. 2004. Fruit and vegetable consumption and LDL cholesterol: the National Heart, Lung, and Blood Institute Family Heart Study. *The American Journal of Clinical Nutrition* **79**:213-217.

Dunn-Emke SR, Weidner G, Pettenall EB, Marlin RO, Chi C, Ornish DM. 2005. Nutrient adequacy of a very low-fat vegan diet. *Journal of the American Dietetic Association* **105**:1442-1446.

Dunphy LM, Winland-Brown J, Porter B, Thomas D. 2015. *Primary Care: The Art and Science of Advanced Practice Nursing*. Davis, Philadelphia.

Erdman JW, Bierer TL, Gugger ET. 1993. Absorption and Transport of Carotenoids. *Annals of the New York academy of sciences* **691**:76-85.

Fajfrová J. 2011. Vitaminy a jejich funkce v organizmu. *Interní Medicína* **13**:466-468.

FAO/WHO. 1967. Requirements of vitamin A, thiamine, riboflavin and niacin. Expert Groups Technical Report Series FAO/WHO, Geneva.

Fontana L, Shew JL, Holloszy JO, Villareal DT. 2005. Low bone mass in subjects on a long-term raw vegetarian diet. *Archives of Internal Medicine* **165**:684-689.

Frassetto JA, Todd KM, Morris CJ, Sebastian A. 2000. Worldwide incidence of hip fracture in elderly women: Relation to consumption of animal and vegetable foods. *Journal of Gerontology, Biological Sciences and Medical Sciences* **55**:585-592.

Fung TT, Schulze M, Manson JE, Willett WC, Hu FB. 2004. Dietary patterns, meat intake, and the risk of type 2 diabetes in women. *Archives of Internal Medicine* **164**:2235-2240.

Garbett TM, Garbett DL, Wendrof A. 2016. Vegetarian diet: a prescription for high blood pressure? *The Journal for Nurse Practitioners* **12**:452-458.

Geppert J, Kraft V, Demmelmair H, Koletzko B. 2005. Docosahexaenoic acid supplementation in vegetarians effectively increases omega-3 index: a randomized trial. *Lipids* **40**:807-814.

Gilting AM, Crowe FL, Lloyd-Wright Z, Sanders TA, Appleby PN, Allen NE, Key TJ. 2010. Serum concentrations of vitamin B12 and folate in British male omnivores, vegetarians and vegans: results from a cross-sectional analysis of the EPIC-Oxford cohort study. *European journal of clinical nutrition* **64**:933-939.

Greger M. 2016. *How Not to Die*. Pan Macmillan, UK.

Gueldner SH, Burke MS, Smiciklas-Wright H. 2000. *Preventing and Managing Osteoporosis*. Springer Publishing Company, New York.

Hallberg L, Hulthen L. 2000. Prediction of dietary iron absorption: an algorithm for calculating absorption and bioavailability of dietary iron. *The American Journal of Clinical Nutrition* **71**:1147-1160.

Herrmann W, Schorr H, Purschwitz K, Rassoul F, Richter V. 2001. Total homocysteine, vitamin B12, and total antioxidant status in vegetarians. *Clinical Chemistry* **47**:1094-1101.

Herrmann W, Geisel J. 2002. Vegetarian lifestyle and monitoring of vitamin B-12 status. *Clinica Chimica Acta* **326**:47-59.

Herrmann W, Schorr H, Obeid R, Geisel J. 2003. Vitamin B-12 status, particularly holotranscobalamin II and methylmalonic acid concentrations, and hyperhomocysteinemia in vegetarians. *The American Journal of Clinical Nutrition* **78**:131-136.

Holick MF, Biancuzzo RM, Chen TC, Klein EK, Young A, Bibuld D, Reitz R, Salameh W, Ameri A, Tannenbaum, AD. 2008. Vitamin D2 is as effective as vitamin D3 in maintaining circulating concentrations of 25-hydroxyvitamin D. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* **93**:677-681.

Holick MF. 2006. Resection of vitamin D deficiency and rickets. *Journal of Clinical Investigation* **116**:2062-2072.

Holick MF. 2007. Vitamin D deficiency. *The new England Journal of Medicine* **357**:266-281.

Huang CJ, Fan YC, Liu JF, Tsai PS. 2011. Characteristics and nutrient intake of Taiwanese elderly vegetarians: evidence from a national survey. *British Journal of Nutrition* **106**:451-460.

Hunt JR, Roughead ZK. 2000. Adaptation of iron absorption in men consuming diets with high or low iron bioavailability. *The American Journal of Clinical Nutrition* **71**:94-102.

Hunt JR. 2003. Bioavailability of iron, zinc, and other trace minerals from vegetarian diets. *The American journal of clinical nutrition* **78**:633-639.

Chai W, Liebman M. 2005. Effect of different cooking methods on vegetable oxalate content. *Journal of agricultural and food chemistry* **53**:3027-3030.

Chan MJ, Wang F, Holly EA. 2007. Pancreatic cancer, animal protein and dietary fat in a population-based study. *Cancer Causes & Control* **18**:1153-1167.

Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. 2005. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids*. National Academies Press, Washington.

Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. 2001. *Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc*. National Academies Press, Washington, D.C.

Institute of Medicine (US) Panel on Micronutrients. 2001. *Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc*. National Academies Press, Washington.

Jenkins DJ, et al. 2005. Direct comparison of a dietary portfolio of cholesterol-lowering foods with a statin in hypercholesterolemic participants. *The American Journal of Clinical Nutrition* **81**:380-387.

Johnson RJ, Segal MS, Sautin Y, Nakagawa T, Feig DI, Kang DH, Gersch MS, Benner S, Sanchez-Lozada LG. 2007. Potential role of sugar (fructose) in the epidemic of hypertension, obesity and the metabolic syndrome, diabetes, kidney disease, and cardiovascular disease. *American Journal of Clinical Nutrition* **86**:899-906.

Katan MB, Grundy SM, Jones P, Law M, Miettinen T, Paoletti R. 2003. Safety of plant stanols and sterols in the management of blood cholesterol levels. *Mayo Clinic Proceedings* **78**:965-978.

Keinan-Boker L, Peeters PHM, Mulligan A, Navarro C. 2002. Soy product consumption in 10 European countries: the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study. *Public Health Nutrition* **5**:1217-1226.

- Kelly HJ, Sabaté J. 2006. Nuts and coronary heart disease: an epidemiological perspective. *British Journal of Nutrition* **96**:61-67.
- Kerstetter JE, Kenny AM, Insogna KL. 2011. Dietary protein and skeletal health: a review of recent human research. *Current Opinion In Lipidology Journal* **22**:16-20.
- Key TJ, Appleby PN, Rosell MS. 2006. Health effects of vegetarian and vegan diets. *Proceedings of the Nutrition Society* **65**:35-41.
- Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, Hamman RF, Lachin JM, Walker EA, Nathan DM. 2002. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *New England Journal of Medicine* **346**:393-403.
- Krajcovicova M, Buckova K, Klimes I, Sebokova E. 2003. Iodine deficiency in vegetarians and vegans. *Annals of Nutrition and Metabolism* **47**:183-185.
- Kris-Etherton PM, Zhao G, Binkoski AE, Coval MS, Etherton TD. 2001. The Effects of Nuts on Coronary Heart Disease Risk. *Nutrition Reviews* **59**:103-111.
- Kunová V. 2004. *Zdravá výživa*. Grada, Praha.
- Larsson CL, Johansson GK. 2005. Young Swedish vegans have different sources of nutrients than young omnivores. *Journal of American Dietetic Association* **105**:1438-1441.
- Lightowler HJ, Davies GJ. 2000. Non-starch polysaccharide intake in vegans and the relationship with energy distribution and mineral intakes. *Journal of Human Nutrition and Dietetics* **13**:443-450.
- Lila MA. 2007. From beans to berries and beyond: Teamwork between plant chemicals for protection of optimal human health. *Annals of the New York Academy of Sciences* **1114**: 372-380.

Liu RH. 2004. Potential Synergy of Phytochemicals in Cancer Prevention: Mechanism of Action. *The Journal of Nutrition* **134**:3479-3485.

Liu RH. 2003. Health benefits of fruit and vegetables are from additive and synergistic combinations of phytochemicals. *The American Journal of Clinical Nutrition* **78**:517-520.

