

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky



Výživa jako součást zdravého životního stylu

Bakalářská práce

Autor práce: Alona Sudakova

Obor studia: Výživa a potraviny

Vedoucí práce: doc. Ing. Boris Hučko, CSc

© 2020 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Výživa jako součást zdravého životního stylu" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 10.07.2020

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala svému vedoucímu práce doc. Ing. Borisovi Hučkovi, CSc. za cenné rady, trpělivost a vstřícnost při konzultacích a vypracování bakalářské práce.

Výživa jako součást zdravého životního stylu

Souhrn

Tato bakalářská práce byla zaměřena na výživu člověka, její vliv na lidské zdraví a souvislost s rizikem vzniku nepřenositelných chronických onemocnění. První část práce byla věnována definici pojmu „zdravá výživa“, statistickým údajům o životním stylu obyvatel České republiky a popisu organizací, které vzdělávají populaci v oblasti výživy. Podle statistik se většina Čechů neřídí pravidly zdravého životního stylu, tzn. má sedavý způsob života a neplnohodnotnou dietu, a proto téma zdravé výživy zůstává aktuální.

Důležitým indikátorem zdravotního stavu člověka je jeho tělesná hmotnost a množství tukové tkáně, a proto byly v práci uvedeny informace o metabolismu, energetické bilanci, indexu masы těla a jeho souvislosti se zdravím. Podle řady studií hodnoty indexu masы těla vyšší, jakožto i nižší, než normální hodnoty jsou spojeny se zvýšeným rizikem výskytu nepřenositelných chronických onemocnění, a proto je důležité udržovat normální tělesnou hmotnost po celý život.

Zdravá a plnohodnotná dieta obsahuje všechny živiny v požadovaném poměru, dostatek vlákniny a čisté vody. Část práce byla věnována organickým (sacharidy, bílkoviny, tuky a vitamíny) a anorganickým (voda a minerální látky) živinám. Byla popsána jejich struktura a funkce v organismu, byly uvedeny doporučené denní dávky jednotlivých živin podle nadnárodních zdravotnických organizací a byly jmenovány příklady jejich obsahu v různých potravinách.

Poslední část práce byla zaměřena na problematiku vlivu výživy na riziko vzniku nejběžnějších nepřenositelných chronických onemocnění: kardiovaskulárních onemocnění, diabetes mellitus, onkologických onemocnění a onemocnění dýchacích cest. U každého onemocnění byly uvedeny vědecké studie prokazující souvislost mezi jednotlivou potravinou nebo skupinou potravin a rizikem vzniku onemocnění. Na základě výše zmíněných informací byla popsána pravidla zdravého stravování, která budou relevantní pro moderního člověka.

Klíčová slova: výživa, živiny, zdraví, životní styl

Nutrition as a part of healthy lifestyle

Summary

This bachelor thesis was focused on human nutrition, its impact on human health and the relationship with the risk of non-communicable chronic diseases. The first part of the work was devoted to the definition of the term "healthy nutrition", statistical data on the lifestyle of the population of the Czech Republic and a description of organizations that educate the population in the field of nutrition. According to statistics, most Czechs do not follow the rules of a healthy lifestyle, ie. has a sedentary lifestyle and an incomplete diet, so the topic of healthy eating remains relevant.

An important indicator of a person's health is his body weight and the amount of adipose tissue, and therefore the work provided information on metabolism, energy balance, body mass index and its relationship to health. According to a number of studies, values of body mass index higher as well as lower than normal values are associated with an increased risk of non-communicable chronic diseases, and therefore it is important to maintain a normal body weight throughout life.

A healthy and complete diet contains all nutrients in the required ratio, enough fiber and clean water. The part of the work was devoted to organic (carbohydrates, proteins, fats and vitamins) and inorganic (water and minerals) nutrients. Their structure and function in the organism were described, the recommended daily doses of individual nutrients according to multinational health organizations were given and examples of their content in various foods were given.

The last part of the work was focused on the issue of the influence of nutrition on the risk of the most common non-communicable chronic diseases: cardiovascular diseases, diabetes mellitus, oncological diseases and respiratory diseases. For each disease, scientific studies have been reported to show a link between an individual food or a group of foods and the risk of developing the disease. Based on the above information, the rules of healthy eating were described, which will be relevant for a modern human being.

Keywords: nutrition, nutrients, health, lifestyle

Obsah

1	Úvod	7
2	Cíl práce	8
3	Literární rešerše	9
3.1	Vymezení pojmu „zdravý životní styl“ a „zdravá výživa“	9
3.2	Metabolismus a energetická bilance	10
3.3	Organické složky potravy	12
3.3.1	Sacharidy	12
3.3.2	Bílkoviny	15
3.3.3	Lipidy	18
3.3.4	Vitaminy	20
3.4	Anorganické složky potravy	23
3.4.1	Voda	23
3.4.2	Minerální látky	24
3.5	Výživa jako jeden ze způsobů prevence nepřenositelných chronických onemocnění	26
3.5.1	Vymezení pojmu „nepřenositelná chronická onemocnění“	26
3.5.2	Kardiovaskulární onemocnění	26
3.5.3	Diabetes mellitus	28
3.5.4	Rakovina	29
3.5.5	Onemocnění dýchacích cest	31
4	Závěr	33
5	Seznam použité literatury	34

1 Úvod

V současné době, když 40% populace trpí nadváhou a civilizační nemoci jsou nejčastější příčinou úmrtí (WHO 2018), je téma výživy a zdravého životního stylu velmi aktuální.

Výživa ovlivňuje naše zdraví, a tím i kvalitu života. Naše stravovací návyky a preference v jídle mají velký vliv na náš fyzický a duševní stav, a proto je pestrá a vyvážená strava nesmírně důležitá pro náš život. Rychlé tempo života, konstantní stres, znečištěné prostředí a genetické faktory mohou nepříznivě ovlivnit náš zdravotní stav, ale existují faktory, které můžeme ovlivnit, abychom udrželi dobrý fyzický stav. Aktivní životní styl, dobrý spánek a zdravá dieta mohou pomoci udržet zdraví, snížit riziko výskytu chronických onemocnění a prodloužit život. Zodpovědnost za své zdraví máme převážně ve svých rukou.

Špatná informovanost o zdravé výživě a o rizicích spojených se špatnou dietou je nejčastější příčinou nedodržování jednoduchých pravidel zdravého stravování.

Proč se ve své bakalářské práci budu zaměřovat právě na výživu?

- Stravu přijímáme celý život
- Zdravá výživa je důležitou součástí zdravého životního stylu, což je jeden z faktorů pro dlouhý a šťastný život

V mediích o zdravé výživě najdeme spoustu informací, které ne vždycky jsou podloženy odbornou literaturou nebo vědeckým výzkumem, a proto je nemůžeme považovat za spolehlivé. Ve světě snadno dostupných informací jedinou cestou zjištění pravdy je věda.

2 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je zpracovat literární přehled současných znalostech o zdravé výživě a popsat zásady zdravého stravování, které budou relevantní pro moderního člověka a současný život. Práce poskytuje informaci o jednotlivých složkách potravy, uvádí výživová doporučení nadnárodních zdravotních organizací a předvádí vztah výživy ke zdravotnímu stavu člověka.

3 Literární rešerše

3.1 Vymezení pojmu „zdravý životní styl“ a „zdravá výživa“

Lidské zdraví je na 60% závislé na životním stylu. Zdravý životní styl je takový způsob života, který je zaměřený na udržení zdraví, prevenci nemocí a celkové posílení lidského organismu. Zdravý životní styl je spojen s nižším rizikem výskytu onemocnění a větším počtem let života bez nemocí. Zdravá výživa spolu s dalšími faktory jako fyzická aktivita, index tělesné hmotnosti (BMI – body mass index), úroveň stresu a zlozvyky (kouření a konzumace alkoholu) je nezbytnou součástí zdravého životního stylu (Li et al. 2020). Zdravá výživa je takový způsob stravování, který poskytuje tělu dostatečné množství energie, živiny v optimálním poměru a esenciální látky, které nemůžou být syntetizovány organismem (Lean 2015).

Podle statistiky Českého statistického úřadu (2018) 34 % mužů a 38 % žen mají sedavou pracovní aktivitu a skoro 40 % lidí neprovozují žádnou fyzickou aktivitu ve volném čase, což znamená, že skoro polovina Čechů má nízkou fyzickou aktivitu. Skoro polovina žen (46,8 %) má normální BMI, zatímco muži s normálním BMI stanovují pouze třetinu (32,8 %). Téměř 20 % Čechů má obezitu (18 % žen a 19,5 % mužů), ostatní mají mírnou nadváhu. Průměrná hodnota BMI Čechů je 25,2, což se považuje za mírnou nadváhu. Spotřeba alkoholu v hodnotě čistého líhu v roce 2018 byla 9,9 litrů na osobu. Počet vykouřených cigaret byl 1992 kusů na osobu za rok, což je průměrně 5 cigaret denně (ČSÚ 2020). Na základě výše uvedených statistických údajů lze usoudit, že většina obyvatel České republiky se neřídí pravidly zdravého životního stylu, což znamená, že většina lidí má zvýšené riziko výskytu onemocnění a s tím spojené komplikace.

Zdravá výživa je jedním z hlavních faktorů, který přispívá k prevenci nadváhy nebo obezity u lidí, jakož i prevenci řady nepřenositelných chronických chorob, jako jsou srdeční choroby, diabetes mellitus a rakovina. Přesné složení vyvážené a zdravé diety se bude lišit v závislosti na individuálních vlastnostech (např. věku, pohlaví, životním stylu a fyzický aktivitě), kultuře a místně dostupných potravinách. Základní principy zdravého stravování však zůstávají stejné (WHO 2020).

Sizer et al. (2012) publikují, že plnohodnotná strava by měla odpovídat pěti charakteristikám:

- Dieta by měla poskytovat dostatečné množství energie, základních makronutrientů (sacharidů, bílkovin, tuků), mikronutrientů (vitaminů a minerálů), vlákniny a vody.
- Dieta by měla mít správný poměr všech složek, aby nedošlo k přebytku nebo nedostatku živin.
- Dieta by neměla obsahovat přebytečné množství nežádoucích složek, jako je sůl, konzumní cukr a tuk.
- Dieta by měla být rozmanitá. Pro udržení správné váhy dieta by měla obsahovat vhodné množství energie. Přebytek energie vede k přebírání váhy, nedostatek naopak k hubnutí.

Podle výzkumu Global Burden of Disease (Stanaway et al. 2018) je 11 milionů úmrtí v roce 2017 spojeno spíše s nedostatečnou spotřebou zdravých potravin než s nadměrnou konzumací nezdravých potravin. Optimalizace diety by mohla potenciálně zabránit více než 1 z 5 úmrtí na světě. Analýza epidemiologických studií ukázala, že v dietě většiny lidí chybí ořechy, semena,

mléčné výrobky a celozrnné výrobky, zatímco sladké nápoje, zpracované maso a sůl převažují. Tato studie potvrzuje, že nezdravá dieta je zodpovědná za více úmrtí než kterýkoli jiný rizikový faktor na světě.

Zdravotnické organizace mají za cíl poskytnout veřejnosti současné a kvalitní informace o zdravé výživě a tím zabránit zvýšení výskytu civilizačních onemocnění. Proto vydávají doporučení a pravidla, kterými se lidé mohou řídit, aby jejich výživa byla vyvážená a plnohodnotná. Doporučení jsou pravidelně aktualizovaná, protože musí odpovídat současným vědeckým poznatkům. Nejvýznamnějšími organizacemi pro Českou republiku jsou:

- Světová zdravotnická organizace (World Health Organization – WHO) – v oblasti výživy se zabývá zdravým stravováním, doporučeními pro příjem jednotlivých živin a potravin, hygienou výživy, podvýživou a dalšími problémy.
- Evropský úřad pro bezpečnost potravin (European Food Safety Authority – EFSA) – zaměřuje se na kvalitu a bezpečnost potravin, vydává vědecký časopis EFSA Journal, kde publikuje poslední poznatky z oblasti výživy a zdraví.
- Společnost pro výživu (SPV) – spolupracuje se specialisty z různých oborů lidské výživy a má za cíl vzdělávat veřejnost v oblasti zdravého stravování. Spolupracuje taky se společnostmi pro výživu DACH a v roce 2019 publikovala překlad 2. vydání referenčních hodnot pro příjem živin DACH.

3.2 Metabolismus a energetická bilance

V každé buňce probíhají stovky chemických procesů, které se komplexně nazývají metabolismus (Koolman & Röhm 2012). Tyto biochemické procesy, které zajišťují udržování všech tělesných funkcí, vyžadují energii (SPV 2019). Lidé, jako heterotrofní organismy, závisí na stálém přísunu organických látek jako jediném zdroji energie. Většina živin nemůže být využita přímo, a proto je během katabolických procesů nejprve rozložena na menší molekuly, ze kterých se potom během anabolických procesů jsou syntetizovány složitější molekuly (Koolman & Röhm 2012). energii můžeme získávat ze sacharidů, bílkovin, tuku a taky z alkoholu (SPV 2019).

Jednou z hlavních funkcí přijímaných potravin je poskytování tělu energii. Energetické potřeby jedince závisí na pohlaví, výšce a hmotnosti, věku a dalších faktorech, jako je fyzická aktivita, úroveň stresu a zdravotní stav. Pokud osoba má pozitivní energetickou bilanci, tj. její energetický příjem je vyšší než výdej, tělo ukládá energii ve formě tuků; dojde-li k nedostatku energie, tj. energetický příjem bude nižší než výdej, organismus začne využívat své vlastní zdroje k doplnění energie (Koolman & Röhm 2012).

Pro statistické porovnání tělesné hmotnosti různých lidí byl vytvořen index masy těla (Body mass index – BMI), který hodnotí celkovou hmotnost bez ohledu na poměr mezi svalovou a tukovou tkání. BMI lze vypočítat jako poměr hmotnosti v kilogramech a druhé mocniny výšky v metrech. U dospělých (ve věku nad 18 let) normální hodnoty BMI se pohybují v rozmezí 18,5–25 kg/m², hodnoty 25–29,9 kg/m² se považují za nadváhu, hodnoty nad 30 kg/m² se považují za obezitu, BMI nižší než 18 kg/m² se považují za podváhu (Di Angelantonio et al. 2016).

Podle statistik WHO (2020) počet obézních lidí neustále roste a od roku 1975 se počet osob s obezitou ztrojnásobil. V roce 2016 mělo téměř 40% dospělé populace nadváhu, z toho u 13

% byla diagnostována obezita. Přibývání na váze je důsledkem dlouhodobého zvýšeného energetického příjmu a může být spojeno s dalšími faktory, např. genetické a epigenetické, sociální a environmentální. Stálý nárůst počtu lidí s nadváhou nebo obezitou je důsledkem kulturních a environmentálních vlivů: sedavý způsob života, strava s vysokou energetickou a nízkou nutriční hodnotou, chronický stres, nízká fyzická aktivita, jakož i poruchy příjmu potravy jsou důležitými rizikovými faktory pro rozvoj obezity (Yumuk et al. 2015).

U lidí s nadváhou nebo obezity se doporučuje snižovat jejich hmotnost, aby se zlepšil jejich fyzický stav a snížilo se riziko vzniku chronických onemocnění (WHO 2020). Pro redukci hmotnosti je nezbytné, aby příjem energie byl nižší než energetický výdej. Diety se specifickým poměrem makronutrientů mohou být vhodné pro usnadnění hubnutí na základě jejich rozdílného potenciálu podporovat sytost, spalování tuků a zachování metabolicky aktivní svalové hmoty (Koliaki et al. 2018). Na druhou stranu dvanáctiměsíční studium ukázalo, že nejsou žádné rozdíly v úbytku hmotnosti u lidí s nadváhou nebo obezitou při dodržování diety s nízkým množstvím sacharidů a diety s nízkým množstvím tuků (Gardner et al. 2018).

