

**Česká zemědělská univerzita v Praze**  
**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**  
**Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky**



**Česká zemědělská  
univerzita v Praze**

**Alternativní výživa u těhotných a kojících žen**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Františka Lachmanová**

**Obor studia: Výživa a potraviny**

**Vedoucí práce: Ing. Zuzana Hroncová, Ph.D.**

**© 2021 ČZU v Praze**

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Alternativní výživa u těhotných a kojících žen" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 2. 5. 2021

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala především mé vedoucí práce Ing. Zuzaně Hroncové, Ph.D. Velmi jí děkuji za nekonečnou trpělivost, užitečné rady, ochotu, čas a rychlou zpětnou vazbu při revizích a konzultacích. Také musím poděkovat své rodině, která mi byla oporou a trpělivě mi pomáhala s každodenními povinnostmi.

# Alternativní výživa u těhotných a kojících žen

## Souhrn

V dnešní době jsou různé druhy alternativního stravování na vzestupu a roste zájem o jejich dodržování i v rizikových obdobích života. Proto bylo naším cílem zpracovat práci, která se zabývá bezprostředním vlivem alternativní stravy na průběh těhotenství a kojení.

První část práce představuje vybrané alternativní směry, kde jsou rozebrány hlavní myšlenky daných směrů, motivace, zdravotní benefity i rizika nutričních deficitů spojené s vyřazováním určitých potravin z jídelníčku.

Následující část je rozdělená na jednotlivé fáze těhotenství od prekoncepčního období až po třetí trimestr a období laktace. Rozebírá anatomické i fyziologické změny v těle těhotné ženy a postupný vývoj dítěte. Každé období dále obsahuje výživová doporučení pro příjem živin, jejich vliv na průběh těhotenství a rizika spojená s nedostatečným příjmem těchto nutrientů na prospívání matky a vývoj plodu.

Kapitola Alternativní výživa u těhotných a kojících žen je hlavní částí práce a poskytuje čtenáři shrnutí informací o alternativní stravě v těhotenství a v období laktace. Poskytuje informace o způsobech dosažení dostatečné saturace nutrienty, jejichž potřeba v těhotenství stoupá, při dodržování alternativního výživového směru. Srovnává biologickou dostupnost živin z rostlinných a živočišných zdrojů a udává doporučení pro vyšší příjem určitých vitaminů a minerálních látek případně nutnost suplementace při vyřazení živočišných potravin z jídelníčku.

V závěru práce jsou uvedeny benefity, které alternativní strava může těhotné či kojící ženě přinášet, a naopak rizika nutričních deficiencí, kterým by mělo být předcházeno sestavením adekvátního jídelníčku.

**Klíčová slova:** laktace; plod; pozitiva; rizika; těhotenství; vegan; vegetarián

# **Alternative nutrition in pregnant and nursing women**

## **Summary**

Today, various types of alternative diets are on the rise and there is a growing interest in their observance even in risky periods of life. Therefore, our goal was to work on a thesis that deals with the direct impact of alternative diets on the course of pregnancy and breastfeeding.

The first part of the work presents selected alternative directions, where the main ideas of the directions, motivation, health benefits and risks of nutritional deficiencies associated with the exclusion of certain foods from the diet are discussed.

The following part is divided into individual stages of pregnancy from the preconception period to the third trimester and lactation period. It analyses the anatomical and physiological changes in the body of a pregnant woman and the child phased development. Each period also contains nutritional recommendations for nutrient intake, their impact on the course of pregnancy and the risks associated with insufficient intake of these nutrients for maternal well-being and fetal development.

The chapter Alternative nutrition in pregnant and breastfeeding women is the main part of the work and provides the reader a summary of information about alternative diets during pregnancy and lactation. It provides information on ways to achieve sufficient saturation of nutrients, the need for which increases during pregnancy, while adhering to an alternative nutritional direction. It compares the biological availability of nutrients from plant and animal sources and gives recommendations for higher intake of certain vitamins and minerals or the need for supplementation during eliminating animal foods from the diet.

At the end of the thesis, the benefits that an alternative diet can bring to a pregnant or breastfeeding woman, and, conversely, the risks of nutritional deficiencies, which should be prevented by compiling an adequate diet, are presented.