Larsson ChL, Johansson GK. 2005. Young Swedish Vegans Have Different Sources of Nutrients than Young Omnivores. *Journal of the American Dietetic Association* **105**:1438-1441.

Lonnerdal B. 2000. Dietary factors influencing zinc absorption. *Journal of Nutrition* **130**:1378-1383.

Lydia A, Bazzano LA, Serdula MK, Liu S. 2003. Dietary intake of fruits and vegetables and risk of cardiovascular disease. *Current Atherosclerosis Reports* **5**:492-499.

Mahon AK, Flynn MG, Stewart LK, McFarlin BK, Iglay HB, Mattes RD, Lyle RM, Considine RV, Campbell WW. 2007. Protein intake during energy restriction: Effects on body composition and markers of metabolic and cardiovascular health in postmenopausal women. *Journal of the American College of Nutrition* **26**:182-189.

Magee PJ, Rowland IR. 2004. Phyto-oestrogens, their mechanism of action: current evidence for a role in breast and prostate cancer. *British Journal of Nutrition* **91**:513-531

Majchrzak D, Singer I, Männer M, Rust P, Genser D, Wagner KH, Elmadfa I. 2006. B-Vitamin Status and Concentrations of Homocysteine in Austrian Omnivores, Vegetarians and Vegans. *Annals of nutrition and metabolism* **50**:485-491.

Manary MJ, Krebs NF, Gibson RS, Broadhead RL, Hambidge KM. 2002. Community-based dietary phytate reduction and its effect on iron status in Malawian children. *Annals Of Tropical Paediatrics Journal* **22**:133-136.

- Mancini M, Ordovas MJ, Riccardi G, Rubba P, Strazzullo P. 2011. Nutritional and Metabolic Bases of Cardiovascular Disease. Wiley-Blackwell, USA.
- Marsh KA, Munn EA, Baines SK. 2013. Protein and vegetarian diets. The Medical journal of Australia **199**:7-10.
- McGill R, Tukey JW, Larsen WA. 1978. "Variations of Box Plots". The American Statistician **32**:12-16.
- Messina M, Mangels R, Messina V. 2011. The Dietitian's Guide to Vegetarian Diets: Issues and Applications, Third Edition. Jones and Bartlett Publishers, Sudbury.
- Messina M, Redmond G. 2006. Effects of soy protein and soybean isoflavones on thyroid function in healthy adults and hypothyroid patients: a review of the relevant literature. Thyroid **16**:249-258.
- Messina V, Melina V, Mangels AR. 2003. New food guide for North American vegetarians. Canadian Journal of Dietetic Practice and Research **64**:82-86
- Messina GK. 2006. Vápník: Jedna ze základních otázek veganské stravy. Soucitně.cz. ČR. Available from <http://soucitne.cz/vapnik-jedna-ze-zakladnich-otazek-veganske-stravy> (accessed January 2019).
- Messina V, Mangels AR. 2001a. Considerations in planning vegan diets: Children. Journal of the American Dietetic Association **101**:661-669.
- Messina V, Mangels AR. 2001b. Considerations in planning vegan diets: infants. Journal of the American Dietetic Association **101**:670-677.
- Milea D, Cassoux N, Lehoang P. 2002. Blindness in a strict vegan. The New England Journal of Medicine **342**:897-898.

Musa-Veloso K, Binns AM, Kocenas A, Chung C, Rice H, Oppedal-Olsen H, Hilary Lloyd H, Lemke S. 2011. Impact of low v. moderate intakes of long-chain *n*-3 fatty acids on risk of coronary heart disease. *British Journal of Nutrition* **106**:1129-1141.

New SA. 2003. Intake of fruit and vegetables: implications for bone health. *Proceedings of the Nutrition Society* **62**:889-899.

Outila TA, Kärkkäinen MUM, Seppänen RH, LambergAllardt CJE. 2000. Dietary intake of vitamin D in premenopausal healthy vegans was insufficient to maintain concentrations of serum 25-hydroxyvitamin D and intact parathyroid hormone within normal ranges during the winter in Finland. *Journal of the American Dietetic Association* **100**:434-441.

Ovesen L, Brot C, Jakobsen J. 2003. Food contents and biological activity of 25-hydroxyvitamin D: a vitamin D metabolite to be reckoned with? *Annals of nutrition and metabolism* **47**:107-113.

Park S, Murphy SP, Wilkens RL, Henderson BE, Kolonel NL. 2008. Legume and isoflavone intake and prostate cancer risk: The Multiethnic Cohort Study. *International Journal of Cancer* **123**:927-932.

Paul S, Aisen M, Egelko S, Andrews H, Arrastia DR, Weiner M, DeCarli Ch, Jagust W, Miller JW, Green R, Bell K, Sano M. 2003. A pilot study of vitamins to lower plasma homocysteine levels in Alzheimer disease. *The American Journal of Geriatric Psychiatry* **11**:246-249.

Pawlak R, Parrott SJ, Raj S, Cullum-Dugan D, Lucus D. 2013. How prevalent is vitamin B (12) deficiency among vegetarians? *Nutrition reviews* **71**:110-117.

Pee S, West CE, Permaesih D, Martuti S, Muhilal J, Hautvast G. 1998. Orange fruit is more effective than are dark-green, leafy vegetables in increasing serum concentrations of retinol and beta-carotene in schoolchildren in Indonesia. *The American Journal of Clinical Nutrition* **68**:1058-1067.

Pendick D. 2018. How much protein do you need every day. Harvard Health Publishing. Cambridge. Available from <https://www.health.harvard.edu/blog/how-much-protein-do-you-need-every-day-201506188096> (accessed January 2019).

Pereira MA, Jacobs DR, Van Horn L, Slattery ML, Kartashov AI, Ludwig DS. 2002. Dairy consumption, obesity, and the insulin resistance syndrome in young adults - The CARDIA study. *Journal of the American medical association* **287**:2081-2089.

Perez-Vizcaino F, Duarte J, Andriantsitohaina R. 2006. Endothelial function and cardiovascular disease: Effects of quercetin and wine polyphenols. *Free Radical Research* **40**:1054-1065.

Pilz S, Dobnig H, Winklhofer-Roob B, Riedmüller G, Fischer JE, Seelhorst U, Wellnitz B, Boehm BO, März W. 2008. Low Serum Levels of 25-Hydroxyvitamin D Predict Fatal Cancer in Patients Referred to Coronary Angiography. *Cancer Epidemiology Biomarkers a prevention* **17**:1228-1233.

Povey R, Wellens B, Conner, M. 2001. Attitudes towards following meat, vegetarian and vegan diets: An examinations of the role of ambivalence. *Appetite* **37**:15-26.

Powers HJ. 2003. Riboflavin (vitamin B-2) and health. *The American Journal of clinical nutrition* **77**:1352-1360.

Rand WM, Pellett PL, Young VR. 2003. Meta-analysis of nitrogen balance studies for estimating protein requirements in healthy adult. *The American Journal of Clinical Nutrition*. **77**:109-127.

Ravaglia G, Forti P, Maioli F, Martelli M, Servadei L, Brunetti N, Porcellini E, Licastro F. 2005. Homocysteine and folate as risk factors for dementia and Alzheimer disease. *American Journal of Clinical Nutrition* **82**:636-643.

Reaven G. 2005. Insulin resistance, the insulin resistance syndrome, and cardiovascular disease. *PANMINERVA MEDICA* **47**:201-210.