Pro snížení tělesné hmotnosti je dostatečným omezením příjmu energie o 15–30 % z obvyklého příjmu energie. Denní deficit 600 kcal (2 600 kJ) bude předpovídat úbytek hmotnosti asi 0,5 kg týdně. Za realistický a prokazatelně prospěšný pro zdraví se považuje úbytek hmotnosti 5–15 % za období 6 měsíců. Pro lidi, kteří mají vyšší stupeň obezity ($BMI \geq 35 \text{ kg/m}^2$), lze zvážit větší (20 % nebo více) úbytek hmotnosti (Yumuk et al. 2015). Bylo zjištěno, že i mírný úbytek hmotnosti u obezích jedinců, který se rovnal 5% původní hmotnosti, má značné zdravotní přínosy: snižuje se systolický krevní tlak a koncentrace triglyceridů v plazmě, zvyšuje se citlivost tkání na inzulin a zlepšuje se funkčnost β -buněk, které inzulin produkují (Magkos et al. 2016).

Na druhou stranu prospektivní studia (Park et al. 2018) zjistila, že kolísání tělesné hmotnosti, zejména ve vyšším věku, zvyšuje riziko úmrtnosti, zatímco udržování stabilní váhy během života zvyšuje šance na dlouhou životnost. Dospělí ve věku 45–75 let měli vyšší riziko úmrtnosti při úbytku hmotnosti více než 2,5 kg nebo přírůstku hmotnosti vyšší než 10 kg během deseti let studia v porovnání s účastníky, jejichž hmotnost zůstala stabilní v rozmezí $\pm 2,5 \text{ kg}$. Zjistilo se taky, že riziko úmrtnosti bylo větší u lidí, kteří ztratili na váze než u těch, kteří přibyli na váze.

Metaanalýza 189 studií, kterých se dohromady zúčastnilo skoro 4 milionů lidí, které nikdy nekouřili a u kterých nebylo diagnostováno žádné chronické onemocnění, ukázala, že vztah mezi BMI a mortalitou není lineární. Nadváha a obezita byly spojeny s vyšším rizikem v mladším věku v porovnání s lidmi staršího věku. Riziko taky bylo vyšší u mužů, než u žen. BMI vyšší než 25 kg/m^2 souvisel se značně vyšším rizikem úmrtnosti na ischemickou chorobou srdeční, cévní mozkovou příhodou a na onemocnění dýchacích cest. Riziko úmrtnosti na rakovinu bylo mírně vyšší. BMI nižší než 18 kg/m^2 byl spojen s výrazně vyšší úmrtností na respirační onemocnění, na ischemickou chorobu srdeční, mozkovou mrtvici a rakovinu, přičemž rizika úmrtnosti na kardiovaskulární onemocnění spojená s podváhou byly nejvyšší v Evropě (Stanaway et al. 2018). Avšak většina studií zkoumajících vliv různých faktorů na riziko vzniku chronických onemocnění, která budou popsána v následujících kapitolách, tvrdí, že nadváha a obezita v převážné většině případů tato rizika zvyšují.

3.3 Organické složky potravy

K organickým složkám potravy patří sacharidy, bílkoviny, tuky a vitaminy (SPV 2019).

3.3.1 Sacharidy

Sacharidy jsou hlavním zdrojem energie ve výživě lidí. Referenční hodnoty pro příjem sacharidů ale nemohou být stanoveny bez zohlednění energie dodané jinými živinami, a proto jsou uvedeny jako procento celkového příjmu energie (EFSA 2010). SPV (2019) uvádí, že sacharidy by měly tvořit více než 50 % celkového množství přijímané energie.

Ačkoliv sacharidy nejsou nezbytnou složkou diety (Koolman & Röhm 2012), studie ukázala, že nízkosacharidová dieta (<40% energie ze sacharidů) a vysokosacharidová dieta (>70% energie ze sacharidů) byly spojeny se zvýšeným rizikem úmrtnosti, zatímco dieta s doporučeným množstvím sacharidů (50–55 % celkového množství energie) byla spojena s minimálním rizikem úmrtnosti. Při nízkosacharidové dietě příjem zeleniny, ovoce a celozrnných výrobků obvykle je nižší a zároveň příjem bílkovin ze živočišných zdrojů a nasycených mastných kyselin je vyšší, což je spojeno s vyšší úmrtností. Dlouhodobé dodržení nízkosacharidové diety s nízkým příjmem rostlinných potravin a zvýšenou spotřebou živočišných bílkovin a tuků je pravděpodobně spojeno s vyšším oxidačním stresem, zánětlivými procesy a biologickým stárnutím. Naopak vysokosacharidová dieta, která se často skládá z rafinovaných sacharidů, může způsobovat chronicky vysokou glykemickou zátěž, která může vést k negativním metabolickým důsledkům (Seidemann et al. 2018).

Podle dvanáctiměsíční studie, níž se zúčastnilo 79 lidí s obezitou a bez dalších zdravotních problémů (z nichž pouze 53 dokončilo studii), nízkosacharidová dieta, tzv. ketogenní dieta (maximální množství sacharidů je 50 g/den, a to převážně ze zeleniny) byla účinnější pro snížení hmotnosti (hlavně pro úbytek tukové tkáně) než hypokalorická dieta s klasickým poměrem živin (45-55 % sacharidů, 15-25 % bílkovin, 25-35 % tuků a 20-40 gramů vlákniny). Je důležité upozornit na to, že při ketogenní dietě bylo množství kilokalorií (600-800 kcal/den) v první fázi studie výrazně nižší než u hypokalorické diety (1400-1800 kcal/den), a proto bylo snížení hmotnosti v prvních dvou měsících studia při ketogenní dietě rychlejší než ve druhé skupině (v průměru úbytek 10% tělesné hmotnosti ve srovnání s úbytkem 3,8% tělesné hmotnosti), což účastníkům pomohlo zůstat motivovanými. Během 12 měsíců studie účastníci, kteří se drželi ketogenní diety, ztratili v průměru 19 kg, zatímco účastníci druhé skupiny, kteří se drželi hypokalorické diety, ztratili pouze 7 kg (Moreno et al. 2014). Jiná studie, která byla zmíněna v předchozí kapitole, však neprokázala účinnost nízkosacharidové diety v porovnání s nízkotučnou dietou s normálním množstvím sacharidů (Gardner et al. 2018).

Podle EFSA (2010) sacharidy můžeme dle nutričního významu rozdělit na dvě velké skupiny: sacharidy, které se tráví a vstřebávají v tenkém střevu člověka, a vlákninu, která se v tenkém střevu netráví. Do první skupiny spadají monosacharidy, disacharidy, oligosacharidy a škrob.

Ludwig et al. (2018) informují, že sacharidy dle stupně polymerizace můžeme rozdělit na:

- monosacharidy (monomery);
- disacharidy (dvě monomerní jednotky);
- oligosacharidy (tří až deset monomerů);

- polysacharidy (více než deset monomerních jednotek).

Monosacharidy a disacharidy označujeme termínem „cukry“. Monosacharidy (tj. glukóza, fruktóza a galaktóza) a disacharidy (tj. sacharóza, maltóza a laktóza) jsou v těle absorbovány, štěpeny a plně metabolizovány (EFSA 2010). Hlavními přírodními zdroji glukózy a fruktózy v potravě jsou ovoce, ovocné šťávy a med. Volná galaktóza je v potravinách vzácná, vyskytuje se jako součást laktózy v mléce a v některých mléčných výrobcích. Ovoce a ovocné šťávy jsou taky přírodními zdroji sacharózy, ale v dietě současných lidí zdrojem většiny přijímané sacharózy jsou potraviny s přidaným cukrem, sycené nápoje a sladkosti (EFSA 2010). Erickson et al. (2017) publikují, že vztah mezi příjmem cukrů a zdravím je komplikovaný kvůli mnoha vzájemně propojeným proměnným jako stav energetické bilance, příjem jiných živin, dieta a životní styl. Většina zdravotnických orgánů ale souhlasí s tím, že nadměrná konzumace přidaných cukrů, a zvláště slazených nápojů přispívá k epidemii obezity (Ludwig et al. 2018). Kromě toho potraviny ve formě monosacharidů a disacharidů, rafinovaných nebo modifikovaných škrobů neobsahují esenciální látky, a proto jejich nadměrný příjem by mohl zabránit dostatečnému zásobení organismu esenciálními živinami (SPV 2019).

Hlavním zdrojem sacharidů by měly být potraviny bohaté na polysacharidy, především škrob a vlákniny, protože tyto potraviny často obsahují též esenciální živiny a rostlinné látky jako jsou karotenoidy, fytoosteroly a flavonoidy, které mohou pozitivně ovlivňovat zdraví člověka (SPV 2019).

Škrob je nerozpustný polysacharid složený z α -glukózových polymerů – amylopektinu a amylozy, které společně tvoří nerozpustná škrobová zrna. Amylopektin představuje 75-90 % škrobového zrna a je rozvětvenou molekulou, kdyto amyulóza tvoří pouze 10-25 % škrobového zrna a skládá se z nerozvětveného řetězce glukózy (Pfister & Zeeman 2016). Struktura škrobových zrn ovlivňuje jejich odolnost proti hydrolýze a podle toho škroby byly klasifikovány na tři skupiny: rychle stravitelné škroby (rapidly digestible starch = RDS), pomalu stravitelné škroby (slowly digestible starch = SDS) a rezistentní škroby (resistant starch = RS). RS odolávají trávení v tenkém střevě a v tlustém střevu působí jako substrát pro růst zdraví prospěšných bakterií, jako jsou laktobacily, bifidobakterie a streptokoky. Fermentací RS ve střevu vznikají mastné kyseliny s krátkým řetězcem (acetát, propionát, butyrát), které příznivě ovlivňují zdraví člověka, například inhibují patogenní mikroorganismy a zvyšují absorpci živin (Magallanes-Cruz et al. 2017). RS obsahuje celozrnné pečivo, semolinové těstoviny, zelené banány a syrové brambory (Birt et al. 2013). Způsob vaření a teplota uvařeného jídla ovlivňuje obsah RS v potravinách. Bylo zjištěno, že pečené brambory podávané chladné obsahovali víc RS než vařené brambory podávané teplé (Raatz et al. 2016). RS je součástí vlákniny, takže se doporučení pro příjem RS vztahují na doporučený příjem vlákniny.

Jako vláknina označujeme i další složky rostlinné potravy, které nemohou být štěpeny enzymaticky v gastrointestinálním traktu lidí (SPV 2019). Vláknina zahrnuje lignin, rezistentní škrob, neškrobové polysacharidy jako celulóza, hemicelulózy, pektiny, rezistentní oligosacharidy - fruktooligosacharidy (FOS) a galaktooligosacharidy (GOS) (EFSA 2010).

Vláknina má řadu pozitivních účinků na organismus a proto je důležitou součástí zdravé výživy. Vláknina mechanicky čistí střevní stěnu a je taky substrátem pro růst příznivého mikrobiomu. Vláknina dodává pocit sytosti, a proto je důležitým regulátorem chuti k jídlu a tím napomáhá regulovat tělesnou hmotnost (Maćkowiak et al. 2016). Kromě toho konzumace dostatečného množství vlákniny snižuje riziko vzniku chronických onemocnění, jako jsou

kardiovaskulární onemocnění, diabetes mellitus a onkologická onemocnění, co bude podrobněji popsáno v následujících kapitolách.

SPV (2019) doporučuje příjem vlákniny pro dospělé minimálně 30 g/den. Podle Maćkowiak et al. (2016) tolerovatelným je příjem vlákniny v rozmezí 25-35 g/den. Zdrojem vlákniny by měly být celozrnné výrobky, ovoce a zelenina (SPV 2019).

Sacharidy jsou jedinou živinou, která přímo zvyšuje hladinu glukózy v krvi. (Ludwig et al. 2018). Normální glykémie (množství glukózy v krevní plazmě) je 3,6-6,1 mmol/l (Koolman & Röhm 2012). Zvýšení hladiny glukózy v krevním řečišti po jídle – glykemická odpověď – je normální fyziologický jev, který závisí na rychlosti vstupu glukózy do krevního oběhu, množství absorbované glukózy, rychlosti absorbování glukózy tkáněmi a jaterní regulaci uvolňování glukózy. Potraviny obsahující sacharidy mají širokou škálu účinků na glykemickou odpověď: některé způsobují rychlý nárůst s následným rychlým poklesem koncentrací glukózy v krvi, zatímco jiné vykazují prodloužený vzestup a pomalý pokles hladiny glukózy v krvi (Vega-López et al. 2018). Pro klasifikaci sacharidů podle účinku na krevní glukózu byly zavedeny dvě hodnoty: glykemický index (GI) a glykemická nálož (GN) (Ludwig et al. 2018).

GI je definován jako procento plochy pod křivkou glykemií během dvou hodin po požití určité potraviny ve srovnání se standardem (obvykle glukózou nebo chlebem). GI je taky vyjádřen jako relativní ukazatel vlivu sacharidů v potravinách na změnu hladiny glukózy v krvi (Ojo et al. 2018). Podle konceptu GI byly potraviny klasifikovány na ty, které mají nízký ($GI \leq 55$), střední ($GI 56-69$) a vysoký ($GI \geq 70$) glykemický index (Vega-López et al. 2018). Potraviny s vysokým GI rychle zvyšují hladinu glukózy v krvi a následující inzulinovou odpověď organismu. Naproti tomu potraviny s nízkým GI způsobují menší a pomalejší zvýšení hladiny glukózy v krvi (Ojo et al. 2018).

Z toho důvodu, že se glykemická odpověď ve velké míře závisí na množství konzumované potraviny, byl představen koncept glykemické nálože jako způsobu předpovídání glykemické odpovědi organismu; bere v úvahu GI a množství dostupných sacharidů v jídle. GN je součin glykemického indexu a množství sacharidů v gramech na porci potraviny, dělený 100. GN umožňuje hodnotit glykemický efekt potraviny a předpovídat glykemickou odpověď organismu. Podle konceptu GN se potraviny dělí na ty, které mají nízkou (≤ 10), střední (GN 11–19) a vysokou ($GN \geq 20$) glykemickou nálož (Vega-López et al. 2018).

Studie zjistily, že diety s větším podílem potravin s nízkým GI nebo GN mohou mít za následek snížené uvolňování inzulinu, zlepšenou kontrolu glykemií a zvýšenou citlivost na inzulín a jako důsledek snížené riziko výskytu diabetes mellitus typu 2. Dieta se zvýšeným příjmem potravin s vysokým GI a GN může naopak vést k větší rezistenci na inzulín a zvýšit riziko výskytu diabetes mellitus typu 2 (Roberts et al. 2013). Vega-Lopez et al. (2018) publikují, že doporučení týkající se výživy na základě GI mohou být zavádějící, zejména proto, že nízký GI neznamena vždy vysokou nutriční hodnotu a potraviny s vysokým GI, jako brambory, mohou mít jiné příznivé vlastnosti. A proto zaměření na celkovou kvalitu diety a podpora zdravých prospěšných aspektů diety, jako konzumace dostatečného množství vlákniny, ovoce a zeleniny, má větší význam pro snížení rizika výskytu chronických onemocnění než dieta podle GI a GN (pro jedince netrpící diabetes mellitus). Podle studie, která zkoumala vliv kvality sacharidů a glykemického indexu na úbytek hmotnosti a složení těla (množství tukové tkáně), nemají diety založené na konzumaci potravin s nízkým GI oproti běžné dietě žádné výhody (Karl et al. 2015).