- Rimbach G, Boesch-Saadatmandi C, Frank J, Fuchs D, Wenzel U, Daniel H, Hall WL, Weinberg PD. 2008. Dietary isoflavones in the prevention of cardiovascular disease a molecular perspective. *Food and Chemical Toxicology* **46**:1308-1319.
- Rosell MS, Lloyd-Wright Z, Appleby PN, Sanders TA, Allen NE, Key TJ. 2005a. Long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids in plasma in British meat-eating, vegetarian, and vegan men. *The American Journal of Clinical Nutrition* **82**:327-334.
- Rosell M, Appleby P, Key T. 2005b. Height, age at menarche, body weight and body mass index in life-long vegetarians. *Public Health Nutrition* **8**:870-875.
- Ross AC, Taylor ChL, Yaktine AL, Del Valle HB. 2011. Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin D and Calcium. National Academies Press, Washington, D.C.
- Seshadri S, Beiser A, Selhub J, Jacques PF, Rosenberg IH, Wilson PWF, Wolf PA. 2002. Plasma homocysteine as a risk factor for dementia and Alzheimer's disease. *The New England Journal of Medicine* **346**:476-83.
- Song M, Fung TT, Hu FB, Willett WC, Longo VD, Chan AT, Giovannucci EL. 2016. Association of Animal and Plant Protein Intake With All-Cause and Cause-Specific Mortality. *JAMA internal medicine* **176**:1453-1463.
- Sharabi A, Cohen E, Sulkes J, Garty M. 2003. Replacement therapy for vitamin B12 deficiency: comparison between the sublingual and oral route. *British Journal of Clinical Pharmacology* **56**:635-638.
- Schulze MB, Liu S, Rimm EB, Manson JE, Willett WC, Hu FB. 2004. Glycemic index, glycemic load, and dietary fibre intake and incidence of type 2 diabetes in younger and middle-aged women. *The American Journal of Clinical Nutrition* **80**:348-356.
- Sellmeyer DE, Stone KL, Sebastian A, Cummings SR. 2001. A high ratio of dietary animal to vegetable protein increases the rate of bone loss and the risk of fracture in postmenopausal women. *American Journal of Clinical Nutrition* **73**:118-122.

Sirtori CR, Eberini I, Arnoldi A. 2007. Hypocholesterolaemic effects of soya proteins: Results of recent studies are predictable from the Anderson meta-analysis data. *British Journal of Nutrition* **97**:816-822.

Slimáková M. 2018. Co je nejlepší na mazání a co na smažení. PharmDr. Margrit Slimáková. ČR. Available from https://www.margit.cz/mazaniasmazeni/?fbclid=IwAR0eVyG7dQ5sOwhL_7xHIYmb2u5roi45p7FMBGG5d12vRarDo2wvDDRDoVA (accessed December 2018).

Smith AM. 2006. Veganism and osteoporosis. *International journal of nursing practice* **12**:302-306.

Spencer EA, Appleby PN, Davey GK, Key TJ. 2003. Diet and body mass index in 38000 EPIC-Oxford meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans. *International journal of obesity and related metabolic disorders* **27**:728-734.

Společnost pro výživu (SPV). 2011. Referenční hodnoty pro příjem živin (DACH). Výživaservis, ČR.

Společnost pro výživu (SPV). 2012. VÝŽIVOVÁ DOPORUČENÍ PRO OBYVATELSTVO ČESKÉ REPUBLIKY. SPV. ČR. Available from <http://www.vyzivaspol.cz/vyzivova-doporuceni-pro-obyvatelestvo-ceske-republiky/> (accessed January 2019).

Stabler SP. 2013. Vitamin B12 Deficiency. *The New England Journal of Medicine* **368**:149-160.

Stott DJ, MacIntosh G, Lowe GD, Rumley A, McMahon AD, Langhorne P, Tait RC, Spilg E G, MacDonald JB. 2005. Randomized controlled trial of homocysteine-lowering vitamin treatment in elderly patients with vascular disease. *American Journal of Clinical Nutrition* **82**:1320-1326.

Ströhle A, Waldmann A, Wolters M, Hahn A. 2006. Vegetarische Ernährung: Präventives Potenzial und mögliche Risiken. *Wiener klinische Wochenschrift* **118**:580-593.

Škrovánková S. 2011. Seaweed Vitamins as Nutraceuticals. *Advances in Food and Nutrition Research* **64**:357-369.

- Taylor CL, Patterson KY, Roseland JM, Wise SA, Merkel JM, Pehrsson PR, Yetley EA. 2014. Including food 25-hydroxyvitamin D in intake estimates may reduce the discrepancy between dietary and serum measures of vitamin D status. *The Journal of nutrition* **144**:654-659.
- Teas J, Pino S, Critchley A, Braverman LE. 2004. Variability of iodine content in common commercially available edible seaweeds. *Thyroid* **14**:836-841.
- Thurnham DI. 2006. Bioequivalence of β -carotene and retinol. *Science of Food and Agriculture* **87**:13-39.
- Tomé D. 2013. Digestibility issues of vegetable versus animal proteins: protein and amino acid requirements functional aspects. *Food and Nutrition bulletin* **34**:272-724.
- Topping D. 2007. Cereal complex carbohydrates and their contribution to human health. *Journal of Cereal Science* **46**:220-229.
- Trumbo P, Schlicker S, Yates A, Poos M. 2002. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* **102**:1621-1630.
- Trumbo P, Yates AA, Schlicker S, Poos M. 2000. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc. *Journal of the American Dietetic Association* **101**:294-301.
- Tucker KL, Hannan MT, Kiel DP. 2001. The acid-base hypothesis: diet and bone in the Framingham Osteoporosis Study. *European Journal of Nutrition* **40**:231-237.
- Turner-McGrievy GM, Barnard ND, Scialli ARA. 2007. Two-year randomized weight loss trial comparing a vegan diet to a more moderate low-fat diet. *Obesity* **15**:2276-2281

- Vang A, Singh PN, Lee JW, Haddad EH. 2008. Meats, Processed Meats, Obesity, Weight Gain and Occurrence of Diabetes among Adults: Findings from Adventist Health Studies. *Annals of Nutrition and Metabolism* **52**:96-104.
- Venderley AM, Campbell WW. 2006. Vegetarian diets (Nutritional considerations for athletes). *Sports Medicine* **36**:295-305.
- Vessby B, Unsitupa M, Hermansen K, Riccardi G, Rivellese A, Tapsell LC, Nälsén C, Berglund L, Louheranta A, Rasmussen BM. 2001. Substituting dietary saturated for monounsaturated fat impairs insulin sensitivity in healthy men and women. *Diabetologia* **44**:312-319.
- Villegas R, Gao YT, Yang G, Li HL, Elasy TA, Zheng W, Shu XO. 2008a. Legume and soy food intake and the incidence of type 2 diabetes in the Shanghai Women's Health Study. *The American Journal of Clinical Nutrition* **87**:162-167.
- Villegas R, Shu XO, Gao YT, Yang G, Elasy TA, Zheng W. 2008b. Vegetable but Not Fruit Consumption Reduces the Risk of Type 2 Diabetes in Chinese Women. *The Journal of Nutrition* **138**:574-580.
- Waldmann A, Ströhle A, Koschizke JW, Leitzmann C, Hahn A. 2007. Overall Glycemic Index and Glycemic Load of Vegan Diets in Relation to Plasma Lipoproteins and Triacylglycerols. *Annals of Nutrition and Metabolism* **51**:335-344.
- Warri A, Saarinen NM, Makela S, Hilakivi-Clarke L. 2008. The role of early life genistein exposures in modifying breast cancer risk. *British journal of cancer* **98**:1485–1493.
- Watson D. 1944. Definition of veganism. The Vegan Society, UK. Available from <https://www.vegansociety.com/go-vegan/definition-veganism> (accessed January 2018).
- Weaver CM, Proulx W, Heaney R. 1999. Choices for achieving adequate dietary calcium with a vegetarian diet. *American Journal of Clinical Nutrition* **70**:543-548.

- Weaver CM, Heaney RP, Connor L, Martin BR, Smith DL, Nielsen E. 2002. Bioavailability of calcium from tofu vs. milk in premenopausal women. *Journal of Food Science* **67**:3144-3147.
- Williams CM, Burdge G. 2006. Long-chain n-3 PUFA: plant v. marine sources. *Proceedings of the Nutrition Society* **65**:42-50.
- Wolpowitz D, Gilchrestová BA. 2006. The vitamin D questions: How much do you need and how should you get it? *Journal of the American Academy of Dermatology* **54**:301-317.
- World Health Organization. Food and Agriculture Organization of the United Nations, United Nations University. 2007. Protein and amino acid requirements in human nutrition. World Health Organization, Geneva.
- World Health Organization. Body mass index – BMI. WHO, Geneva. Available from <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi> (accessed January 2018).
- World Health Organization. 2013. World Health Day 2013: Control your blood pressure. WHO, Geneva. Available from https://www.who.int/campaigns/world-health-day/2013/campaign_essentials/en/index4.html (accessed December 2018).
- World Health Organization. 2002. Protein and amino acid requirements in human nutrition: report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation. WHO, Geneva.
- Zhao Y, Martin BR, Weaver CM. 2005. Calcium bioavailability of calcium carbonate fortified soymilk is equivalent to cow's milk in young women. *The Journal of Nutrition* **135**:2379–2382.
- Zimmermann MB. 2009. Iodine Deficiency. *Endocrine Reviews* **30**:376-408.

9 Přílohy

- 1) Příklad rozboru 3 vzorových jídelníčků za dny A a B včetně obsahu nutrientů u jednotlivých jídel

Den A:

2164 kcal, tuky: 116 g, bílkoviny: 104 g, sacharidy: 195 g, vláknina: 79,2 g, Fe: 23,1 mg, Ca: 1220,3 mg, vit. B2: 1,8 mg, karoten: 166 µg, vit. C: 99,1 mg, vit. E: 6,7 mg, folát: 187,3 mg

Snídaně: Rýžová kaše

327,5 kcal, tuky: 14,2 g, bílkoviny: 14,8 g, sacharidy: 40,8 g, vláknina: 7 g, Fe: 2,6 mg, Ca: 518,3 mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: 0,7 mg, folát: 16,4 mg

30 g rýže

104,1 kcal, tuky: 0,7 g, bílkoviny: 2,2 g, sacharidy: 22,9 g, vláknina: 1 g, Fe: 0,8 mg, Ca: 6,9 mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: 0,3 mg, folát: 4,8 mg

20 g mák

101,2 kcal, tuky: 8,8 g, bílkoviny: 4,1 g, sacharidy: 4,8 g, vláknina: 4,1 g, Fe: 1,8 mg, Ca: 271,4 mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: 0,4 mg, folát: 11,6 mg

10 g karob

22,2 kcal, tuky: 0,07 g, bílkoviny: 0,5 g, sacharidy: 8,9 g, vláknina: x g, Fe: x mg, Ca: x mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: x mg, folát: x mg

200 g sójový jogurt Alpro

100 kcal, tuky: 4,6 g, bílkoviny: 8 g, sacharidy: 4,2 g, vláknina: 2 g, Fe: x mg, Ca: 240 mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: x mg, folát: x mg

Svačina:

100 g vlašské ořechy

659 kcal, tuky: 63,4 g, bílkoviny: 15,8 g, sacharidy: 14,5 g, vláknina: 16 g, Fe: 2,7 mg, Ca: 96 mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: 5,2 mg, vit. E: 3 mg, folát: 78 mg

Oběd:

zelná polévka a adzuki prejt

510 kcal, tuky: 10,2 g, bílkoviny: 30 g, sacharidy: 70,5 g, vláknina: 18,4 g, Fe: 6,1 mg, Ca: 507,5 mg, vit. B2: 1,8 mg, karoten: 43,2 µg, vit. C: 87,6 mg, vit. E: 1,2 mg, folát: 38,4 mg

200 ml sójové mléko s Ca

84 kcal, tuky: 3,4 g, bílkoviny: 5,6 g, sacharidy: 7,6 g, vláknina: 0,4 g, Fe: 1,2 mg, Ca: 240 mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: x mg, folát: x mg

50 g tofu Lunter marinované

70,5 kcal, tuky: 4,4 g, bílkoviny: 6,5 g, sacharidy: 1,3 g, vláknina: x g, Fe: x mg, Ca: 110 mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: x mg, folát: x mg

50 g brambor

42,5 kcal, tuky: 0,1 g, bílkoviny: 1 g, sacharidy: 10,3 g, vláknina: 1,6 g, Fe: 0,6 mg, Ca: 9 mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: 9,6 mg, vit. E: x mg, folát: x mg

80 g kysané zelí

12 kcal, tuky: 0,3 g, bílkoviny: 0,9 g, sacharidy: 3 g, vláknina: 2,3 g, Fe: 0,4 mg, Ca: 40,8 mg, vit. B2: x mg, karoten: 14,4 µg, vit. C: 26 mg, vit. E: x mg, folát: 12,8 mg

30 g adzuki fazole

90,6 kcal, tuky: 0,3 g, bílkoviny: 6,3 g, sacharidy: 19,2 g, vláknina: 3,8 g, Fe: 1,5 mg, Ca: 19,8 mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: x mg, folát: x mg

30 g pohanka

92,4 kcal, tuky: 0,6 g, bílkoviny: 2,9 g, sacharidy: 22,1 g, vláknina: 3 g, Fe: 1 mg, Ca: 6,3 mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: 1,2 mg, folát: x mg

10 g lahůdkové droždí

33 kcal, tuky: 0,5 g, bílkoviny: 5 g, sacharidy: 0,9 g, vláknina: 2,7 g, Fe: 0,6 mg, Ca: x mg, vit. B2: 1,8 mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: x mg, folát: x mg

100 g kysané zelí

85 kcal, tuky: 0,6 g, bílkoviny: 1,8 g, sacharidy: 6 g, vláknina: 4,6 g, Fe: 0,8 mg, Ca: 81,6 mg, vit. B2: x mg, karoten: 28,8 µg, vit. C: 52 mg, vit. E: x mg, folát: 25,6 mg

Svačina:

209 kcal, tuky: 13,3 g, bílkoviny: 17,4 g, sacharidy: 3,8 g, vláknina: 6,6 g, Fe: 0,5 mg, Ca: 10,5 mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: 1,8 mg, folát: 19,5 mg

15 g burákové máslo

87 kcal, tuky: 7,3 g, bílkoviny: 3,9 g, sacharidy: 2,7 g, vláknina: 1,1 g, Fe: 0,5 mg, Ca: 10,5 mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: 1,8 mg, folát: 19,5 mg

50 g večerní chléb Penam

122 kcal, tuky: 6 g, bílkoviny: 13,5 g, sacharidy: 1,1 g, vláknina: 5,5 g, Fe: x mg, Ca: x mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: x mg, folát: x mg

Večeře:

čočkový salát

458 kcal, tuky: 15,3 g, bílkoviny: 25,8 g, sacharidy: 65,2 g, vláknina: 31,2 g, Fe: 11,2 mg, Ca: 88 mg, vit. B2: x mg, karoten: 122,8 µg, vit. C: 6,3 mg, vit. E: x mg, folát: 35 mg

100 g čočka

297 kcal, tuky: 1,2 g, bílkoviny: 24,2 g, sacharidy: 58 g, vláknina: 30,5 g, Fe: 10,8 mg, Ca: 76 mg, vit. B2: x mg, karoten: 100 µg, vit. C: 2,5 mg, vit. E: x mg, folát: 35 mg

30 g nakládané okurky

8 kcal, tuky: 0,04 g, bílkoviny: 0,2 g, sacharidy: 1,8 g, vláknina: 0,4 g, Fe: 0,3 mg, Ca: 7,5 mg, vit. B2: x mg, karoten: 22,8 µg, vit. C: 2,3 mg, vit. E: x mg, folát: x mg

20 g cibule červená

8 kcal, tuky: 0,03 g, bílkoviny: 0,2 g, sacharidy: 1,8 g, vláknina: 0,3 g, Fe: 0,05 mg, Ca: 4,5 mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: 1,5 mg, vit. E: x mg, folát: x mg

50 g sojanéza Kalma

145 kcal, tuky: 14 g, bílkoviny: 1,2 g, sacharidy: 3,6 g, vláknina: x g, Fe: x mg, Ca: x mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: x mg, folát: x mg

Den B:

2309,6 kcal, tuky: 82,3 g, bílkoviny: 129,3 g, sacharidy: 307,9 g, vláknina: 63 g, Fe: 23,2 mg, Ca: 1185,8 mg, vit. B2: 2,2 mg, karoten: 22307,4 µg, vit. C: 404,5 mg, vit. E: 25,8 mg, folát: 703,7 mg

Snídaně:

Míchaná tofička

520,5 kcal, tuky: 29,9 g, bílkoviny: 47 g, sacharidy: 17,1 g, vláknina: 11,6 g, Fe: 2,6 mg, Ca: 486,4 mg, vit. B2: 1,8 mg, karoten: 1956,6 µg, vit. C: 180,5 mg, vit. E: 4,3 mg, folát: 209,5 mg