Kromě glykemického indexu a glykemické nálože existuje inzulinový index, který ukazuje, kolik inzulínu slinivka břišní sekretuje po konzumaci konkrétního produktu (Mirmiran et al. 2015). Poprvé byl koncept inzulinového indexu použit ve studii (Holt et al. 1997), která zkoumala vliv různých produktů na sekreci inzulínu. V této studii bylo zjištěno, že navzdory těsné korelaci glykemického a inzulinového indexu existují výjimky, kdy má potravina nízký glykemický index, ale vysoký inzulinový index. Například potraviny bohaté na bílkoviny nebo pečivo, které obsahuje velké množství tuků a cukrů, mají relativně nízký glykemický index, ale produkce inzulínu po jejich konzumaci je vysoká.

Inzulinový index je vhodný pro hodnocení nejen potravin obsahujících sacharidy, ale i jiné skupiny potravin, a proto se používá pro studium vlivu různých potravin na riziko vzniku chronických onemocnění. Inzulinový index, stejně jako glykemický index, závisí na množství sacharidů, ale také na množství a kvalitě bílkovin, tuků a jejich poměru v potravine. Některé potraviny mohou mít nízký glykemický index, ale jejich konzumace stimuluje produkci velkého množství inzulínu. Podle studie spotřeba potravin s vysokým inzulinovým indexem zvýšila riziko vzniku inzulinové rezistence, což je rizikovým faktorem pro výskyt diabetes mellitus (Mirmiran et al. 2015).

3.3.2 Bílkoviny

Bílkoviny jsou vysokomolekulární látky složené z aminokyselin. Aminokyseliny jsou látky, které obsahují aminovou a karboxylovou skupinu. Aminokyseliny plní řadu důležitých funkcí v organismu: jsou součástí koenzymů a žlučových kyselin, některé z aminokyselin jsou neurotransmitery a podílí se na buněčné signalizaci, ale jejich nejdůležitější funkcí je to, že aminokyseliny jsou strukturními jednotkami peptidů a bílkovin. Řetězce aminokyselin spojených peptidovou vazbou (chemická vazba mezi karboxylovou a aminoskupinou (nebo iminoskupinou v případě prolinu) tvoří peptidy (do 100 aminokyselinových zbytků) a bílkoviny (více než 100 aminokyselinových zbytků). Peptidy a bílkoviny jsou syntetizovány v procesu translace na ribozomech. Rozlišují se čtyři různé úrovně prostorového uspořádání molekul bílkovin v prostoru: primární, sekundární, terciární a někdy kvartérní struktura (Koolman & Röhm 2012). Primární struktura nebo pořadí aminokyselin v bílkovinách je předem stanovena v genetickém kódu. Dvacet aminokyselin jsou tzv. proteinogenní aminokyseliny. Osm z těchto aminokyselin nemohou být syntetizovány v lidském těle z přirozeně se vyskytujících prekurzorů takovou rychlostí, aby vyhovovaly metabolickým požadavkům, a proto ve výživě lidí jsou nepostradatelné (valin, isoleucin, leucin, lysin, methionin, fenylyalanin, threonin, tryptofan). Zbývající aminokyseliny jsou postradatelné (histidin, alanin, arginin, cystein, glutamin, glycin, prolin, tyrosin, kyselina asparagová, asparagin, kyselina glutamová a serin), protože mohou být vytvořeny z meziproductů různých metabolických drah v těle (EFSA 2012). Sekundární struktura má výhled šroubovice (alfa-helix) nebo skládaného listu (beta-sheet) a je stabilizována vodíkovými můstky. Terciární struktura je trojrozměrná konfigurace bílkovinné molekuly, stabilizována iontovými, vodíkovými a disulfidovými vazbami. Kvartérní struktura je spojení několika polypeptidových řetězců. Extrémní hodnoty pH, vysoká teplota nebo organická rozpouštědla způsobují ztrátu sekundární struktury bílkoviny, což se nazývá denaturace. Z hlediska výživy proces denaturace je důležitý, protože denaturované bílkoviny mají vyšší stravitelnost (Koolman & Röhm 2012).

Bílkoviny jsou nezbytnou součástí stravy, protože dodávají tělu dusík a aminokyseliny, které se používají k syntéze a udržování proteinů kódovaných v lidském genomu, jakož i dalších nebílkovinných dusíkatých látek, jako jsou hormony peptidové povahy, neurotransmitery, nukleové kyseliny nebo kreatin. Aminokyseliny, ze kterých se bílkoviny skládají, taky podléhají deaminaci a jejich uhlíková kostra se používá v různých metabolických drahách nebo jako energetický substrát (EFSA 2012). Marta Cuenca-Sánchez et al. (2015) doplňují, že proteiny kromě syntézy tělesných bílkovin vykonávají mnoho dalších funkcí: podílí se na pocitu sytosti, buněčné signalizaci, termogenní a glykemické regulaci v těle.

SPV (2019) ale uvádí, že k udržení bílkovinné rovnováhy jsou vedle esenciálních aminokyselin zapotřebí taky aminokyseliny neesenciální. Z toho důvodu je třeba dbát nejen o dostatečném zásobení esenciálními aminokyselinami, ale i o dostatečném celkovém příjmu bílkovin. Přestože experimentálně zjištěna průměrná potřeba bílkovin pro dospělé je 0,6 g/kg, s ohledem na sníženou stravitelnost smíšené stravy je doporučená potřeba bílkovin 0,8 g/kg, což je přibližně 15 % celkového energetického příjmu. Marta Cuenca-Sánchez et al. (2015) doplňují, že spotřeba 1,5 g/kg bílkovin denně může být pro většinu jednotlivců tolerovatelná, protože pravděpodobnost nepříznivých účinků nadměrného příjmu bílkovin na zdravé jedince je velmi nízká. SPV (2019) publikuje, že horní hranice příjmu bílkovin by neměla přesahovat 2 g/kg denně. V současné době však neexistuje žádný objektivní standard pro spotřebu proteinů více než 0,8 g /kg. Přestože se předpokládá, že neexistuje riziko nepříznivých účinků bílkovinné diety (diety s vysokým příjmem bílkovin) na zdraví lidí, je třeba vzít v úvahu nedostatek dlouhodobých studií (Cuenca-Sánchez et al. 2015).

Všechny potraviny až na několik výjimek obsahují bílkoviny. Poměr a kvalita proteinů se u různých potravin liší. Kvalita bílkovin je obvykle určena množstvím limitující aminokyseliny. Limitující aminokyselina je aminokyselina, která je přítomná v potravě v nejnižším poměru relativně denní potřeby člověka, což jsou různé hodnoty pro každou z aminokyselin. Ve mnoha potravinách tryptofan je aminokyselinou, která je přítomná v nejnižším množství ve srovnání s ostatními aminokyselinami. Avšak tryptofan není nikdy limitující aminokyselinou v potravinách. Přestože jeho množství je nízké, potřeba člověka v tryptofanu ve srovnání s jinými aminokyselinami je také nízká. Dvě aminokyseliny jsou v bílkovinách nejčastěji limitující: lysin a methionin. Lysin je obvykle limitující aminokyselinou v bílkovinách ze zrnových výrobků, methionin často chybí v luštěninách (Gardner et al. 2019).

Nezbytnou součástí zdravé výživy je stálý přísun vysoce kvalitních bílkovin, které poskytují dostatečné množství aminokyselin, které zajišťují udržení tělesných funkcí (Burd et al. 2019). Pro posouzení kvality bílkovin se používají chemické a biologické metody hodnocení. K chemickým metodám patří aminokyselinové skóre, což je hodnocení kvality bílkoviny na základě stanovení obsahu jednotlivých esenciálních aminokyselin v bílkovině a jejich procentuálním vyjádřením k obsahu esenciálních aminokyselin v referenční bílkovině. Referenční bílkovina obsahuje všechny esenciální aminokyseliny v takovém množství a poměru, které jsou optimální pro uspokojení potřeb lidského těla. Aminokyselina, která má nejnižší aminokyselinové skóre je limitující a určuje výživovou hodnotu bílkoviny.

K biologickým metodám patří biologická hodnota bílkovin, která stanovuje kolik gramů tělesných bílkovin může být vytvořeno ze 100 gramů bílkovin v potravě a je dána množstvím a poměrem jednotlivých aminokyselin. Pokud bílkovina obsahuje všechny esenciální

aminokyseliny v požadovaných poměrech, její biologická hodnota je 100. Za nejkvalitnější se považují vaječná a mléčná bílkovina (Olu 2015).

K dalším metodám hodnocení kvality bílkovin patří aminokyselinové skóre korigované proteinovou stravitelností (PDCAAS - Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score) nebo skóre nezbytných aminokyselin s ohledem na jejich stravitelnost (DIAAS - digestible indispensable amino acid score) (Olu 2015).

V roce 1989 metoda PDCAAS byla schválena jako standard pro hodnocení kvality bílkovin. Hodnota PDCAAS se vypočítá porovnáním složení aminokyselin s referenčním vzorkem, který odráží lidské výživové potřeby. Každá aminokyselina obsažená v bílkovině je vyhodnocena podle tohoto schématu, pak je to hodnocení upraveno podle dostupnosti a vstřebatelnosti. Aminokyselina s nejnižší hodnotou PDCAAS určuje konečnou hodnotu bílkoviny. Živočišné bílkoviny podle tohoto systému získávají nejvyšší skóre, zatímco bílkoviny rostlinného původu se vyznačují nižším skóre. Při používání této metody však byly objeveny její nevýhody. Tato metoda není schopná posoudit biologickou dostupnost aminokyselin pro organismus a nezohledňuje také přítomnost antinutričních látek, které brání vstřebání aminokyselin. Jednou z nejvýznamnějších nevýhod je však zkrácení hodnoty na 1, což znamená, že ačkoliv podle PDCAAS skóre mléčné bílkoviny je 1,3 a skóre sójové bílkoviny je 0,97, obě hodnoty se zaokrouhlují na 1. Proto v roce 2013 bylo doporučeno nahradit metodu PDCAAS novou metodu DIAAS. DIAAS se vypočítá jako poměr mezi miligramy stravitelné aminokyseliny v 1 gramu bílkoviny a miligramy stejné aminokyseliny v 1 gramu referenční bílkoviny (FAO 2013). Na rozdíl od PDCAAS nová metoda je založena na skutečné stravitelnosti aminokyselin v ileu, tj. stravitelnost je stanovena na konci tenkého střeva, kde jsou aminokyseliny absorbovány. Dalším rozdílem je, že hodnoty DIAAS mohou být větší než 1, což umožňuje podrobnější srovnání bílkovin (Burd et al. 2019). Např. PDCAAS koncentrátu mléčné bílkoviny je 1, zatímco DIAAS je 1,18. PDCAAS bílkovin kuřecího prsa je taky 1, ale DIAAS je 1,08 (Phillips 2017).

Je důležité upozornit na to, že mnoho běžně konzumovaných potravin obsahujících bílkoviny jsou před konzumací tepelně ošetřeno, což může ovlivňovat nutriční hodnotu a dostupnost aminokyselin. Bylo zjištěno, že způsob vaření masa ovlivňuje jeho strukturální vlastnosti a následné DIAAS. Vaření (vnitřní teplota masa je 70 ° C) zlepšuje biologickou dostupnost bílkoviny, zatímco grilování a pečení naopak dostupnost snižuje (Burd et al. 2019).

Většinu potravin živočišného původu (maso, ryby, mléko a vejce) lze považovat za zdroj vysoce kvalitních bílkovin (EFSA 2012). SPV (2019) uvádí, že všechny potraviny rostlinného původu obsahují všech 20 aminokyselin, ale při striktně veganské dietě pro pokrytí potřeby esenciálních aminokyselin je potřeba pečlivého sestavení jídelníčku. Gardner et al. (2019) publikují, že distribuce aminokyselin v maso a jiných živočišných potravinách, včetně vajec a mléčných výrobků, víc vyhovuje potřebám člověka než rostlinná strava. Kromě toho maso a masné výrobky vždy mají vyšší podíl bílkovin než rostlinná strava. EFSA (2012) doplňuje, že obsah nepostradatelných aminokyselin v potravinách rostlinného původu je obvykle nižší než v živočišných potravinách.

Bílkoviny se nacházejí v různých potravinách v různých poměrech, což má za následek variabilitu příjmu bílkovin v potravě v rámci populací a mezi nimi. Ve většině evropských zemí je hlavním zdrojem bílkovin ve stravě dospělých lidí maso a masné výrobky, dále obilí a

výrobky z nich a mléko i mléčné výrobky. Tyto tři skupiny potravin tvoří 75 % celkového příjmu bílkovin (EFSA 2012).

3.3.3 Lipidy

Lipidy jsou velkou skupinou organických látek, pro které je společná nerozpustnost ve vodě a dobrá rozpustnost v organických rozpouštědlech jako jsou alkoholy, benzeny a další (Koolman & Röhm 2012). Ze všech lipidů nejvýznamnější pro lidskou výživu jsou triacylglyceroly (tuky), fosfatidylcholin a cholesterol (EFSA 2010).

Lipidy vykonávají v těle člověka řadu důležitých funkcí:

- Lipidy jsou hlavními komponenty plazmatické membrány a dalších buněčných struktur, včetně jaderné membrány, endoplazmatického retikula, Golgiho aparátu a lysozomů. Součástí membrán jsou fosfolipidy, glykolipidy a cholesterol.
- Podkožní a viscerální tuk mají velkou schopnost tepelné izolace a taky chrání vnitřní orgány před mechanickým poškozením.
- Látky lipidové povahy, jako jsou steroidy a některé metabolity fosfolipidů, vykonávají signální funkci v podobě hormonů nebo mediátorů.
- Některé lipidy jsou kofaktory enzymů a hrají důležitou roli v enzymatických reakcích, například v procesu hemokoagulace.
- Lipidy jsou největší energetickou rezervou organismu (Koolman & Röhm 2012).
- Lipidy jsou prekurzory dalších molekul, jako jsou steroidní hormony, žlučové kyseliny, eikosanoidy.
- Lipidy jsou regulátory exprese genů (EFSA 2010).

Lipidy nejsou rozpustné ve vodě, takže jejich transport v krevní plazmě je zajištěn lipoproteinovými komplexy, které jsou rozděleny do pěti skupin: chylomikrony zajišťující transport lipidů ze střeva do tkání, lipoproteiny o velmi nízké hustotě (VLDL - very low density lipoproteins), střední hustotě (IDL – intermediate density lipoproteins) a nízké hustotě (LDL – low density lipoproteins), které zajišťují transport triacylglycerolů, cholesterolu a fosfolipidů z jater do tkání, a lipoproteiny o vysoké hustotě (HDL – high density lipoproteins), které transportují přebytečný cholesterol z tkání do jater (Koolman & Röhm 2012). Změna v poměru lipoproteinů v krvi, zejména zvýšení hladiny lipoproteinů o velmi nízké, střední a nízké hustotě a snížení hladiny lipoproteinů o vysoké hustotě negativně ovlivňuje riziko výskytu kardiovaskulárních onemocnění. Ve stejnou dobu poměr lipoproteinů v krvi závisí na příjmu lipidů z potravy, a proto je důležité, aby lipidy pocházeli z kvalitních zdrojů (FERENCE et al. 2017).

Ze všech lipidů největším dodavatelem energie jsou tuky (EFSA 2010). Tukové jsou estery trojsytného alkoholu glycerolu a mastných kyselin. Podle počtu mastných kyselin vázaných na glycerol rozlišujeme monoacyl-, diacyl- a triacylglyceroly, přičemž mastné kyseliny se mohou lišit podle počtu uhlíku a počtu dvojných vazeb. Tukové v živých organismech vždycky představují směs látek lišících se mastnými kyselinami (Koolman & Röhm 2012).