200 g tofu marinované Lunter

282 kcal, tuky: 17,6 g, bílkoviny: 26 g, sacharidy: 5 g, vláknina: x g, Fe: x mg, Ca: 440 mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: x mg, folát: x mg

10 g lahůdkové droždí

33 kcal, tuky: 0,5 g, bílkoviny: 5 g, sacharidy: 0,9 g, vláknina: 2,7 g, Fe: 0,6 mg, Ca: x mg, vit. B2: 1,8 mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: x mg, folát: x mg

5 g řepkový olej

44 kcal, tuky: 5 g, bílkoviny: x g, sacharidy: x g, vláknina: x g, Fe: x mg, Ca: x mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: 1,35 mg, folát: x mg

90 g cherry rajčata

13,5 kcal, tuky: 0,2 g, bílkoviny: 0,9 g, sacharidy: 3,7 g, vláknina: 1 g, Fe: 0,7 mg, Ca: 18 mg, vit. B2: x mg, karoten: 1400,4 µg, vit. C: 22,4 mg, vit. E: 0,9 mg, folát: 182,7 mg

80 g okurka hadovka

8 kcal, tuky: 0,2 g, bílkoviny: 0,6 g, sacharidy: 1,8 g, vláknina: 0,7 g, Fe: 0,6 mg, Ca: 14,4 mg, vit. B2: x mg, karoten: 111,2 µg, vit. C: 7,8 mg, vit. E: x mg, folát: 8,8 mg

60 g zelená paprika

18 kcal, tuky: 0,4 g, bílkoviny: 1 g, sacharidy: 4,6 g, vláknina: 1,7 g, Fe: 0,7 mg, Ca: 14 mg, vit. B2: x mg, karoten: 445 µg, vit. C: 150,3 mg, vit. E: 2 mg, folát: 18 mg

50 g večerní chléb Penam

122 kcal, tuky: 6 g, bílkoviny: 13,5 g, sacharidy: 1,1 g, vláknina: 5,5 g, Fe: x mg, Ca: x mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: x mg, folát: x mg

Svačina:

336 kcal, tuky: 21,7 g, bílkoviny: 9,5 g, sacharidy: 33,4 g, vláknina: 7,9 g, Fe: 2,8 mg, Ca: 112,8 mg, vit. B2: 0,4 mg, karoten: 230,4 µg, vit. C: 15 mg, vit. E: 10 mg, folát: 84 mg

120 g banán

103,2 kcal, tuky: 0,3 g, bílkoviny: 1,3 g, sacharidy: 26 g, vláknina: 2,2 g, Fe: 1,3 mg, Ca: 12 mg, vit. B2: x mg, karoten: 230,4 µg, vit. C: 13,2 mg, vit. E: x mg, folát: 66 mg

40 g mandlové máslo

232,8 kcal, tuky: 21,4 g, bílkoviny: 8,16 g, sacharidy: 7,4 g, vláknina: 5,7 g, Fe: 1,5 mg, Ca: 100,8 mg, vit. B2: 0,4 mg, karoten: x µg, vit. C: 1,8 mg, vit. E: 10 mg, folát: 18 mg

Oběd:

ovocné knedlíky

513,4 kcal, tuky: 8,2 g, bílkoviny: 20,7 g, sacharidy: 94,8 g, vláknina: 12,8 g, Fe: 2,6 mg, Ca: 277,8 mg, vit. B2: x mg, karoten: 355,4 µg, vit. C: 3,8 mg, vit. E: 4,3 mg, folát: 1,6 mg

50 g celozrnná mouka

158,5 kcal, tuky: 1 g, bílkoviny: 5,8 g, sacharidy: 35,5 g, vláknina: 6,5 g, Fe: 1,5 mg, Ca: 18,5 mg, vit. B2: x mg, karoten: 125 µg, vit. C: x mg, vit. E: 2,5 mg, folát: x mg

50 g pšeničná mouka hrubá

171,5 kcal, tuky: 0,6 g, bílkoviny: 4,9 g, sacharidy: 37,5 g, vláknina: 2 g, Fe: 0,5 mg, Ca: 6,5 mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: 1 mg, folát: x mg

80 g švestky

40,8 kcal, tuky: 0,2 g, bílkoviny: 0,5 g, sacharidy: 11,8 g, vláknina: 1,8 g, Fe: 0,6 mg, Ca: 12,8 mg, vit. B2: x mg, karoten: 230,4 µg, vit. C: 3,8 mg, vit. E: 0,8 mg, folát: 1,6 mg

10 g hraška

32,6 kcal, tuky: 0,4 g, bílkoviny: 1,7 g, sacharidy: 5,4 g, vláknina: 0,9 g, Fe: x mg, Ca: x mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: x mg, folát: x mg

200 g sójový jogurt s kokosem

110 kcal, tuky: 6 g, bílkoviny: 7,8 g, sacharidy: 4,6 g, vláknina: 1,6 g, Fe: x mg, Ca: 240 mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: x mg, folát: x mg

Svačina:

zelný salát

305,5 kcal, tuky: 18,3 g, bílkoviny: 21,7 g, sacharidy: 22,6 g, vláknina: 9,7 g, Fe: 5,7 mg, Ca: 160,2 mg, vit. B2: x mg, karoten: 19036,5 µg, vit. C: 67,4 mg, vit. E: 3,4 mg, folát: 181,4 mg

150 g bílé zelí

27 kcal, tuky: 0,3 g, bílkoviny: 2,25 g, sacharidy: 8,1 g, vláknina: x g, Fe: 1 mg, Ca: 73,5 mg, vit. B2: x mg, karoten: 154,5 µg, vit. C: 59 mg, vit. E: 1,5 mg, folát: 78 mg

150 g mrkev syrová

31,5 kcal, tuky: 0,3 g, bílkoviny: 1,5 g, sacharidy: 10,9 g, vláknina: 4,2 g, Fe: 2,7 mg, Ca: 67,5 mg, vit. B2: x mg, karoten: 18882 µg, vit. C: 8,4 mg, vit. E: 1,5 mg, folát: 84 mg

50 g večerní chléb Penam

122 kcal, tuky: 6 g, bílkoviny: 13,5 g, sacharidy: 1,1 g, vláknina: 5,5 g, Fe: x mg, Ca: x mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: x mg, folát: x mg

20 g tahini (100 % sezamová pasta)

125 kcal, tuky: 11,7 g, bílkoviny: 4,4 g, sacharidy: 2,5 g, vláknina: x g, Fe: 2 mg, Ca: 19,2 mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: 0,4 mg, folát: 19,4 mg

Večeře:

643,2 kcal, tuky: 4,2 g, bílkoviny: 30,4 g, sacharidy: 140 g, vláknina: 21 g, Fe: 9,5 mg, Ca: 148,6 mg, vit. B2: x mg, karoten: 728,5 µg, vit. C: 137,8 mg, vit. E: 3,8 mg, folát: 227,2 mg

100 g červené fazole z plechovky

280 kcal, tuky: 1,6 g, bílkoviny: 22,2 g, sacharidy: 59,7 g, vláknina: 16 g, Fe: 6,3 mg, Ca: 113 mg, vit. B2: x mg, karoten: 328 µg, vit. C: 2,5 mg, vit. E: 1 mg, folát: 195 mg

100 g rýže

347 kcal, tuky: 2,2 g, bílkoviny: 7,2 g, sacharidy: 76,3 g, vláknina: 3,5 g, Fe: 2,6 mg, Ca: 23 mg, vit. B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: 1 mg, folát: 16 mg

90 g zelená paprika

16,2 kcal, tuky: 0,4 g, bílkoviny: 1 g, sacharidy: 4,1 g, vláknina: 1,5 g, Fe: 0,6 mg, Ca: 12,6 mg, vit. B2: x mg, karoten: 400,5 µg, vit. C: 135,3 mg, vit. E: 1,8 mg, folát: 16,2 mg

Den A:

2447 kcal, tuky: 89,3 g, bílkoviny: 97,2 g, sacharidy: 385,3 g, vláknina: 71,7 g, Fe: 30,9 mg, Ca: 1058 mg, vit. B2: 2,3 mg, karoten: 13079,6 µg, vit. C: 213,5 mg, vit. E: 21,8 mg, folát: 773 mg

Snídaně:

Brownies:

567,6 kcal, tuky: 7,7 g, bílkoviny: 32 g, sacharidy: 112,4 g, vláknina: 18,5 g, Fe: 11,7 mg, Ca: 458,3 mg, vit. B2: x mg, karoten: 2609 µg, vit. C: 35,6 mg, vit. E: 2,7 mg, folát: 312,5 mg

55 g banán

52 g špenát

100 g červené fazole vařené

10 g kakao

10 g rýže

18 g třtinový cukr

10 g mletá káva

200 ml sojové mléko s vápníkem

Oběd:

Zeleninová miso polévka

655,3 kcal, tuky: 9,3 g, bílkoviny: 38,3 g, sacharidy: 126 g, vláknina: 24,7 g, Fe: 10,4 mg, Ca: 278,4 mg, vit. B2: 1,8 mg, karoten: 10079,4 µg, vit. C: 127 mg, vit. E: 3,25 mg, folát: 298,3 mg
5 g olivový olej
40 g cibule
70 g mrkev
20 g celer
80 g květák
50 g brokolice
10 g miso pasta
85 g fazole červené vařené
70 g těstoviny Panzani
10 g lahůdkové droždí

Svačina:

474 kcal, tuky: 28,3 g, bílkoviny: 11,9 g, sacharidy: 65,9 g, vláknina: 18 g, Fe: 4,3 mg, Ca: 167,6 mg, vit. B2: 0,5 mg, karoten: 181,6 µg, vit. C: 32,2 mg, vit. E: 15 mg, folát: 87,7 mg
250 g jablko
180 g hruška
50 g mandle

Večeře:

741 kcal, tuky: 44 g, bílkoviny: 15 g, sacharidy: 81 g, vláknina: 10,5 g, Fe: 4,5 mg, Ca: 153,7 mg, vit. B2: x mg, karoten: 209,6 µg, vit. C: 18,7 mg, vit. E: 0,8 mg, folát: 74,6 mg
110 g ciabatta bílá
12 g rama
57 g avokádo
115 g okurka salátová
10 g sezam
50 g sýr violife

Den B:

3037 kcal, tuky: 76,6 g, bílkoviny: 108,6 g, sacharidy: 347,7 g, vláknina: 61,6 g, Fe: 28,8 mg, Ca: 797 mg, vit. B2: 0,3 mg, karoten: 13025 µg, vit. C: 208 mg, vit. E: 22,7 mg, folát: 794,2 mg

Snídaně:

725 kcal, tuky: 29,1 g, bílkoviny: 27 g, sacharidy: 104 g, vláknina: 15 g, Fe: 8,7 mg, Ca: 396,6 mg, vit. B2: 0,3 mg, karoten: 258 µg, vit. C: 51,2 mg, vit. E: 9,9 mg, folát: 119,5 mg

80 g ovesné vločky

120 g banán

55 g jahody

30 g mandle

10 g chia semínka

5 g semínka kustovnice

200 ml sojové mléko s Ca

Oběd:

547 kcal, tuky: 6,7 g, bílkoviny: 22,6 g, sacharidy: 107,5 g, vláknina: 22,6 g, Fe: 10,7 mg, Ca: 154 mg, vit. B2: x mg, karoten: 1616 µg, vit. C: 111 mg, vit. E: 1,6 mg, folát: 224 mg

55 g cibule

60 g čočka

100 g loupaná krájená rajčata z plechovky

5 g olej olivový

15 g řapíkatý celer

320 g brambory

Svačina:

888 kcal, tuky: 8,4 g, bílkoviny: 4 g, sacharidy: 30,8 g, vláknina: 1,2 g, Fe: x mg, Ca: x mg, vit.

B2: x mg, karoten: x µg, vit. C: x mg, vit. E: x mg, folát: x mg

44 g Oreo sušenky

Večeře:

877 kcal, tuky: 32,4 g, bílkoviny: 55 g, sacharidy: 105,4 g, vláknina: 22,8 g, Fe: 9,4 mg, Ca: 246,5 mg, vit. B2: x mg, karoten: 11151,2 µg, vit. C: 45,8 mg, vit. E: 11,2 mg, folát: 450,7 mg

90 g těstoviny bezvaječné

140 g rajčata

100 g kalma d'obáčky

55 g sojové boby

60 g cibule
70 g mrkev
4 g olej řepkový

Den A:

3567,2 kcal, tuky: 155 g, bílkoviny: 169,7 g, sacharidy: 498,3 g, vláknina: 93,8 g, Fe: 41,4 mg, Ca: 1105 mg, vit. B2: 4,5 mg, karoten: 3224 µg, vit. C: 142,7 mg, vit. E: 23,4 mg, folát: 969,2 mg

Snídaně:

267,8 kcal, tuky: 20,3 g, bílkoviny: 12,6 g, sacharidy: 59,5 g, vláknina: 6,7 g, Fe: 2,5 mg, Ca: 61 mg, vit. B2: 0,12 mg, karoten: x µg, vit. C: 19,4 mg, vit. E: 0,3 mg, folát: 0,1 mg
100 g šumava chléb
90 g patifu delikates paštika
65 g ředkvičky

Svačina:

418,4 kcal, tuky: 29,2 g, bílkoviny: 11,6 g, sacharidy: 28,9 g, vláknina: 7,8 g, Fe: 1,6 mg, Ca: 57 mg, vit. B2: 0,2 mg, karoten: x µg, vit. C: 0,9 mg, vit. E: 5,2 mg, folát: 16,4 mg
47 g raw tyčinka lifebar kokos
20 g mandle
20 g kešu

Oběd:

1097 kcal, tuky: 34 g, bílkoviny: 60 g, sacharidy: 173,3 g, vláknina: 28,6 g, Fe: 17,2 mg, Ca: 488 mg, vit. B2: x mg, karoten: 2538 µg, vit. C: 93 mg, vit. E: 4,9 mg, folát: 626 mg
160 g červené fazole
20 g hnědé lněné semínko
15 g řepkový olej
20 g kukuřice
250 g brambory
125 g cherry rajčata
95 g bazalkové tofu Lunter

Svačina:

342 kcal, tuky: 11 g, bílkoviny: 9,5 g, sacharidy: 57,6 g, vláknina: 6,5 g, Fe: 2,3 mg, Ca: 277 mg, vit. B2: 0,4 mg, karoten: 282,8 µg, vit. C: 23,9 mg, vit. E: 2,2 mg, folát: 86,7 mg

200 ml Alpro čokoládové mléko

120 g banán

114 g jablko

10 g para ořechy

Večeře:

1442 kcal, tuky: 60,4 g, bílkoviny: 76 g, sacharidy: 179,2 g, vláknina: 44,2 g, Fe: 17,8 mg, Ca: 222 mg, vit. B2: 3,8 mg, karoten: 403,2 µg, vit. C: 5,4 mg, vit. E: 10,8 mg, folát: 240 mg

hrášková polévka:

150 g hrášek

90 g fazole

20 g lahůdkové droždí

20 g olivový olej

50 g quinoa

200 ml Alpro sojová smetana

5 g kurkuma

Den B:

3166 kcal, tuky: 108 g, bílkoviny: 135,3 g, sacharidy: 455,2 g, vláknina: 58 g, Fe: 37,6 mg, Ca: 1141,3 mg, vit. B2: 4,2 mg, karoten: 21563,4 µg, vit. C: 205,2 mg, vit. E: 24,7 mg, folát: 798 mg

Snídaně:

533 kcal, tuky: 22,5 g, bílkoviny: 24,1 g, sacharidy: 58 g, vláknina: 6 g, Fe: 2,3 mg, Ca: 58,6 mg, vit. B2: 0,1 mg, karoten: 45,6 µg, vit. C: 4,5 mg, vit. E: 0,7 mg, folát: 0,1 mg

95 g chleba šumava

120 g (2 ks) sojové párky Lunter

20 g hořčice

60 g nakládaná okurka

Svačina:

163 kcal, tuky: 4,3 g, bílkoviny: 7,6 g, sacharidy: 30,2 g, vláknina: 3,4 g, Fe: 3,8 mg, Ca: 302,7 mg, vit. B2: x mg, karoten: 1463,8 µg, vit. C: 60,3 mg, vit. E: 1,2 mg, folát: 120,6 mg

Smootie

200 ml sojové mléko DM s vápníkem

90 g banán

50 g jahody

30 g špenát

10 g borůvky

Oběd:

1249 kcal, tuky: 37,5 g, bílkoviny: 67,3 g, sacharidy: 182,8 g, vláknina: 27,9 g, Fe: 22,1 mg, Ca: 575,4 mg, vit. B2: 0,3 mg, karoten: 8446,4 µg, vit. C: 105,8 mg, vit. E: 14,2 mg, folát: 408,6 mg

rizoto

200 g špenát

120 g hrášek

60 g rýže

95 g quinoa

20 g sezam

100 bazalkové tofu Lunter

10 g olivový olej

Svačina:

685 kcal, tuky: 29,8 g, bílkoviny: 10 g, sacharidy: 98,7 g, vláknina: 5,9 g, Fe: 1,9 mg, Ca: 60,3 mg, vit. B2: 0,2 mg, karoten: 211,2 µg, vit. C: 13 mg, vit. E: 5 mg, folát: 69,5 mg

100 g Lotus sušenky

110 g banán

20 g mandle

Večeře:

536 kcal, tuky: 14 g, bílkoviny: 26,3 g, sacharidy: 85 g, vláknina: 14,6 g, Fe: 7,5 mg, Ca: 144,3 mg, vit. B2: 3,6 mg, karoten: 11396,4 µg, vit. C: 21,6 mg, vit. E: 3,6 mg, folát: 198,5 mg

80 g mrkev

30 g špenát

40 g cizrna

15 g arašídového másla

5 g sezam

70 g rýžové vlasové nudle

20 g lahůdkové droždí

2) **Tabulka 1.** Rozbor 23 jídelničeků na jednotlivé nutrienty za dny A a B

	1 A	1 B	2 A	2 B	3 A	3 B	4 A	4 B	5 A	5 B	6 A	6 B
Kcal	1886	2420	2962	3236	2742	2318	2395	3710	3128	1251	3218	3559
Tuky	60	81	152	83	86	78	84,5	152	71	47,2	108	117,2
Bílkoviny	79,5	137	140	192	171	143,7	100,2	150	118	53,5	153,5	154,6
Sacharidy	266	340	286	483	367	316	370	512	397	184	491	568
Vláknina	66	93	73	106	86	66,8	84	72,4	60	20,8	84,7	91,5
Železo	19	23	33	38	43,3	26	51,6	43,7	45,3	16,3	48	65,7
Vápník	178,5	775	961	882	1385	1144	1026	1074	1368,5	734,6	1429,5	1221
Vitamin B ₂	0,02	0,2	0,5	x	0,5	0,5	0,9	0,1	0,2	X	0,5	0,6
Vitamin C	227	117	204	255,5	383	298,7	57,6	71,5	405,6	365,3	185,7	317,3
Vitamin E	7	10,5	23	5,9	24,1	25,3	16,8	12,5	14,6	9,7	22,5	22,1
Folát	321,5	985	239	935	1565,5	762	922	1187	998,2	294	1871	1282
Karoten	7335	4011	5425	5477	8330	4688	4087,3	2663	15506	12711	9473	13253

2) **Tabulka 1.** Rozbor 23 jídelničeků na jednotlivé nutrienty za dny A a B

7 A	7 B	8 A	8 B	9 A	9 B	10 A	10 B	11 A	11 B	12 A	12 B	13 A	13 B
1949	2880	3466	3651	2758	2354	2697	2917	2096	3517	2488	2242	1992	1694
67,6	109,6	80,8	78,3	110,3	88,7	66	126,3	65,3	89,6	138,4	90,6	53	82
75,2	97,3	164	208,3	133,6	102	131	109,3	111,2	157	126,6	92,6	108,8	79,2
312,3	426	639,5	666	390	349,5	476	395	317,5	613	228	319,5	309	192
64,2	93,3	145,6	135,8	95	79,5	117	83,8	60	114	86	70	58,9	56,2
45,8	70,3	61,2	69,3	48	62	60,3	44,3	36,2	46,8	26	34	19,7	24,4
895	870	1279	1606,2	1362	1230	1145,7	812	1320	958	1248,5	971,3	831,3	579
0,4	0,8	0,5	2,9	2,9	0,8	0,8	5,2	0,3	5,5	5,8	1	2,7	2,6
303,4	102	161,4	364,6	121	273,2	176,2	326,5	430	368,4	71,5	105	202,7	331,4
9,9	16,8	34,2	25,2	28,5	32,8	24	21,2	15,2	27,5	27	20,2	14,7	12
879	893,4	1149	1608	702	812,2	621,5	750	1061	1238	263,5	986	586,3	489,5
5255	3657	1760	6548	18871	25257	23008	23392	25137	18169	254	4977	21908	8308

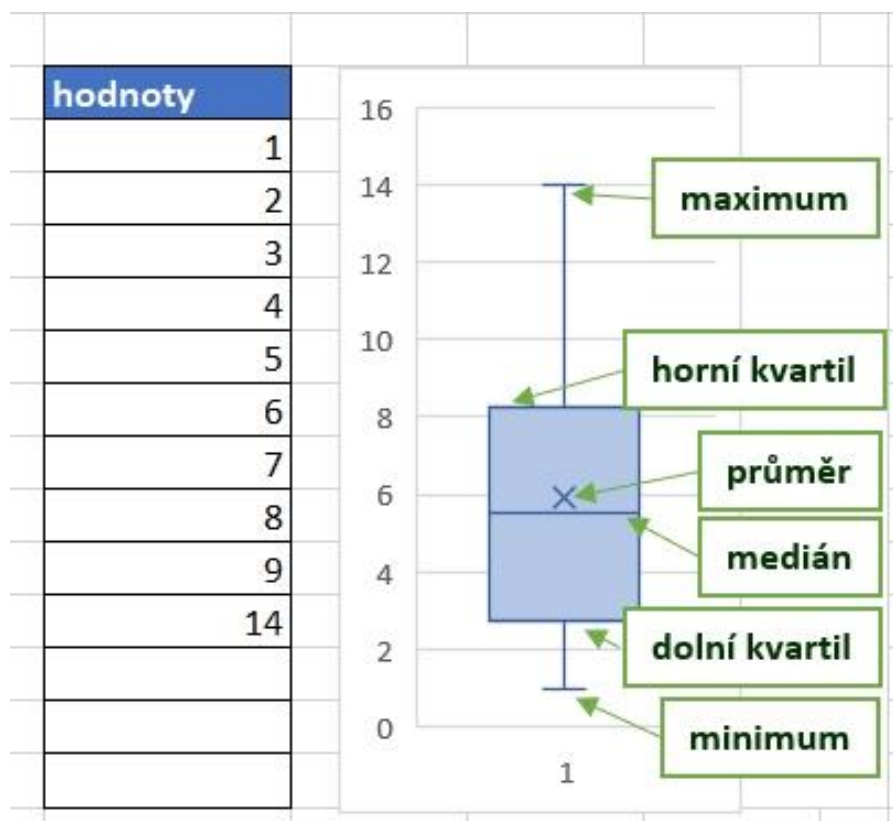
2) **Tabulka 1.** Rozbor 23 jídelniček na jednotlivé nutrienty za dny A a B

14 A	14 B	15 A	15 B	16 A	16 B	17 A	17 B	18 A	18 B	19 A	19 B	20 A	20 B
2510	2466	1799	1641	2897	1778	1698	1895	2455	2247	3290	3870	2528	3316
130,4	51	114	64	77	62	51	47	84	43,6	112	157	66	122
87	112	77	91	177	126	75	78	116,5	119	143,5	163	115	88
256	424	148	212	462	222	255	322	380	422	474	597	369	482
83,4	77,5	33	71	140,5	49	34	32,5	60,5	76,6	79	158	32	45
11,3	88	65,3	39,6	55	58,3	14,5	14,7	43,5	32	36	78,5	21	17
495,6	883	683,5	467	1536	520	580	270	1501	509	1027	2100	1365	880
0,4	5,2	1,3	0,3	0,7	0,1	2,1	0,2	X	0,5	1	0,3	0,3	0,9
99,5	69	332,2	354,5	165	131	131	113,6	205	131	160	216,6	135	93
10,6	12	34	12,3	20,5	14	14,7	12	15	17,2	35,5	26	16,8	22
590	400,5	494	569	712	968	676,5	336	570	756	697	839	556	429
3978	1656	4474	4151	3524	5176	4024	27734	21702	23016	9603	15055	8625	3512