Nedůležitější složkou tuků jsou mastné kyseliny, které mohou být nasycené, mono- nebo polynenasycené (SPV 2019). Nasycené mastné kyseliny (Saturated fatty acids - SFA) nemají žádné dvojně vazby, zatímco mononenasycené mastné kyseliny (monounsaturated fatty acids -

MUFA) mají jednu dvojnou vazbu a polynenasycené mastné kyseliny (polyunsaturated fatty acids - PUFA) mají dvě nebo více dvojných vazeb. Tyto dvojně vazby mohou mít konfiguraci cis nebo trans. Konfigurace cis znamená, že atomy vodíku připojené k atomu uhlíku jsou na stejné straně. Pokud jsou atomy vodíku na opačných stranách, pak konfigurace se nazývá trans (EFSA 2010). Většina nenasycených mastných kyselin ve stravě má cis konfiguraci, ale trans mastné kyseliny (trans fatty acids - TFA) jsou také přítomny jako trans-MUFA nebo trans-PUFA. Trans-PUFA mají alespoň jednu trans dvojnou vazbu a mohou mít také dvojně vazby v cis konfiguraci (EFSA 2010). TFA přirozeně vznikají mikrobiologickou činností v bacheru přežvýkavců, takže mléko a mléčné výrobky, maso skotu, koz a ovcí mohou obsahovat 2 až 9% TFA z celkového množství tuku. Průmyslovým způsobem TFA vznikají při hydrogenaci olejů nebo při tepelném namáhání tuků (Mouratidou et al. 2014). TFA zvyšují hladinu LDL-cholesterolu a snižují hladinu HDL-cholesterolu v krvi, což má za následek zvýšené riziko vzniku kardiovaskulárních onemocnění, přičemž riziko se zvyšuje při konzumaci TFA ze zpracovaných potravin (Michas et al. 2014), zatímco TFA přirozeně se vyskytující v potravinách (např. v kravském mléce, mase) nemají zásadní vliv na zdraví, protože nejsou konzumovány v dostatečně velkém množství (Tardy et al. 2011). TFA taky zvyšují potřebu esenciálních mastných kyselin, protože pro jejich štěpení je zapotřebí stejný enzymatický systém (SPV 2019). EFSA (2010) doporučuje snížit množství TFA v dietě na nejnižší možné hodnoty, podle SPV (2019) maximální tolerovatelný denní příjem TFA je 1 % celkového energetického příjmu. O vlivu TFA na riziko vzniku nepřenositelných chronických onemocnění bude podrobněji napsáno v následujících kapitolách.

Nasycené mastné kyseliny jsou sice většinou dodávány s potravou, mohou se ale tvořit i v těle lipogenezi z glukózy. Příjem nasycených mastných kyselin by měl tvořit maximálně 10 % celkového energetického příjmu (SPV 2019). EFSA (2010) doporučuje, aby příjem nasycených mastných kyselin, stejně jako i TFA, byl co nejnižší, protože existuje pozitivní korelace mezi příjmem určitého množství SFA a koncentrací cholesterolu v krvi s nízkou hustotou lipoproteinů (LDL), z čeho vyplývá, že snížení příjmu potravin bohatých na nasycené mastné kyseliny ve prospěch potravin bohatých na polynenasycené mastné kyseliny (bez změny celkového příjmu tuku) může snížit počet vzniku kardiovaskulárních onemocnění.

Mono- a polynenasycené mastné kyseliny jsou taky obsaženy v potravě nebo se syntezují z nasycených mastných kyselin s výjimkou esenciálních polynenasycených mastných kyselin, které musí být přijímány s potravou.

K esenciálním mastným kyselinám patří kyselina linolová a kyselina α -linolenová (SPV 2019). Kyselina linolová (LA) patří ke řadě n-6 (omega-6) a kyselina α -linolenová (ALA) ke řadě n-3 (omega-3) polynenasycených mastných kyselin (PUFA). Z biochemického hlediska mají obě kyseliny 18 atomů uhlíku a obsahují dvě (LA) nebo tři (ALA) dvojně vazby. Pozice první dvojně vazby se počítá od methylového konce mastné kyseliny a určuje název kyseliny. Zdrojem ALA a LA v potravě jsou rostlinné oleje, cereálie a vlašské ořechy (Russo 2009).

Referenční hodnoty pro příjem kyseliny linolové a kyseliny α -linolenové jsou v poměru 5:1 (2,5 % a 0,5 % celkového příjmu energie). Nevyrovnaný poměr mezi esenciálními mastnými kyselinami může vzhledem ke konkurenci o stejný enzymatický systém nepříznivě ovlivnit složení mastných kyselin ve tkáních (SPV 2019).

Mezi příjmem kyseliny linolové a koncentrací LDL cholesterolu v krvi existuje negativní (zdraví prospěšná) závislost, zatímco tento vztah je pozitivní pro koncentrace HDL cholesterolu

(EFSA 2010). Od kyseliny linolové je odvozena kyselina arachidonová, od kyseliny α -linolenové jsou odvozené kyseliny eikosapentaenová (EPA) a dokosahexaenová (DHA). Kyseliny arachidonová, eikosapentaenová a dokosahexaenová jsou důležitými součástmi všech buněčných membrán. Eikosanoidy tvořeny z kyseliny arachidonové a z kyseliny eikosapentaenové ovlivňují funkce hladkého svalstva a taky imunitní reakce. Kyselina dokosahexaenová je ve vysoké koncentraci zastoupena v nervové tkáni (SPV 2019).

EFSA (2010) doporučuje příjem tuků pro dospělé v rozmezí 20-35 % celkového příjmu energie. Společnost pro výživu (2019) uvádí jako optimální množství tuků 30 % celkového množství energie.

Dalším důležitým lipidem je cholesterol. Cholesterol je charakteristickou složkou membrán živočišných buněk, je také součástí žluči a lipoproteinových komplexů v krevní plazmě (Koolman & Röhm 2012). Sice cholesterol je v těle syntetizován, a proto jeho příjem s potravou není vyžadován (EFSA 2010), může být přijímán z potravin živočišného původu (SPV 2019). Poruchy metabolismu cholesterolu, například neodpovídající normě hodnoty lipoproteinů v krevní plazmě, zejména snížená hladina HDL-cholesterolu a zvýšená hladina LDL-cholesterolu, jsou rizikovými faktory pro vznik dyslipoproteinemie, což je rizikový stav pro vznik aterosklerózy a tím i kardiovaskulárních onemocnění (SPV 2019). Podle četných studií ale neexistuje souvislost mezi příjmem cholesterolu z potravy a zvýšením hladiny LDL v krvi, což znamená, že cholesterol z potravin neovlivňuje riziko vzniku kardiovaskulárních chorob (Carson et al. 2020). Avšak potraviny, obsahující velké množství cholesterolu (potraviny živočišného původu), současně obsahují taky velké množství nasycených mastných kyselin, které zvyšuje hladinu LDL-cholesterolu v plazmě, a proto doporučení pro snížení příjmu nasycených mastných kyselin vede současně ke snížení příjmu cholesterolu (EFSA 2010). Příjem cholesterolu by měl stanovit maximálně 300 mg/den (SPV 2019). EFSA (2010) nestanovuje žádnou referenční hodnotu pro příjem cholesterolu.

3.3.4 Vitaminy

Vitaminy jsou skupinou různorodých látek, které jsou pro lidský organismus esenciální. Vitaminy se podílejí na regulaci metabolismu, jsou nezbytné pro růst a vývoj. Existuje třináct vitaminů, které jsou považovány za esenciální ve výživě člověka. Na základě jejich rozpustnosti vitaminy lze rozdělit na vitaminy rozpustné v tucích – lipofilní a vitaminy rozpustné ve vodě – hydrofilní. Lipofilními vitaminy jsou vitaminy A, D, E, K. Hydrofilními vitaminy jsou vitaminy skupiny B, vitamin C a vitamin H (Zhang et al. 2018).

Potřeba vitaminů závisí na pohlaví, věku a také se mění během těhotenství a kojení u žen. Například potřeba folátů během těhotenství a kojení je vyšší o 200 μg v porovnání s doporučenou denní dávkou, protože neadekvátní příjem folátů zvyšuje riziko potratů, předčasného porodu a výskytu defektů neurální trubice, což má za následek poruchy růstu a poruchy vývoje mozku a míchy u plodu (SPV 2019). Pro kompenzaci ztráty vitaminů A i C při laktaci jejich doporučená denní dávka pro kojící ženy je taky zvýšená (EFSA 2019).

Při plnohodnotné a rozmanité dietě je denní potřeba člověka ve vitamínech plně uspokojená. Nedostatek vitaminů vzniká při nevyvážené dietě nebo při poruchách procesů vstřebávání vitaminů. Deficit vitaminů může vést k hypovitaminóze a až k avitaminóze (Koolman & Röhm 2012).

Důležité je, že vitaminy jsou citlivé na vysoké teploty, a proto jejich koncentrace v potravinách může být ovlivněná termickým zpracováním. Lee et al. (2017) zkoumali vliv různých způsobů zpracování několika druhů zeleniny (vaření, dušení, blanšírování, mikrovlnný ohřev) na koncentrací vitaminů a zjistili, že zpracování zeleniny ovlivňuje koncentrace vitaminů, což ale záleží na druhu zeleniny a na způsobu zpracování. Bylo zjištěno, že koncentrace vitaminů rozpustných v tucích je vyšší u termicky zpracované zeleniny než u čerstvé. Na druhou stranu vaření zeleniny způsobilo ztrátu víc než poloviny prvotní koncentrace vitamínu C.

V následujících tabulkách jsou uvedeny doporučené denní dávky pro dospělou zdravou populaci (25-50 let).

Tabulka 1. Funkce, zdroje a doporučená denní dávka vitamin rozpustných v tucích

Název vitamínu	Funkce (Zhang et al. 2018)	Zdroje vitamínu (Zhang et al. 2018)	Doporučená denní dávka (SPV 2019)	
			muži	ženy
Vitamin A	Tvorba zrakového pigmentu rodopsinu, růst kostí	Játra, vejce, fortifikované mléko, sýry + provitaminy (β -karoten, β -apokarotinaly a další karoteny obsažené v mrkvi, dýni a meruňkách)	1 mg	0,8 mg
Vitamin D	Ovlivňuje metabolismus vápníku	Tučné ryby, játra, fortifikované mléko, taky produkován v kůži při vystavení UV záření	Za podmínky chybějící endogenní produkce 20 μ g.	
Vitamin E	Chrání buněčné stěny	Semínka, ořechy, žloutek, játra, celozrnné výrobky	15 mg.	13 mg
			Potřeba se s věkem snižuje.	
Vitamin K	Napomáhá srážení krve	Listová zelenina, mléko; taky produkován střevními bakteriemi	70 μ g	60 μ g
			Potřeba se s věkem u mužů zvyšuje, u žen se snižuje.	

Tabulka 2. Funkce, zdroje a doporučená denní dávka vitaminů rozpustných ve vodě

Název vitaminu	Funkce (Zhang 2018)	Zdroje vitaminu (SPV 2019)	Doporučená denní dávka	
			muži	ženy
Vitamin C (kyselina askorbová)	Antioxidant, napomáhá absorpci železa, pozitivně ovlivňuje imunitu	Brambory, paprika, kysané zelí, kiwi, citrusové plody	110 mg	95 mg
Vitamin B ₁ (tiamin)	Ovlivňuje funkce nervových tkání a metabolismus	Celozrnné výrobky, ořechy, semínka, luštěniny	1,3 mg	1,0 mg
Vitamin B ₂ (riboflavin)	Ovlivňuje metabolismus, důležitý pro zdraví kůže	Celozrnné výrobky, listová zelenina, mléčné výrobky	1,4 mg	1,1 mg
Vitamin B ₃ (niacin)	Ovlivňuje trávicí a nervový systém	Arašidy, zelenina, celozrnné výrobky, ryby, maso	15 mg	12 mg
Vitamin B ₅ (kyselina pantotenová)	Ovlivňuje metabolismus	Celozrnné výrobky, zelenina, potraviny živočišného původu	6 mg	
Vitamin B ₆ (pyridoxin)	Ovlivňuje metabolismus bílkovin, taky napomáhá tvorbě červených krvinek	Ovoce, zelenina, ryby, maso	1,5 mg	1,2 mg
Vitamin B ₉ (folát)	Napomáhá tvorbě nových buněk a DNA	Vnitřnosti, pomerančový džus, luštěniny, listová zelenina	300 µg ekvivalentu	
Vitamin B ₁₂ (kobalamin)	Napomáhá tvorbě nových buněk, ovlivňuje nervový systém	Mléko a mléčné výrobky, vejce, mořské plody, ryby	3 µg	
Vitamin H (biotin)	Ovlivňuje metabolismus	Může být produkován střevními bakteriemi	30-60 µg	

3.4 Anorganické složky potravy

K anorganickým složkám potravy patří voda a minerální látky (SPV 2019).

3.4.1 Voda

Lidské tělo se víc, než na polovinu skládá z vody (SPV 2019). U dospělého muže voda tvoří 60% hmotnosti, u dospělých žen – 50 %. Rozdíl mezi pohlaví je dán tím, že ženy obecně mají vyšší podíl tělesného tuku než muži (EFSA 2010).

Voda je nezbytná pro metabolismus, transport substrátů přes membrány, homeostázu, regulaci teploty a oběhovou soustavu (Koolman & Röhm 2012).

Podle EFSA (2010) optimální příjem vody pro dospělé muže je 2,5 litru na den, pro dospělé ženy – 2 litry denně. Příjem vody pro dospělé lidi při energetickém příjmu odpovídajícím potřebám a obvyklých životních podmínkách by měl stanovit 2,6 litru bez závislosti na pohlaví. Přičemž při vysoké energetické přeměně, v horkém nebo chladném prostředí, při vysokém příjmu kuchyňské soli a bílkovin, při patologických stavech jako je např. horečka a při zvýšené fyzické aktivitě potřeba vody je taky zvýšená. Vyšší příjem vody je taky nutný při nízkém příjmu potravy (například při redukční dietě) (SPV 2019).

Ztráta tělesné vody potem je důležitým mechanismem termoregulací při vysoké teplotě vnějšího prostředí nebo při fyzické aktivitě. Ztráty vody odpařováním a potem se mohou pohybovat od 0,3 l/h v klidu do 2,0 l/h při vysoké fyzické aktivitě dostatečný příjem vody se současně zvyšuje z 2,5-3 l/den až do 6 l /den při extrémních podmínkách. Pokud ztráta vody potem není kompenzována příjmem tekutin může dojít k hypohydrataci, což má za následek ztrátu elektrolytů a snížení objemu plazmy a může vést ke zvýšené osmolalitě v plazmě (Popkin et al. 2010). Vzhledem k tomu, že pot je hypotonickou tekutinou (jeho osmolarita je nižší než osmolarita tělesných tekutin), při zvýšené fyzické aktivitě konzumace izotonických (se stejnou osmolaritou) a hypertonických (osmolarita je vyšší než osmolarita tělesných tekutin) nápojů může přivést k většímu příjmu elektrolytů, a proto je vhodné konzumovat hypotonické nápoje, které rehydratují organismus, ale nedodávají elektrolyty (Orrù et al. 2018).

Vodu přijímáme z různých zdrojů, mezi něž patří pitná voda (vodovodní a balená voda), nápoje, voda z potravin a voda produkovaná oxidačními procesy v těle. Příjem vody z nápojů a potravin je definován jako celkový příjem vody, zatímco součet celkového příjmu vody a oxidační vody představuje celkovou dostupnou vodu. Množství vody v těle a rovnováha mezi vstupem a výstupem vody jsou kontrolovány homeostázou pomocí mechanismů, které převážně regulují vylučovací cesty a stimulují pocit žízně (EFSA 2010). Za normálních okolností dochází k příjmu tekutin dříve, než dojde k pocitu žízně (SPV 2019).

Podle výzkumu Tucker et al. (2015) konzumace různých druhů tekutin včetně nápojů obsahujících kofein, ovocných šťáv, slazených nápojů a vody při celkové spotřebě tekutin 35 ml/kg tělesné hmotnosti nemá významný vliv na stav hydratace u zdravých dospělých lidí.

Konzumace nápojů slazených cukrem však je spojená s vyšším rizikem vzniku diabetes mellitus typu 2 a ischemické choroby srdeční (Wang et al. 2015). Neovlivňuje riziko přímo, ale prostřednictvím zvýšení masy těla a následnými metabolickými poruchami. Slazené nápoje dodávají tělu energii, ale nedodávají pocit sytosti, takže s ohledem na vysokou úroveň příjmu po celém světě je snížení spotřeby slazených nápojů důležitým krokem ke zlepšení kvality výživy a následnému zlepšení kardiometabolického zdraví (Malik & Hu 2019). Další studie

srovnávající dvě skupiny lidí, kteří konzumovali nápoje obsahující cukr nebo nápoje slazené sladidlem, potvrdila, že nápoje slazené cukrem zvyšují riziko diabetes mellitus, ale vliv nápojů se sladidly byl kontroverzní. Lidí, kteří konzumovali nápoje se sladidly, měli také zvýšené riziko vzniku cukrovky, mohlo to však být způsobeno tím, že tato skupina měla původně vyšší index tělesné hmotnosti (Gardener et al. 2018).

3.4.2 Minerální látky

Jako minerální látky označujeme anorganické složky potravy, u kterých byla prokázána nezbytnost pro člověka. Minerální látky se dělí na makroprvky, jejichž denní potřeba je více než 100 mg/den, a mikroprvky s denní potřebou nižší než 100 mg/den. K makroprvkům patří sodík (Na), chlorid (Cl), draslík (K), vápník (Ca), fosfor (P), hořčík (Mg). Mikroprvky jsou železo (Fe), jód (I), fluor (F), zinek (Zn), selen (Se), měď (Cu), mangan (Mn), chrom (Cr), molybden (Mo), kobalt (Co) (SPV 2019).

Vzhledem k tomu, že voda a minerální látky mohou být uloženy v těle, výkyvy v denní spotřebě můžou být kompenzovány během času. Nedostatek minerálních látek je ale docela častým jevem, nejdůležitější příčinou deficitu je neplnohodnotná strava (Koolman & Röhm 2012).

Stejně jako i u vitaminů potřeba minerálních látek se mění v závislosti na pohlaví, věku, zvyšuje se při těhotenství a kojení (SPV 2019), a taky se liší u žen před a po menopauze. Například potřeba železa u žen po menopauze je stejná jako u mužů (11 mg/den), kdyžto u žen před menopauzou potřeba je vyšší (16 mg/den) (EFSA 2019). Přestože během těhotenství odpadnou ztráty železa menstruační krví, jeho potřeba je vyšší kvůli zvětšení objemu krve a potřebám plodu, takže doporučená denní dávka železa pro těhotné ženy je 30 mg/den, což často vyžaduje příjem železa ve formě doplňku stravy (SPV 2019).

V následujících tabulkách jsou uvedeny doporučené denní dávky pro dospělou zdravou populaci (25-50 let).

Tabulka 3. Funkce, zdroje a doporučená denní dávka minerálních látek

Název	Funkce (SPV 2019)	Zdroje (Koolman & Röhm 2012)	DDD (SPV 2019)	
			muži	ženy
Makroprvky				
Na	Osmotický tlak, membránový potenciál, acidobazická rovnováha	Kuchyňská sůl	550 mg	
Cl	Iontová bilance, acidobazická rovnováha	Kuchyňská sůl	830 mg	
K	Homeostáze elektrolytů, růst buněčné hmoty	Ovoce, zelenina, celozrnné výrobky	2000 mg	

Název	Funkce (SPV 2019)	Zdroje (Koolman & Röhm 2012)	DDD (SPV 2019)	
			muži	ženy
Ca	Stabilizace buněčných membrán, přenos akčního potenciálu v nervovém systému, srážení krve, elektromechanické spojení ve svalech	Mléko a mléčné výrobky, některé druhy zeleniny (brokolice, kapusta)	950 mg	
P	Součást buněčných membrán a nukleových kyselin, vytváření kostní tkáně	Potraviny živočišného původu, zelenina	700 mg	
Mg	Aktivace řady enzymů, syntéza nukleových kyselin, mineralizace kostí, přenos nervosvalového vzruchu	Celozrnné výrobky, mnoho druhů zeleniny	350 mg	300 mg
Mikroprvky				
Fe	Součást hemo- a myoglobinu – přenašeč kyslíku	Maso, játra, vejce, brambory, obiloviny	15 mg	10 mg
Zn	Aktivátor enzymů	Maso, játra, obiloviny	10 mg	7 mg
Mn	Součást metaloenzymů	Potraviny rostlinného původu	2-5 mg	
Cu	Součást metaloenzymů, ovlivňuje metabolismus Fe	Maso, zelenina, ryba	1-1,5 mg	1-1,5 mg
Co	Součást vitamínu B ₁₂	Ryba	Není stanoveno	
Cr	Metabolismus sacharidů	Maso, játra, ovesné vločky	30-100 µg	
Mo	Součást enzymu	Obiloviny, ořechy, luštěniny	50-100 µg	
Se	Součást enzymu a proteinů reprodukčních orgánů	Zelenina, maso	70 µg	60 µg
I	Součást hormonů štítné žlázy	Mořské plody, ryba, jodovaná sůl	150 µg	

3.5 Výživa jako jeden ze způsobu prevence nepřenosných chronických onemocnění

3.5.1 Vymezení pojmu „nepřenosná chronická onemocnění“

Podle statistických údajů WHO (2018) 90 % úmrtí v České republice v roce 2016 bylo způsobeno neinfekčními chronickými chorobami, a z toho nejvíce úmrtí způsobila kardiovaskulární onemocnění (44 %).

Nepřenosná chronická onemocnění (NCD – non-communicable chronic diseases) jsou skupinou dlouhotrvajících nemocí, které nejsou přenosná mezi lidmi (Kim & Oh 2013). V roce 2016 71 % z 57 milionů smrtí byly způsobeny NCD, což odpovídá 41 milionů úmrtí. To znamená, že v současné době NCD jsou hlavní příčinou úmrtí celosvětově (WHO 2018). Dříve NCD byly rozšířeny pouze ve vyspělých zemích, dneska se ale situace mění a NCD už nejsou závislá na ekonomické úrovni států (Kim & Oh 2013).

Nejrozšířenější NCD jsou kardiovaskulární onemocnění, diabetes mellitus, onemocnění dýchacích cest a rakovina (WHO 2018).

Podle dlouhodobého výzkumu (Licher et al. 2019) u 9 z 10 jedinců v západní Evropě ve věku 45 let a starší se vyvinulo NCD během 20 let studia. Třetina z těchto lidí měla více než jedno nepřenosné onemocnění. Absence hlavních rizikových faktorů, kterými jsou kouření, hypertenze a obezita, byla spojená s delší dobou a vyšší kvalitou života. Studia zdůrazňují, že vyhýbání rizikovým faktorům může potenciálně snížit předčasnou morbiditu a mortalitu. Mezi rizikové faktory patří taky alkohol, hypodynamie, hypertenze, nadměrná konzumace soli, znečištěné ovzduší, nadváha a obezita (WHO 2018).

Dieta a způsoby stravování hrají klíčovou roli v prevenci a léčbě NCD (Bruins et al. 2019). Následujících kapitoly budou věnovány nejrozšířenějším NCD a způsobům jejich prevence pomocí výživy.

3.5.2 Kardiovaskulární onemocnění

Kardiovaskulární onemocnění (Cardiovascular diseases – CVD) jsou zodpovědná za každou čtvrtou smrt v Evropě. Za posledních 25 let se výskyt CVD zvýšil (Ravera et al. 2016). Jednou z příčin je rozšíření západní diety, což je způsob stravování, charakterizovaný velkým množstvím bílkovin, tuků, rafinovaných potravin, alkoholu, cukrů, soli a nízkým množstvím vlákniny (Statovci et al. 2017).

- **Trans-mastné kyseliny (TFA).** Podle dvacetiletého studia spotřeba trans-mastných kyselin ve výši 2% celkové energetické spotřeby zvyšuje riziko výskytu ischemické choroby srdeční o 53% (Oh 2005). Pro snížení rizika výskytu CVD je doporučeno nahradit nasycené a trans-mastné kyseliny nenasycenými mastnými kyselinami z rostlinných zdrojů (Risérus et al. 2009)
- **Nasycené mastné kyseliny (SFA).** Podle randomizovaných studií snížení příjmu nasycených mastných kyselin a zvýšení příjmu polynenasycených mastných kyselin z rostlinných produktů snížilo riziko výskytu CVD o 30% (Sacks et al. 2017). Zvýšený příjem SFA zvyšuje hladinu cholesterolu a nízkodenzitních lipoproteinů (LDL) v krvi, a proto je spojen s vyšším rizikem výskytu CVD (Cha & Park 2019).

- **Sodík.** Nadměrný příjem sodíku je důležitým faktorem vzniku hypertenze, a proto je taky rizikovým faktorem pro vznik CVD. Sodík většinou přijímáme se solí, a proto snížení množství soli v dietě může potenciálně zabránit tisícům úmrtí způsobených hypertenzí a související s hypertenzí onemocněními jako jsou mrtvice a srdeční choroby (Carey et al. 2018). Tvrdit o škodlivém vlivu nadměrného příjmu sodíku je možné v případě lidí s hypertenzí, zatímco u zdravých jedinců nebylo nalezeno žádné spojení mezi vysokým příjmem sodíku a rizikem vzniku CVD (Mente et al. 2016). Naopak nízký příjem sodíku zvyšuje riziko CVD u zdravých jedinců a u lidí s hypertenzí (EFSA 2019). WHO (2012) doporučuje příjem sodíku 2 g/den pro dospělou populaci, což odpovídá přibližně 5 g soli.
- **Cholesterol.** Zvýšená hladina cholesterolu v krvi je spojená se zvýšeným rizikem výskytu CVD, zatímco snížená hladina cholesterolu riziko snižuje (Sacks et al. 2017). Hypercholesterolemie (zvýšená hladina cholesterolu a LDL) je spojená se zvýšeným rizikem výskytu CVD. Cholesterol přijímaný s potravou ale nezvyšuje hladinu cholesterolu a LDL v krvi (Cha & Park 2019). Blesso (2018) publikuje, že vliv cholesterolu z potravy (např. z vajec) ovlivňuje poměr HDL- a LDL-cholesterolu v krvi jen nepatrně (za předpokladu udržení energetické rovnováhy), a proto cholesterol přijímaný s potravou nemá negativní účinky na lipidy v plazmě a neovlivňuje riziko výskytu CVD. Cholesterol z potravy přímo neovlivňuje koncentrací cholesterolu v plazmě, ale může negativně ovlivnit reakci plazmatického cholesterolu na nasycené mastné kyseliny (SPV 2019).
- **Alkohol.** Vliv konzumace alkoholu na riziko vzniku kardiovaskulárních onemocnění je kontroverzní. Výzkumu skoro 1,93 milionu dospělých lidí ukázal, že úplné vyloučení alkoholických nápojů z diety ve srovnání s mírnou konzumací představuje zvýšené riziko vzniku infarktu myokardu, srdečního selhání a ischemické cévní mozkové příhody. Spotřeba alkoholu nad doporučenou denní hranicí zvyšuje riziko náhlé srdeční smrti, srdečního selhání a ischemické cévní mozkové příhody, ale současně snižuje riziko vzniku infarktu myokardu. Negativní korelace mezi konzumací alkoholu a rizikem vzniku některých kardiovaskulárních onemocnění pravděpodobně je dána tím, že mírná konzumace alkoholu souvisí s vyšší hladinou HDL-cholesterolu v krvi a sníženou hladinou fibrinogenu, což může pozitivně ovlivňovat oběhovou soustavu a zdravé srdce (Bell et al. 2017). Přestože konzumace alkoholu má pozitivní vliv na kardiovaskulární systém, jeho negativní účinky převažují, takže nelze doporučit alkohol jako způsob prevence kardiovaskulárních onemocnění (SPV 2019). Práh pro nejnižší riziko úmrtnosti na kardiovaskulární onemocnění u konzumentů alkoholu je 100 g ethanolu týdně. Předpokládá se, že snížení spotřeby alkoholu ze 196 g týdně na 100 g týdně nebo méně může prodloužit střední délku života na 1–2 roky (Wood et al. 2018). Nejvyšší akceptovatelné množství alkoholu pro zdravé ženy je 10 g/den (0,3 l piva nebo 0,1 l vína) a pro zdravé muže 20 g/den (0,5 l piva nebo 0,2 l vína) (SPV 2019).
- **Maso.** Podle studia, kterého se zúčastnilo více než 80 000 lidí, zvýšená spotřeba červeného a zpracovaného masa zvyšovala riziko vzniku NCD, včetně CVD a také častěji vedla k úmrtí (Zheng et al. 2019). Další studia zjistila, že spotřeba červeného a zpracovaného masa u žen zvyšuje riziko vzniku CVD a ženy, které konzumovaly

nejvíc zpracovaného masa v porovnání s těmi, kdo konzumoval nejméně masa, měly o 28,5% větší riziko vzniku CVD (Bovalino et al. 2016). Muži mají větší riziko vzniku CVD než ženy a tento rozdíl je částečně vysvětlen nižší spotřebou červeného masa ženami s průměrným příjmem 35 g/den ve srovnání s 50 g/den u mužů (De Oliveira Mota et al. 2019). Jako alternativa červenému masu se navrhuje zdravější druhy masa (např. drůbeží, rybí) a potraviny rostlinného původu obsahující bílkoviny (např. pšenice, luštěniny) (Zheng et al. 2019). Spotřeba masa ve množství méně než 65 g/den je přípustná a nemá vliv na riziko vzniku CVD (De Oliveira Mota et al. 2019).

Optimální dieta pro prevenci, případně léčby kardiovaskulárních onemocnění by měla obsahovat celozrnné potraviny, ovoce a zeleninu, ořechy, luštěniny, ryby a rostlinné oleje. Příjem rafinovaných obilovin (např. hladká mouka), trans-mastných kyselin, zpracovaného masa a slazených nápojů by měl být co nejnižší. Středomořská dieta je vhodným způsobem stravování pro prevenci CVD.

3.5.3 Diabetes mellitus

Diabetes mellitus je chronické onemocnění způsobené buď nedostatkem inzulínu (I typ – autoimunní) nebo neschopností těla efektivně využívat inzulín (typ II). Inzulín je hormon regulující hladinu glukózy v krvi, a proto jeho nedostatek zvyšuje glykemii, což má za následek další negativní účinky na organismus: postižení srdce, cév, ledvin a očí s možnými komplikacemi včetně selhání ledvin, mrtvice, slepoty a dalších (Koolman & Röhm 2012).

Diabetes mellitus je jedním z největších globálních zdravotních problémů. Odhaduje se, že počet nemocných na diabetes mellitus do roku 2045 vzroste ze 425 milionů lidí na 629 milionů světově (Forouhi et al. 2018). V České republice v roce 2014 34 % dospělé populace mělo zvýšenou glykemii, 10 % mělo diabetes mellitus a v roce 2016 4 % lidí zemřelo kvůli diabetes mellitus (WHO 2018).

Změna životního stylu může snížit riziko výskytu diabetes mellitus na 50% (Teshima et al. 2015). Výživa, jako součást životního stylu, má velký význam v prevenci diabetes mellitus (Forouhi et al. 2018).