2) Tabulka 1. Rozbor 23 jídelniček na jednotlivé nutrienty za dny A a B

21 A	21 B	22 A	22 B	23 A	23 B
3567	3166	2447	3037	2164	2309
155	108	89,3	76,6	116	82,3
169,7	135,3	97,2	108,6	104	129,3
498,3	455,2	385,3	348	195	308
93,8	58	72	61,6	79,2	63
41,5	37,6	31	28,8	23	23,2
1105	1141,3	1058	797	1220	1186
4,5	4,2	2,3	0,3	1,8	2,2
142,7	205,2	213,5	208	99	404,5
23,4	24,7	22	22,7	6,7	26
970	798	773	794	187,4	703,7
3224	21564	13080	13025	166	22307

3)



Obrázek 1. Popis boxplotu, neboli krabicového grafu, který byl použit pro analýzu <https://office.lasakovi.com/excel/grafy/krabicovy-graf-boxplot-excel/>

4) Dotazník, který byl použit k získání dat ohledně užívaných suplementů u 23 veganů

DOTAZNÍK SUPLEMENTACE

Pohlaví:

Věk:

Užíváte suplementy? (ANO/NE):

V případě odpovědi NE již nepokračujte na další otázky, dotazník je ukončen.

V případě odpovědi ANO zde prosím doplňte seznam užívaných suplementů, včetně frekvence jejich užívání.

U každého suplementu prosím uvést i značku/typ kvůli přesnému obsahu dané látky v jedné dávce.

SUPLEMENT	FREKVENCE UŽÍVÁNÍ

5)

Tabulka 3. Seznam užívaných suplementů, které vegani uvedli v dotazníku

Osoba	Denně užívané suplementy
1	Veg1, Opti3, Walmark Ca+Zn+Mg
2	B-komplex Myprotein, Opti3
3	Veg1
4	B12 250 µg, vitamin D3 2000 IU, omega 3 MK 250 mg EPA a 500 mg DHA
5	Zn 15 mg v 1 tbl, 500 µg B12 Vegetology, 1 tbl, Opti3, VitaShine D3 2500 UI
6	Viridian multivitamin
7	žádné
8	Favea Vitamin B12, Vigantol vit. D
9	B12 250 µg, D3 1000 IU
10	Jamieson Vitamin B12
11	B12 250 µg, D3 Vitashine spray (5x), Opti3
12	D3 2000 IU, B12 500 µg, EPA 250 mg, DHA 250 mg, Jod 143 µg
13	Veg 1, Vegan Natures Bounty B12 100 mcg, Opti3
14	Natures Bounty Vit. B12 500 mcg
15	žádné
16	B12 Vegetology 500 µg, Opti3
17	B-complex Viridian, Chelated iron Veganicity, Joint-vie by vegetology 2 tbl.
18	žádné
19	žádné
20	žádné
21	B12 kyanokobalamin Vitashine, D3 Vitashine 2500 UI
22	žádné
23	Veg1, B12 Natures Bounty 100 mcg, D3 1000 UI

6) Návrh optimálního jídelníčku pro vegana včetně doplňků stravy

Správně sestavený veganský jídelníček by měl obsahovat obiloviny, zeleninu, ovoce, luštěniny, ořechy i semínka. Pro snadný přehled o tom, zda jsou za daný den zkonsumovány všechny potřebné komponenty jídelníčku je možné si stáhnout vynikající aplikaci od Dr. Michaela Gregera s názvem Dr. Greger's Daily Dozen (Greger 2016).

Velmi dobře zpracovaný ukázkový veganský jídelníček lze také najít na oficiálních stránkách České veganské společnosti (ČVS) (veganskaspolecnost.cz/vyziva).

Autorem navržený jídelníček pro muže vegana:

3185 kcal, tuky: 102 g, bílkoviny: 170 g, sacharidy: 498 g, vláknina: 94 g, Fe: 65 mg, Ca: 1875 mg, vit. B2: 4,3 mg, karoten: 23375 µg, vit. C: 442 mg, vit. E: 33,7 mg, folát: 1586 mg

Snídaně

858 kcal, tuky: 36 g, bílkoviny: 37 g, sacharidy: 102 g, vláknina: 23 g, Fe: 20,2 mg, Ca: 610 mg, vit. B2: x mg, karoten: 90 µg, vit. C: 16,4 mg, vit. E: 8,8 mg, folát: 165 mg

Ovesné vločky 100 g

Borůvky 40 g

Maliny 40 g

Chia semínka 20 g (zdroj omega-3 mastných kyselin a zinku)

Loupané konopné semínko 5 g (zdroj omega-3 mastných kyselin, železa a zinku)

Lněné semínko 20 g (zdroj omega-3 mastných kyselin a zinku)

Sójové mléko DM s Ca 200 ml

Dopolední svačina

454 kcal, tuky: 27,6 g, bílkoviny: 12,2 g, sacharidy: 54 g, vláknina: 12 g, Fe: 4 mg, Ca: 150 mg, vit. B2: 0,5 mg, karoten: 286 µg, vit. C: 29 mg, vit. E: 14,5 mg, folát: 109 mg

Mandle 50 g (zdroj vitamínu B2)

Banán 110 g

Jablko 160 g

Oběd

1390 kcal, tuky: 20 g, bílkoviny: 83 g, sacharidy: 255 g, vláknina: 43 g, Fe: 29,4 mg, Ca: 484 mg, vit. B2: 3,8 mg, karoten: 16051 µg, vit. C: 205 mg, vit. E: 6,1 mg, folát: 897 mg

Cizrna 120 g

Červené fazole 120 g

Mrkev 90 g

Rajče 130 g

Červená paprika 100 g

Špenát listový 50 g

Quinoa 50 g (zdroj zinku a vitamínu B2)

Cibule 30 g

Tahini (sezamová pasta) 10 g

Lahůdkové droždí 20 g (zdroj vitamínu B2)

Rýže 100 g

Mořská řasa Nori 2 g (zdroj jodu)

Alpská sůl s jodem 4 g (zdroj jodu)

Kurkuma 5 g

Olej slunečnicový 10 g

Odpolední svačina (smoothie)

174 kcal, tuky: 6 g, bílkoviny: 13,5 g, sacharidy: 23 g, vláknina: 5,2 g, Fe: 3,9 mg, Ca: 553 mg, vit. B2: x mg, karoten: 4864 µg, vit. C: 151 mg, vit. E: 3 mg, folát: 150 mg

Sójové mléko DM s Ca 300 ml

Špenát listový 50 g

Jahody 50 g

Brokolice 50 g

Kapusta 50 g

Večeře

309 kcal, tuky: 2,4 g, bílkoviny: 24 g, sacharidy: 64 g, vláknina: 10,4 g, Fe: 7,6 mg, Ca: 78 mg, vit. B2: x mg, karoten: 2084 µg, vit. C: 41 mg, vit. E: 1,3 mg, folát: 265 mg

Cherry rajčata 125 g

Salátová okurka 100 g

Bulgur pšeničný 100 g

Nutná suplementace:

1 x denně 2000 IU vitaminu D

1 x denně 250 µg vitamin B12

10 Seznam příloh

- 1) Příklad rozboru 3 vzorových jídelníčků za dny A a B včetně obsahu nutrientů u jednotlivých jídel
- 2) Tabulka 1. Rozbor 23 jídelníčků na jednotlivé nutrienty za dny A a B
- 3) Obrázek 1. Popis boxplotu, neboli krabicového grafu, který byl použit pro analýzu
- 4) Dotazník, který byl použit k získání dat ohledně užívaných suplementů u 23 veganů
- 5) Tabulka 2. Seznam užívaných suplementů, které vegani uvedli v dotazníku
- 6) Návrh optimálního jídelníčku pro vegana včetně doplňků stravy