- **BMI.** Bylo zjištěno, že BMI přímo souvisí s rizikem výskytu diabetes mellitus a čím vyšší je BMI, tím vyšší je úroveň rizika. Udržování normální hmotnosti je důležitým faktorem pro prevenci diabetes mellitus (Ganz et al. 2014).
- **Přidané cukry** jsou nedílnou součástí západního způsobu stravování a vyskytují se téměř ve všech průmyslově zpracovaných potravinách, které jsou v dnešní době konzumovány ve velkém množství (Rippe & Angelopoulos 2016). Snížení spotřeby přidaných cukrů může potenciálně snížit riziko výskytu diabetes mellitus a předčasnou úmrtnost. Omezení konzumace potravin a nápojů obsahujících přidané cukry může být jednou z neúčinnějších strategií pro podporu zdraví (DiNicolantonio et al. 2015). Konzumace slazených nápojů, které neobsahují výživné látky a rychle zvyšují úroveň glukózy v krvi, ovlivňuje rezistenci k inzulínu, a proto vede ke zvýšenému riziku výskytu diabetes mellitus (Teshima et al. 2015). SPV (2019) doporučuje snížit příjem přidaných cukrů na 10 % od celkového energetického příjmu. Snížení konzumace přidaných cukrů bez změny konzumace dalších vysoce

kalorických a málo výživných složek, ale pravděpodobně nebude mít pozitivní účinek na zdraví. Je třeba upřesnit, že nepříznivé účinky cukrů se objevují v podmínkách zvýšené energetické spotřeby (Rippe & Angelopoulos 2016).

- **Vláknina.** Konzumace dostatečného množství ovoce a zeleniny díky obsahu vlákniny může snížit riziko výskytu diabetes mellitus (Li et al. 2014). Významnější efekt pro snížení rizika mají bobule, listová zelenina a košťálová zelenina (kapusta, zelí, květák, brokolice) (Wang et al. 2016). Doporučený příjem ovoce a zeleniny pro Českou republiku je 600 g denně, přičemž poměr zeleniny a ovoce by měl být cca 2:1 (SPV 2019).
- **Glykemický index.** Podle analýzy dat získaných během sledování skoro 4 milionů lidí bylo zjištěno, že konzumace potravin s vysokým glykemickým indexem zvýšila riziko výskytu diabetes mellitus (Bhupathiraju et al. 2014), ale podle pětiletého výzkumu s porovnáním diety s vysokým glykemickým indexem a diety s nízkým glykemickým indexem nebyly zjištěny žádné rozdíly u citlivosti na inzulín, lipidového profilu krve a krevního tlaku (Sacks et al. 2014), takže dieta se zaměřením na glykemický index potravin jako způsob prevence diabetes mellitus zůstává diskutabilní. SPV (2019) doporučuje dávat preference potravinám s nižším glykemickým indexem, což jsou luštěniny, celozrnné výrobky, neloupaná rýže, těstoviny aj.
- **Mastné kyseliny.** Snížení konzumace nasycených a trans-mastných kyselin a současné zvýšení konzumace MUFA a PUFA příznivě ovlivňuje citlivost organismu na inzulín. Nahrazení SFA a TFA nenasycenými mastnými kyselinami může snížit riziko vzniku diabetes mellitus typu 2 (Risérus et al. 2009). Podle Společnosti pro výživu (2019) příjem TFA by neměl překročit 1 % z celkového energetického příjmu, příjem SFA by měl být nižší než 10 % celkového energetického příjmu. Tuky z červeného masa a másla by měly být nahrazeny rostlinnými oleji a ořechy bohatými na nenasycené mastné kyseliny. Určení optimálního množství mastných kyselin v dietě pro prevenci diabetes mellitus potřebuje další výzkum (Risérus et al. 2009).

Na základě výše uvedených informací lze usoudit, že pro prevenci diabetes mellitus by měla být dodržována následující doporučení: konzumovat dostatečně množství zeleniny a ovoce, snižovat množství přidaných cukrů v dietě, dávat přednost MUFA a PUFA a vyhýbat se TFA, a taky udržovat normální tělesnou hmotnost.

3.5.4 Rakovina

Onkologická onemocnění jsou velkou skupinou nemocí, která mohou postihnout jakoukoliv tkáň a která jsou charakterizovaná abnormálním růstem buněk, což může způsobit metastazování – šíření nádorových buněk do jiných orgánů. V roce 2016 v České republice onkologická onemocnění byla zodpovědná za 43,3 % úmrtí způsobených NCD. Nejrozšířenějšími typy rakoviny v Česku za rok 2018 byly rakovina prostaty (14,1 %), kolorektální karcinom (12,0 %), rakovina prsu (11,4 %) a rakovina plic (10,0 %) (WHO 2020). Více než 80 000 nových případů vzniku rakoviny v roce 2015 bylo spojeno s nevhodnou výživou, konkrétně s nedostatkem zeleniny a ovoce, nadměrnou konzumací červeného a zpracovaného masa a velkým množstvím slazených nápojů v dietě (Zhang et al. 2019). Zdravá

výživa může potenciálně snižovat riziko výskytu rakoviny, zejména rakoviny tlustého střeva, prsu a plic. Bylo zjištěno, že zdravé stravovací návyky jsou součástí zdravého životního stylu, což může částečně vysvětlit jejich souvislost se sníženým rizikem výskytu rakoviny, když nezdravé stravovací návyky jsou často spojeny s nadměrnou energetickou spotřebou, stresem a hypodynamií, což taky může negativně ovlivňovat riziko výskytu rakoviny (Grosso et al. 2017).

- **Obezita** je jedním z hlavních faktorů úmrtnosti na rakovinu (Ligibel et al. 2014). V roce 2014 ve Spojených Státech nové případy onkologických onemocnění souvisejících s nadváhou nebo obezitou stanovily 40 % všech případů (Steele et al. 2017). Výsledky desetiletého studia ukazují, že čtvrtině nových případů vzniku rakoviny souvisejících s nadváhou nebo obezitou, což odpovídá 118 000 případům, bylo možné se vyhnout, pokud by průměrná hodnota BMI světové populaci odpovídala normě. Výsledky taky ukázali, že problém s rakovinou související s vysokým BMI postihuje hlavně vyspělé země, zejména Severní Ameriku a Evropu (Arnold et al. 2015).
- **Alkohol.** Podle klasifikace IARC (International Agency for Research on Cancer) (2012) alkohol spadá pod 1. skupinu karcinogenů, což znamená, že alkoholické nápoje jsou kancerogenní pro člověka. Vztah mezi konzumací alkoholických nápojů a rizikem vzniku rakoviny je téměř lineární, což znamená, že konzumace alkoholu je rizikovým faktorem pro vznik onkologických onemocnění bez ohledu na jeho množství a frekvenci spotřeby. Riziko vzniku rakoviny je nejnižší při nulové konzumaci alkoholu. Spotřeba jedné porce alkoholu denně po dobu 10 let nebo dvě porce denně po dobu pěti let zvyšuje riziko vzniku rakoviny (zejména rakoviny tlustého střeva, žaludku, prostaty, prsu a jícnu) o pět procent (Zaitis et al. 2019). Konzumace alkoholu negativně ovlivňuje riziko vzniku rakoviny orgánů trávicího systému, a to rakovinu dutiny ústní, hrtanu, jícnu, prsu a tlustého střeva zejména u osob středního a staršího věku (Wood et al. 2018).
- **Maso.** Konzumace červeného a červeného zpracovaného masa zvyšuje riziko výskytu rakoviny žaludku (na 41 % a 57 %), zatímco konzumace bílého masa naopak riziko snižuje (o 20 %). Kromě toho důležitým rizikovým faktorem je způsob zpracování masa. Např. příprava masa za vysoké teploty způsobuje vznik heterocyklických aminů a polycyklických aromatických uhlovodíků (karcinogenů) (Kim et al. 2019). Konzumace červeného masa ale nemůže být považována za hlavní příčinu zvýšeného výskytu nových případů rakoviny, zejména kolorektálního karcinomu. Vznik rakoviny je složitý a může být indukován různými faktory, jako je věk, genetické faktory, stravovací návyky, životní prostředí a životní styl, a proto je nutný další výzkum vztahu mezi konzumací masa a rizikem vzniku kolorektálního karcinomu (Hur et al. 2019).
- **Ultrapracované potraviny** zahrnují balené pečivo, sladké nebo slané tyčinky, slazené nápoje, rekonstituované masné výrobky s přídavkem konzervačních látek jiných než sůl (např. dusitany); instantní nudle a polévky; mražená hotová jídla. Ultrapracované potraviny často obsahují velké množství tuku s větším obsahem nasycených mastných kyselin, hodně cukrů, soli a zároveň neobsahují vlákninu a vitamíny, proto jejich nadměrná konzumace může zvýšit riziko výskytu NCD, a zejména rakoviny. Kromě toho, zpracované výrobky podléhající tepelnému zpracování obsahují akrylamid, polycyklické aromatické uhlovodíky a heterocyklické aminy, které mají karcinogenní účinek. Nadměrná konzumace ultrapracovaných potravin může vést ke zvýšení rizika výskytu rakoviny na 10 % (Fiolet et al. 2018).

- **Ovoce a zelenina.** Velké množství ovoce a zeleniny v dietě (syrové i vařené) je spojeno s nižším rizikem vzniku onkologických onemocnění, zejména trávicího traktu, což je dáno vysokým obsahem vlákniny, flavonoidů a polyfenolů v ovoci a zelenině (Turati 2015). Konzumace dostatečného množství vlákniny může snížit riziko vzniku kolorektálního karcinomu na 20 % (Gianfredi et al. 2019), rakoviny prsu (Heath et al. 2020), rakoviny žaludku, plic, dutiny ústní a hltanu (Key et al. 2020). Kromě toho potraviny rostlinného původu často obsahují alkaloidy, flavonoidy, saponiny, terpeny, vitamíny, minerály a další metabolity, které hrají významnou roli při inhibici proteinů a enzymů aktivujících rakovinné buňky. Například kapsaicin obsažený v paprice vykazuje silné protirakovinné a antimutagenní účinky v buňkách lidského organismu. Kyanidin obsažený v jablkách, vinných hroznech, švestkách a červených bobulích a působí jako antioxidant. Gingerol je složkou zázvoru se zřetelnými protirakovinovými vlastnostmi. Lykopen je z rajčat, vodních melounů a mrkví, který napomáhá při poškozeních způsobených karcinogeny při rakovině prsu, prostaty a tlustého střeva (Iqbal et al. 2017).

I když onkologická onemocnění do značné míry závisí na faktorech, které nemůžeme ovlivnit, jako jsou genetika a vliv životního prostředí, existují důkazy, že zdravý životní styl a výživa napomáhají snížení rizika vzniku rakoviny. Udržování zdravé hmotnosti po celý život, vyloučení alkoholických nápojů z diety, snížení množství konzumovaných ultrazpracovaných potravin na prospěch zeleniny a ovoce jsou preventivními faktory vzniku onkologických onemocnění.

3.5.5 Onemocnění dýchacích cest

V roce 2016 4 % všech úmrtí v České republice bylo spojeno s chronickými onemocněními dýchacích cest (WHO 2018). Nejrozšířenější chronická onemocnění dýchacích cest jsou bronchiální astma a chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN). Výživa může ovlivnit vývoj a progresi chronických respiračních onemocnění, jako je CHOPN a astma (Ambrosino & Bertella 2018), kouření sice je důležitějším faktorem ovlivňující riziko vzniku respiračních onemocnění (Varraso et al. 2019).

Bronchiální astma je chronické zánětlivé onemocnění dýchacích cest charakterizované dočasným omezením průtoku vzduchu průduškami na podkladě zúžení dýchacích cest (Guilleminault et al. 2017). Nejdůležitějšími faktory pro vznik bronchiálního astmatu jsou genetika, vliv vnějšího prostředí a kouření. Dalším důležitým faktorem, který může ovlivnit riziko vzniku astmatu, je taky obezita (Toskala & Kennedy 2015).

- **Obezita** je rizikovým faktorem pro vznik astmatu u dětí i dospělých, proto hubnutí může snižovat riziko vzniku astmatu nebo zlepšit fyzický stav osoby, která již trpí astmatem. Podle provedených studií k dosažení významného zlepšení kontroly astmatu je nutné snížení váhy nejméně na 5 % a zkoumané skupiny, které měli největší úbytek hmotnosti, měli nejvýznamnější zlepšení parametrů plicní výkonnosti při astmatu. Kromě toho souvislost mezi astmatem a obezitou může být dána i složením diety (Peters et al. 2018).
- **„Západní dieta“.** Bylo prokázáno, že dieta může ovlivňovat zánětlivé procesy v organismu, které jsou spojené s astmatem. Dieta s vysokým množstvím cukrů, zpracovaných potravin a tuků – západní dieta – má prozánětlivý efekt kvůli nedostatku

antioxidantů, které zvyšují náchylnost k oxidačnímu stresu, a velkému množství nasycených mastných kyselin, které vedou k vrozené imunitní aktivaci. Naproti tomu zdravá výživa, která se skládá převážně z nezpracovaných potravin a velkého množství ovoce a zeleniny, má protizánětlivý efekt díky přítomnosti nenasycených mastných kyselin, např. MUFA a n-3 PUFA, a antioxidantů (Guilleminault et al. 2017). Omega-3 mastné kyseliny jsou spojené s nižším rizikem, zatímco omega-6 mastné kyseliny mají opačný vliv. Výše popsané faktory kromě přímého vlivu na dýchací cesty mohou mít i nepřímé účinky prostřednictvím účinků na střevní mikrobiom. Změny v dietě vedou ke změnám ve střevním mikrobiomu, což může ovlivnit vývoj alergického astmatu. Studie ukazují, že BMI je spojen taky se změnami mikrobiálního složení dýchacích cest (Peters et al. 2018).

- **Fast food.** Podle výzkumu konzumace rychlého občerstvení naopak vede ke zvýšení projevů symptomů, zatímco konzumace ovoce, zeleniny a mléka jednou, dva- nebo třikrát týdně je spojená se snížením projevů symptomů respiračních onemocnění včetně astmatu (Ellwood et al. 2013).

Chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN) je charakterizována chronickým zánětem dýchacích cest a plicního parenchymu s progresivním a nevratným omezením proudění vzduchu. Mezi příznaky CHOPN patří dušnost a kašel.

- **Ovoce, zelenina a celozrnné potraviny.** Podle studií vysoký příjem antioxidantů z čerstvé zeleniny a ovoce má příznivý vliv na funkci plic a výskyt CHOPN. Konzumace dostatečného množství ovoce a zeleniny snižuje riziko výskytu CHOPN na 35 % u mužů a 37 % u žen (Scoditti et al. 2019), přičemž riziko se snižuje pouze u lidí, kteří nikdy nekouřili nebo u bývalých kuřáků. (Ambrosino & Bertella 2018). Vysoká spotřeba ovoce a zeleniny je spojena se sníženým výskytem CHOPN u současných i bývalých kuřáků. Vysoký příjem celozrnných potravin má pozitivní účinek na funkci plic a napomáhá při prevenci proti úmrtnosti na chronické respirační onemocnění včetně CHOPN. Je to dáno vysokým obsahem v celozrnných potravinách fenolových kyselin, flavonoidů, kyseliny fytové, vitamínu E a selenu (Scoditti et al. 2019).
- **Zpracované maso.** Podle analýzy životního stylu více než 100 000 žen bylo zjištěno, že riziko vzniku CHOPN u těch žen, které nikdy nekouřily, dodržovaly zdravé diety a vyhýbaly se konzumaci zpracovaného masa, zatímco ty ženy, které kouřily, nedodržovaly zdravé diety a konzumovaly aspoň jednou porci zpracovaného masa měsíčně, měly riziko osmkrát vyšší. Lze usoudit, že konzumace zpracovaného masa negativně ovlivňuje zdraví plic a může zvýšit riziko vzniku CHOPN (Varraso et al. 2019).

Ačkoliv chronická onemocnění dýchacích cest jsou více závislá na kouření, genetice a faktorech vnějšího prostředí, existují důkazy, že dodržováním některých nutričních doporučení může snížit riziko vzniku respiračních onemocnění nebo omezit projev příznaků již existujícího onemocnění. Dieta s velkým množstvím zpracovaných potravin, cukrů a tuků negativně ovlivňuje riziko vzniku nebo průběh respiračních onemocnění, kdyžto pestrá strava obsahující dostatečné množství nerafinovaných potravin, např. celozrnných výrobků, ovoce a zeleniny, má naopak příznivý vliv.

4 Závěr

Zdravá výživa spolu s aktivním životním stylem má velký vliv na náš fyzický stav. Špatná dieta, sedavý způsob života, stres, konzumace alkoholu a kouření cigaret jsou vždy spojeny se zvýšením tělesné hmotnosti, vyšším rizikem vzniku nemocí, duševních poruch, a dokonce i zvýšením rizika předčasné smrti. Lidé s podváhou jsou také ohroženi předčasnou smrtí. Udržování zdravého životního stylu významně zvyšuje šance na dlouhý život v dobrém fyzickém stavu.

Výživa hraje klíčovou roli ve zdravém životním stylu. Přestože téma výživy člověka stále vyžaduje další výzkum, na základě již provedených studií je možné popsat několik základních pravidel zdravé výživy, která pomohou udržovat zdraví a dobrý fyzický stav. Pokud by bylo nutné popsat zdravou výživu dvěma slovy, pak by tato slova byla rozmanitost a umírněnost. Pestrá a plnohodnotná dieta poskytuje tělu všechny potřebné látky: energii, esenciální aminokyseliny a mastné kyseliny, vitaminy, minerální látky, jakož i vodu a vlákninu. Aby dieta byla zdravá, je důležité konzumovat dostatek zeleniny a ovoce, pít dostatečné množství čisté vody a dávat přednost nezpracovaným potravinám. V současné době jsou populární ultrazpracované potraviny a rychlé občerstvení, které jsou vhodnou a rychlou alternativou k domácímu jídlu, ale zároveň obsahují velké množství rafinovaných cukrů, nasycených mastných kyselin a trans nenasycených mastných kyselin, které negativně ovlivňují naše zdraví, pokud jsou konzumovány ve velkém množství. Proto má smysl vyloučit ze stravy nebo minimalizovat spotřebu těchto skupin potravin, jakož i alkoholu a nápojů slazených cukrem.

Kromě kvality diety je důležité také množství konzumované energie, protože konzumace většího či menšího množství energie, než je potřeba, vede ke zvýšení nebo snížení tělesné hmotnosti, což může mít negativní dopad na náš fyzický stav.

Je důležité si uvědomit, že jídlo kromě našich fyzických potřeb plní potřeby mentální a sociální, takže přísná omezení v dietě mohou vést k dalšímu stresu, který negativně ovlivňuje naše zdraví a život.

Přestože jsou pravidla zdravého stravování poměrně jednoduchá, statistiky naznačují, že naprostá většina populace je nedodrží: kvůli nedostatku zdrojů, kvůli rychlému tempu života a neustálému stresu, kvůli nevhodným stravovacím návykům, kvůli nedostatku času, motivace a informovanosti. Proto je ze strany zdravotnických organizací důležité propagovat zdravý životní styl a pomáhat lidem naučit se jíst zdravě, například zvyšovat dostupnost cen za zeleninu a ovoce nebo podporovat fyzickou aktivitu. Zároveň je důležité, aby si každý člověk pamatoval, že odpovědnost za naše zdraví leží pouze na nás a nikdy není pozdě začít vyvíjet zdravější návyky, jíst zdravě a pohybovat se více.

5 Seznam použité literatury

- Agents classified by the IARC Monographs. 2012. Agents classified by the IARC Monographs. Page in International Agency for Research on Cancer edition.. International Agency for Research on Cancer (IARC), Lyon. Available from <https://monographs.iarc.fr/list-of-classifications> (accessed 2020-06-29).
- Ambrosino N, Bertella E. 2018. Lifestyle interventions in prevention and comprehensive management of COPD. *Breathe* **vol. 14**:188-189. Available from <http://breathe.ersjournals.com/lookup/doi/10.1183/20734735.018618> (accessed 2020-06-25).
- Arnold M et al. 2015. Global burden of cancer attributable to high body-mass index in 2012: a population-based study. *The Lancet Oncology* **vol. 16**:36-46. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1470204514711234> (accessed 2020-06-25).
- Bell S et al. 2017. Association between clinically recorded alcohol consumption and initial presentation of 12 cardiovascular diseases: population based cohort study using linked health records. *BMJ* **356**:9. Available from <http://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.j909> (accessed 2020-06-25).
- Bhupathiraju S, Tobias D, Malik V, Pan A, Hruby A, Manson J, Willett W, Hu F. 2014. Glycemic index, glycemic load, and risk of type 2 diabetes: results from 3 large US cohorts and an updated meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition* **vol. 100**:218. Available from <https://academic.oup.com/ajcn/article/100/1/218/4576511> (accessed 2020-03-24).
- Birt D et al. 2013. Resistant Starch: Promise for Improving Human Health. *Advances in Nutrition* **vol. 4**:587-601. Available from <https://academic.oup.com/advances/article/4/6/587/4595564> (accessed 2020-06-28).
- Blesso, C N & Fernandez M L. 2018. Dietary Cholesterol, Serum Lipids, and Heart Disease: Are Eggs Working for or Against You?. *Nutrients* **vol 10**: 426. Available from <https://doi.org/10.3390/nu10040426>
- Bovalino S, Charleson G, Szoeki C. 2016. The impact of red and processed meat consumption on cardiovascular disease risk in women. *Nutrition* **vol. 32**:353. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0899900715004098> (accessed 2020-06-25).
- Bruins M, Van Dael P, Eggersdorfer M. 2019. The Role of Nutrients in Reducing the Risk for Noncommunicable Diseases during Aging. *Nutrients* **vol. 11**:16. Available from <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/1/85> (accessed 2020-06-26).
- Burd N, McKenna C, Salvador A, Paulussen K, Moore D. 2019. Dietary Protein Quantity, Quality, and Exercise Are Key to Healthy Living: A Muscle-Centric Perspective Across the

- Lifespan. *Frontiers in Nutrition* **vol. 6**:2-8. Available from <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fnut.2019.00083/full> (accessed 2020-06-24).
- Carey R, Muntner P, Bosworth H, Whelton P. 2018. Prevention and Control of Hypertension. *Journal of the American College of Cardiology* **vol. 72**:1278-1293. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735109718354676> (accessed 2020-06-26).
- Carson J, Lichtenstein A, Anderson C, Appel L, Kris-Etherton P, Meyer K, Petersen K, Polonsky T, Van Horn L. 2020. Dietary Cholesterol and Cardiovascular Risk: A Science Advisory From the American Heart Association. *Circulation* **vol. 141**:e41-e43. Available from <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000743> (accessed 2020-06-24).
- Cha D, Park Y. 2019. Association between Dietary Cholesterol and Their Food Sources and Risk for Hypercholesterolemia: The 2012–2016 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Nutrients* **vol. 11**:8. Available from <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/4/846> (accessed 2020-06-25).
- Cuenca-Sánchez M, Navas-Carrillo D, Orenes-Piñero E. 2015. Controversies Surrounding High-Protein Diet Intake: Satiating Effect and Kidney and Bone Health. *Advances in Nutrition* **vol. 6**:260-266. Available from <https://academic.oup.com/advances/article/6/3/260/4568653> (accessed 2020-06-28).
- De Oliveira Mota J, Boué G, Guillou S, Pierre F, Membré J. 2019. Estimation of the burden of disease attributable to red meat consumption in France: Influence on colorectal cancer and cardiovascular diseases. *Food and Chemical Toxicology* **vol. 130**:181,184. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S027869151930290X> (accessed 2020-06-25).
- Di Angelantonio E et al. 2016. Body-mass index and all-cause mortality: individual-participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in four continents. *The Lancet* **vol. 388**:776-786. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673616301751> (accessed 2020-06-25).
- DiNicolantonio J, O'Keefe J, Lucan S. 2015. Added Fructose. *Mayo Clinic Proceedings* **vol. 90**:377-378. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0025619615000403> (accessed 2020-03-24).
- Ellwood P, Asher M, García-Marcos L, Williams H, Keil U, Robertson C, Nagel G. 2013. Do fast foods cause asthma, rhinoconjunctivitis and eczema? Global findings from the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Phase Three. *Thorax* **vol. 68**:358. Available from <http://thorax.bmj.com/lookup/doi/10.1136/thoraxjnl-2012-202285> (accessed 2020-06-25).
- Erickson J, Sadeghirad B, Lytvyn L, Slavin J, Johnston B. 2017. The Scientific Basis of Guideline Recommendations on Sugar Intake. *Annals of Internal Medicine* **vol. 166**:1.

- Available from <http://annals.org/article.aspx?doi=10.7326/M16-2020> (accessed 2020-06-26).
- European Food Safety Authority. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for carbohydrates and dietary fibre. 2010. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for carbohydrates and dietary fibre. *EFSA Journal* **vol. 8**:9-37. Available from <http://doi.wiley.com/10.2903/j.efsa.2010.1462>
- European Food Safety Authority. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. 2010. *EFSA Journal* **vol. 8**:12-28. Available from <http://doi.wiley.com/10.2903/j.efsa.2010.1461> (accessed 2020-06-26).
- European Food Safety Authority. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for protein. 2012. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for protein. *EFSA Journal* **vol. 10**:8-20. Available from <http://doi.wiley.com/10.2903/j.efsa.2012.2557>.
- European Food Safety Authority. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for water. 2010. *EFSA Journal* **vol. 8**:7-22. Available at <http://doi.wiley.com/10.2903/j.efsa.2010.1459>
- European Food Safety Authority. Scientific Opinion on dietary reference values for sodium. *EFSA Journal* **vol. 17**:3-4. Available at <http://doi.wiley.com/10.2903/j.efsa.2019.5778>
- Ference B et al. 2017. Low-density lipoproteins cause atherosclerotic cardiovascular disease. 1. Evidence from genetic, epidemiologic, and clinical studies. A consensus statement from the European Atherosclerosis Society Consensus Panel. *European Heart Journal* **vol. 38**:2459-2472. Available from <https://academic.oup.com/eurheartj/article/38/32/2459/3745109> (accessed 2020-06-29).
- Fiolet T et al. 2018. Consumption of ultra-processed foods and cancer risk: results from NutriNet-Santé prospective cohort. *BMJ* **360**:2-7. Available from <http://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.k322> (accessed 2020-06-25).
- Forouhi N, Misra A, Mohan V, Taylor R, Yancy W. 2018. Dietary and nutritional approaches for prevention and management of type 2 diabetes. *BMJ* **361**:1. Available from <http://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.k2234> (accessed 2020-06-25).
- Ganz M, Wintfeld N, Li Q, Alas V, Langer J, Hammer M. 2014. The association of body mass index with the risk of type 2 diabetes: a case–control study nested in an electronic health records system in the United States. *Diabetology & Metabolic Syndrome* **vol. 6**:7. Available from <http://dmsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1758-5996-6-50> (accessed 2020-03-24).

- Gardener H, Moon Y, Rundek T, Elkind M, Sacco R. 2018. Diet Soda and Sugar-Sweetened Soda Consumption in Relation to Incident Diabetes in the Northern Manhattan Study. *Current Developments in Nutrition* **vol. 2**:3-6. Available from <https://academic.oup.com/cdn/article/doi/10.1093/cdn/nzy008/4830068> (accessed 2020-06-24).
- Gardner C, Trepanowski J, Del Gobbo L, Hauser M, Rigdon J, Ioannidis J, Desai M, King A. 2018. Effect of Low-Fat vs Low-Carbohydrate Diet on 12-Month Weight Loss in Overweight Adults and the Association With Genotype Pattern or Insulin Secretion. *JAMA* **vol. 319**:676. Available from <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2018.0245> (accessed 2020-06-25).
- Gardner C, Hartle J, Garrett R, Offringa L, Wasserman A. 2019. Maximizing the intersection of human health and the health of the environment with regard to the amount and type of protein produced and consumed in the United States. *Nutrition Reviews* **vol. 77**:197-215. Available from <https://academic.oup.com/nutritionreviews/article/77/4/197/5307079> (accessed 2020-06-28).
- Gianfredi V, Nucci D, Salvatori T, Dallagiacoma G, Fatigoni C, Moretti M, Realdon S. 2019. Rectal Cancer: 20% Risk Reduction Thanks to Dietary Fibre Intake. Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients* **vol. 11**:18. Available from <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/7/1579> (accessed 2020-06-25).
- Grosso G, Bella F, Godos J, Sciacca S, Del Rio D, Ray S, Galvano F, Giovannucci E. 2017. Possible role of diet in cancer: systematic review and multiple meta-analyses of dietary patterns, lifestyle factors, and cancer risk. *Nutrition Reviews* **vol. 75**:415. Available from <http://academic.oup.com/nutritionreviews/article/75/6/405/3861189/Possible-role-of-diet-in-cancer-systematic-review> (accessed 2020-06-25).
- Guilleminault L, Williams E, Scott H, Berthon B, Jensen M, Wood L. 2017. Diet and Asthma: Is It Time to Adapt Our Message?. *Nutrients* **vol. 9**:1,13. Available from <http://www.mdpi.com/2072-6643/9/11/1227> (accessed 2020-06-25).
- Heath A et al. 2020. Nutrient-wide association study of 92 foods and nutrients and breast cancer risk. *Breast Cancer Research* **vol. 22**:9. Available from <https://breast-cancer-research.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13058-019-1244-7> (accessed 2020-06-25).
- Holt S, Miller J, Petocz P. 1997. An insulin index of foods: the insulin demand generated by 1000-kJ portions of common foods. *The American Journal of Clinical Nutrition* **vol. 66**:1264-1276. Available from <https://academic.oup.com/ajcn/article/66/5/1264/4655967> (accessed 2020-06-24).

- Hur S, Yoon Y, Jo C, Jeong J, Lee K. 2019. Effect of Dietary Red Meat on Colorectal Cancer Risk—A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* **vol. 18**:1812-1824. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1541-4337.12501> (accessed 2020-06-29).
- Iqbal J, Abbasi B, Mahmood T, Kanwal S, Ali B, Shah S, Khalil A. 2017. Plant-derived anticancer agents: A green anticancer approach. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* **vol. 7**:1130-1143. Available from <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2221169117308730> (accessed 2020-06-25).
- Karl J, Roberts S, Schaefer E, Gleason J, Fuss P, Rasmussen H, Saltzman E, Das S. 2015. Effects of carbohydrate quantity and glycemic index on resting metabolic rate and body composition during weight loss. *Obesity* **vol. 23**:2190-2198. Available from <http://doi.wiley.com/10.1002/oby.21268> (accessed 2020-06-28).
- Key T, Bradbury K, Perez-Cornago A, Sinha R, Tsilidis K, Tsugane S. 2020. Diet, nutrition, and cancer risk: what do we know and what is the way forward?. *BMJ* **368**:1-9. Available from <http://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.m511> (accessed 2020-06-29).
- Kim H, Oh S. 2013. Noncommunicable Diseases: Current Status of Major Modifiable Risk Factors in Korea. *Journal of Preventive Medicine & Public Health* **vol. 46**:165. Available from <http://jpmph.org/journal/view.php?doi=10.3961/jpmph.2013.46.4.165> (accessed 2020-06-26).
- Kim, Kim, Lee, Kwon, Lee, Keum, Park. 2019. Effect of Red, Processed, and White Meat Consumption on the Risk of Gastric Cancer: An Overall and Dose–Response Meta-Analysis. *Nutrients* **vol. 11**:20. Available from <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/4/826> (accessed 2020-06-25).
- Koliaki C, Spinou T, Spinou M, Brinia M, Mitsopoulou D, Katsilambros N. 2018. Defining the Optimal Dietary Approach for Safe, Effective and Sustainable Weight Loss in Overweight and Obese Adults. *Healthcare* **vol. 6**:7. Available from <http://www.mdpi.com/2227-9032/6/3/73> (accessed 2020-06-28).
- Koolman J, Röhm K. 2012. *Barevný atlas biochemie*. Grada, Praha.
- Lean M. 2015. Principles of human nutrition. *Medicine* **vol. 43**:61-65. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1357303914003338> (accessed 2020-06-25).
- Lee S, Choi Y, Jeong H, Lee J, Sung J. 2017. Effect of different cooking methods on the content of vitamins and true retention in selected vegetables. *Food Science and Biotechnology* **27**:333-342. Available from <http://link.springer.com/10.1007/s10068-017-0281-1> (accessed 2020-06-29).

- Licher S et al. 2019. Lifetime risk and multimorbidity of non-communicable diseases and disease-free life expectancy in the general population: A population-based cohort study. *PLOS Medicine* **vol. 16**:12. Available from <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pmed.1002741> (accessed 2020-06-26).
- Ligibel J et al. 2014. American Society of Clinical Oncology Position Statement on Obesity and Cancer. *Journal of Clinical Oncology* **vol. 32**:3568. Available from <http://ascopubs.org/doi/10.1200/JCO.2014.58.4680> (accessed 2020-06-25).
- Li M, Fan Y, Zhang X. 2014. Fruit and vegetable intake and risk of type 2 diabetes mellitus: meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ Open* **2014**:8. Available from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4225228/pdf/bmjopen-2014-005497.pdf> (accessed 2020-03-24).
- Li Y et al. 2020. Healthy lifestyle and life expectancy free of cancer, cardiovascular disease, and type 2 diabetes: prospective cohort study. *BMJ* **368**:1-10. Available from <http://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.l6669> (accessed 2020-06-25).
- Ludwig D, Hu F, Tappy L, Brand-Miller J. 2018. Dietary carbohydrates: role of quality and quantity in chronic disease. *BMJ* **361**:1-3. Available from <http://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.k2340> (accessed 2020-06-26).
- Maćkowiak K, Torlińska-Walkowiak N, Torlińska B. 2016. Dietary fibre as an important constituent of the diet. *Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej* **vol. 70**:104-109. Available from <https://publisherspanel.com/ucid/1195842> (accessed 2020-06-28).
- Magallanes-Cruz P, Flores-Silva P, Bello-Perez L. 2017. Starch Structure Influences Its Digestibility: A Review. *Journal of Food Science* **vol. 82**:2017. Available from <http://doi.wiley.com/10.1111/1750-3841.13809> (accessed 2020-06-24).
- Magkos F et al. 2016. Effects of Moderate and Subsequent Progressive Weight Loss on Metabolic Function and Adipose Tissue Biology in Humans with Obesity. *Cell Metabolism* **vol. 23**:591-601. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1550413116300535> (accessed 2020-06-25).
- Malik V, Hu F. 2019. Sugar-Sweetened Beverages and Cardiometabolic Health: An Update of the Evidence. *Nutrients* **vol. 11**:11. Available from <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/8/1840> (accessed 2020-06-24).
- Mente A et al. 2016. Associations of urinary sodium excretion with cardiovascular events in individuals with and without hypertension: a pooled analysis of data from four studies. *The Lancet* **vol. 388**:465-475. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673616304676> (accessed 2020-06-25).

- Michas G, Micha R, Zampelas A. 2014. Dietary fats and cardiovascular disease: Putting together the pieces of a complicated puzzle. *Atherosclerosis* **vol. 234**:322. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0021915014001622> (accessed 2020-06-26).
- Mirmiran P, Esfandiari S, Bahadoran Z, Tohidi M, Azizi F. 2015. Dietary insulin load and insulin index are associated with the risk of insulin resistance: a prospective approach in tehran lipid and glucose study. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders* **vol. 15**:2-6. Available from <http://link.springer.com/10.1186/s40200-016-0247-5> (accessed 2020-06-24).
- Moreno B, Bellido D, Sajoux I, Goday A, Saavedra D, Crujeiras A, Casanueva F. 2014. Comparison of a very low-calorie-ketogenic diet with a standard low-calorie diet in the treatment of obesity. *Endocrine* **vol. 47**:793-805. Available from <http://link.springer.com/10.1007/s12020-014-0192-3> (accessed 2020-06-28).
- Mouratidou T, Livaniou A, Martin Saborido C, Wollgast J, Louro Caldeira S. 2014. Trans fatty acids in Europe: where do we stand? edition.. Publications Office of the European Union, Luxembourg. Available from <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC91353/lbna26795enn.pdf> (accessed 2020-06-29).
- Měřinská S. 2018. Zdraví a životní styl Čechů. *Statistika & my: Časopis českého statistického úřadu*. **8**: 26-28. Český statistický úřad (ČSÚ), Praha. Available from <https://www.statistikaamy.cz/wp-content/uploads/2018/06/18041806.pdf>.
- Oh K. 2005. Dietary Fat Intake and Risk of Coronary Heart Disease in Women: 20 Years of Follow-up of the Nurses' Health Study. *American Journal of Epidemiology* **vol. 161**:674-676. Available from <https://academic.oup.com/aje/article-lookup/doi/10.1093/aje/kwi085> (accessed 2020-06-26).
- Ojo O, Ojo O, Adebawale F, Wang X. 2018. The Effect of Dietary Glycaemic Index on Glycaemia in Patients with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients* **vol. 10**:2. Available from <http://www.mdpi.com/2072-6643/10/3/373> (accessed 2020-06-24).
- Olu M. 2015. Protein Evaluation of Foods. *International Journal of Nutrition and Food Sciences* **vol. 4**:702-703. Available from <http://www.sciencepublishinggroup.com/journal/paperinfo?journalid=153&doi=10.11648/j.ijnfs.20150406.26> (accessed 2020-06-27).
- Orrù S, Imperlini E, Nigro E, Alfieri A, Cevenini A, Polito R, Daniele A, Buono P, Mancini A. 2018. Role of Functional Beverages on Sport Performance and Recovery. *Nutrients* **vol. 10**:3-6. Available from <http://www.mdpi.com/2072-6643/10/10/1470> (accessed 2020-06-28).

- Park S, Wilkens L, Maskarinec G, Haiman C, Kolonel L, Marchand L. 2018. Weight change in older adults and mortality: the Multiethnic Cohort Study. *International Journal of Obesity* **vol. 42**:205-212. Available from <http://www.nature.com/articles/ijo2017188> (accessed 2020-06-28).
- Peters U, Dixon A, Forno E. 2018. Obesity and asthma. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* **vol. 141**:1169-1179. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0091674918302823> (accessed 2020-06-25).
- Pfister B, Zeeman S. 2016. Formation of starch in plant cells. *Cellular and Molecular Life Sciences* **vol. 73**:2781-2782. Available from <http://link.springer.com/10.1007/s00018-016-2250-x> (accessed 2020-06-24).
- Phillips S. 2017. Current Concepts and Unresolved Questions in Dietary Protein Requirements and Supplements in Adults. *Frontiers in Nutrition* **vol. 4**:3. Available from <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fnut.2017.00013/full> (accessed 2020-06-24).
- Popkin B, D'Anci K, Rosenberg I. 2010. Water, hydration, and health. *Nutrition Reviews* **vol. 68**:439-458. Available from <https://academic.oup.com/nutritionreviews/article-lookup/doi/10.1111/j.1753-4887.2010.00304.x> (accessed 2020-06-28).
- Raatz S, Idso L, Johnson L, Jackson M, Combs G. 2016. Resistant starch analysis of commonly consumed potatoes: Content varies by cooking method and service temperature but not by variety. *Food Chemistry* **vol. 208**:299. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814616305052> (accessed 2020-06-24).
- Ravera A, Carubelli V, Sciatti E, Bonadei I, Gorga E, Cani D, Vizzarda E, Metra M, Lombardi C. 2016. Nutrition and Cardiovascular Disease: Finding the Perfect Recipe for Cardiovascular Health. *Nutrients* **vol. 8**:1. Available from <http://www.mdpi.com/2072-6643/8/6/363> (accessed 2020-06-26).
- Rippe J, Angelopoulos T. 2016. Relationship between Added Sugars Consumption and Chronic Disease Risk Factors: Current Understanding. *Nutrients* **vol. 8**:12. Available from <http://www.mdpi.com/2072-6643/8/11/697> (accessed 2020-06-26).
- Risérus U, Willett W, Hu F. 2009. Dietary fats and prevention of type 2 diabetes. *Progress in Lipid Research* **vol. 48**:9-10. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0163782708000593> (accessed 2020-03-24).
- Roberts S, Desbrow B, Grant G, Anoopkumar-Dukie S, Leveritt M. 2013. Glycemic response to carbohydrate and the effects of exercise and protein. *Nutrition* **vol. 29**:882-883. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0899900713000117> (accessed 2020-06-26).

- Russo G. 2009. Dietary n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids: From biochemistry to clinical implications in cardiovascular prevention. *Biochemical Pharmacology* **vol. 77**:937-946. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0006295208007776> (accessed 2020-06-29).
- Sacks F et al. 2014. Effects of High vs Low Glycemic Index of Dietary Carbohydrate on Cardiovascular Disease Risk Factors and Insulin Sensitivity. *JAMA* **vol. 312**:11. Available from <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2014.16658> (accessed 2020-06-25).
- Sacks F et al. 2017. Dietary Fats and Cardiovascular Disease: A Presidential Advisory From the American Heart Association. *Circulation* **vol. 136**:e7. Available from <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000510> (accessed 2020-06-26).
- Scoditti E, Massaro M, Garbarino S, Toraldo D. 2019. Role of Diet in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Prevention and Treatment. *Nutrients* **vol. 11**:22. Available from <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/6/1357> (accessed 2020-06-25).
- Seidemann S, Claggett B, Cheng S, Henglin M, Shah A, Steffen L, Folsom A, Rimm E, Willett W, Solomon S. 2018. Dietary carbohydrate intake and mortality: a prospective cohort study and meta-analysis. *The Lancet Public Health* **vol. 3**:e425. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S246826671830135X> (accessed 2020-06-24).
- Sizer F, Piché L, Whitney E. 2012. *Nutrition : concepts and controversies edition.*. Nelson Education, Toronto.
- Společnost pro výživu (SPV). 2019. Referenční hodnoty pro příjem živin. 2. vyd.. Výživaservis s.r.o., Praha.
- Stanaway J et al. 2018. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet* **vol. 392**:1923-1924. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673618322256> (accessed 2020-06-26).
- Statovci D, Aguilera M, MacSharry J, Melgar S. 2017. The Impact of Western Diet and Nutrients on the Microbiota and Immune Response at Mucosal Interfaces. *Frontiers in Immunology* **vol. 8**:1-21. Available from <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fimmu.2017.00838/full> (accessed 2020-06-29).
- Steele C, Thomas C, Henley S, Massetti G, Galuska D, Agurs-Collins T, Puckett M, Richardson L. 2017. Vital Signs: Trends in Incidence of Cancers Associated with Overweight and

- Obesity — United States, 2005–2014. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report* **vol. 66**:1055. Available from <http://www.cdc.gov/mmwr/volumes/66/wr/mm6639e1.htm> (accessed 2020-06-25).
- Tardy A, Morio B, Chardigny J, Malpuech-Brugère C. 2011. Ruminant and industrial sources of trans -fat and cardiovascular and diabetic diseases. *Nutrition Research Reviews* **vol. 24**:116. Available from https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0954422411000011/type/journal_article (accessed 2020-06-26).
- Teshima N et al. 2015. Effects of Sugar-Sweetened Beverage Intake on the Development of Type 2 Diabetes Mellitus in Subjects with Impaired Glucose Tolerance: the Mihama Diabetes Prevention Study. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology* **vol. 61**:14. Available from https://www.jstage.jst.go.jp/article/jnsv/61/1/61_14/_article (accessed 2020-03-24).
- Toskala E, Kennedy D. 2015. Asthma risk factors. *International Forum of Allergy & Rhinology* **vol. 5**:S11. Available from <http://doi.wiley.com/10.1002/alr.21557> (accessed 2020-06-25).
- Tucker M et al. 2015. Hydration Status over 24-H Is Not Affected by Ingested Beverage Composition. *Journal of the American College of Nutrition* **vol. 34**:318-327. Available from <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07315724.2014.933684> (accessed 2020-06-26).
- Turati. 2015. Fruit and vegetables and cancer risk: a review of southern European studies.
- Varraso R, Dumas O, Boggs K, Willett W, Speizer F, Camargo C. 2019. Processed Meat Intake and Risk of Chronic Obstructive Pulmonary Disease among Middle-aged Women. *EClinicalMedicine* **vol. 14**:94. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2589537019301348> (accessed 2020-06-25).
- Vega-López S, Venn B, Slavin J. 2018. Relevance of the Glycemic Index and Glycemic Load for Body Weight, Diabetes, and Cardiovascular Disease. *Nutrients* **vol. 10**:21. Available from <http://www.mdpi.com/2072-6643/10/10/1361> (accessed 2020-06-26).
- Wang M, Yu M, Fang L, Hu R. 2015. Association between sugar-sweetened beverages and type 2 diabetes: A meta-analysis. *Journal of Diabetes Investigation* **vol. 6**:360-366. Available from <http://doi.wiley.com/10.1111/jdi.12309> (accessed 2020-06-29).
- Wang P, Fang J, Gao Z, Zhang C, Xie S. 2016. Higher intake of fruits, vegetables or their fiber reduces the risk of type 2 diabetes: A meta-analysis. *Journal of Diabetes Investigation* **vol. 7**:67. Available from <http://doi.wiley.com/10.1111/jdi.12376> (accessed 2020-06-25).
- WHO. 2018. Noncommunicable diseases country profiles 2018., 1 edition.. WHO, Geneva. Available from <https://www.who.int/nmh/publications/ncd-profiles-2018/en/>.

- WHO. 2012. Guideline: Sodium intake for adults and children. WHO, Geneva. Available from: https://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sodium_intake_printversion.pdf.
- WHO. 2020. Obesity and overweight. WHO, Geneva. Available from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- Wood A et al. 2018. Risk thresholds for alcohol consumption: combined analysis of individual-participant data for 599 912 current drinkers in 83 prospective studies. *The Lancet* **vol. 391**:1520-1521. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S014067361830134X> (accessed 2020-06-25).
- Yumuk V, Tsigos C, Fried M, Schindler K, Busetto L, Micic D, Toplak H. 2015. European Guidelines for Obesity Management in Adults. *Obesity Facts* **vol. 8**:405, 408. Available from <https://www.karger.com/Article/FullText/442721> (accessed 2020-06-25).
- Zaitso M, Takeuchi T, Kobayashi Y, Kawachi I. 2019. Light to moderate amount of lifetime alcohol consumption and risk of cancer in Japan. *Cancer* **vol. 126**:1031-1040. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/cncr.32590> (accessed 2020-06-25).
- Zhang F et al. 2019. Preventable Cancer Burden Associated With Poor Diet in the United States. *JNCI Cancer Spectrum* **vol. 3**:1. Available from <https://academic.oup.com/jncics/article/doi/10.1093/jncics/pkz034/5492023> (accessed 2020-06-25).
- Zhang Y. 2018. A Review of the Extraction and Determination Methods of Thirteen Essential Vitamins to the Human Body: An Update from 2010.
- Zhang Y, Zhou W, Yan J, Liu M, Zhou Y, Shen X, Ma Y, Feng X, Yang J, Li G. 2018. A Review of the Extraction and Determination Methods of Thirteen Essential Vitamins to the Human Body: An Update from 2010. *Molecules* **vol. 23**:2-18. Available from <http://www.mdpi.com/1420-3049/23/6/1484> (accessed 2020-06-26).
- Zheng Y, Li Y, Satija A, Pan A, Sotos-Prieto M, Rimm E, Willett W, Hu F. 2019. Association of changes in red meat consumption with total and cause specific mortality among US women and men: two prospective cohort studies. *BMJ* **365**:9. Available from <http://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.l2110> (accessed 2020-06-26).