**Keywords:** lactation, fetus, benefits, risks, pregnancy, vegan, vegetarian

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce.....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Literární rešerše.....</b>	<b>9</b>
3.1	Alternativní stravování.....	9
3.1.1	Vegetariánství a veganství.....	9
3.1.2	Vitariáství (RAW strava).....	11
3.1.3	Makrobiotická strava.....	12
3.2	Změna nároků na výživu ženy v období těhotenství a laktace.....	12
3.2.1	Prekoncepční období .....	13
3.2.2	Výživa ženy v prekoncepčním období .....	14
3.2.3	První trimestr (1. – 12. týden) .....	17
3.2.4	Výživa ženy v 1. trimestru těhotenství.....	19
3.2.5	Druhý trimestr (13. - 28. týden).....	21
3.2.6	Výživa ženy ve 2. trimestru těhotenství .....	22
3.2.7	Třetí trimestr (29. - 40. týden).....	24
3.2.8	Výživa ženy v třetím trimestru těhotenství .....	25
3.2.9	Období kojení .....	25
3.3	Alternativní výživa u těhotných a kojících žen.....	26
<b>4</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>32</b>
<b>5</b>	<b>Literatura .....</b>	<b>33</b>
<b>6</b>	<b>Seznam použitých zkratk a symbolů .....</b>	<b>42</b>
<b>7</b>	<b>Seznam použitých tabulek a obrázků .....</b>	<b>43</b>

# 1 Úvod

Alternativní výživa zahrnuje široké spektrum způsobů stravování, které se liší od našeho běžného nebo odborníky doporučeného stravování. V posledních letech zaznamenává obrovský nárůst zájmu. Důvody, proč lidé volí alternativní výživu, jsou různé. Například snaha žít zdravěji, zhubnout, nezabíjet zvířata a nekonzumovat jejich maso, nezneužívat zvířata pro vlastní potřeby, nekonzumovat potraviny zamořené škodlivinami prostředí a zpracované potravinářským průmyslem. Často se jedná o módní záležitost a protest proti všemu konvenčnímu. Také určité náboženství nedovoluje konzumaci některých potravin a může jít i o lékařské doporučení.

Těhotenství je zásadním milníkem v životě ženy. Jedná se o období plné změn, emočního vypětí a přípravy na roli matky. Zpravidla, pokud je těhotenství plánované, předchází mu řady příprav. Ať už se týkají vlastního početí, životního stylu, zdravotního stavu či zlepšení socio-ekonomických podmínek, vždy se soustředí na zdraví a blahobyt zatím nenarozeného dítěte. Zdravá a nutričně bohatá strava je již před početím a v průběhu celého těhotenství i kojení velmi důležitá a nevhodně sestavený jídelníček může negativně ovlivnit celý následující život dítěte. Pokud se žena stravuje alternativním způsobem již před početím, většinou chce pokračovat i v průběhu těhotenství a v budoucnu vést k této výživě i svého potomka. Není však možné sestavit univerzální jídelníček pro těhotenství či kojení. Proto bylo naším cílem shrnout všeobecná doporučení podložená studii i dlouholetými výzkumy, pomocí nichž žena může pokrýt své nutriční potřeby i v tak náročném období, jakým těhotenství je.

## **2 Cíl práce**

Cílem této bakalářské práce je zpracovat přehlednou literární rešerši zaměřenou na rizika a pozitiva alternativního stravování u těhotných a kojících žen.



## 3 Literární rešerše

### 3.1 Alternativní stravování

Alternativní výživové způsoby stravování se odlišují od běžně uznávaných nutričních zvyklostí i doporučení odborníků na výživu. Obvykle jsou založeny na omezení, či vyřazení určitých potravinových skupin, a to zpravidla potravin živočišného původu (Hlavatá 2016). Lidé, kteří záměrně vyřazují ze svého jídelníčku živočišné produkty a o to více přijímají rostlinnou stravu, mají dostatečné množství vlákniny, dostatek některých vitaminů, např. C. Dalším pozitivem je nízký obsah tuků, tedy i cholesterolu. Mezi nejčastější způsoby alternativního stravování patří různé formy vegetariánství, raw strava a makrobiotika (Hlavatá 2016). Každý alternativní směr může být přínosem, ale i určitým rizikem. Vždy bude záviset na stupni omezení sortimentu potravin živočišného původu. Stejně tak i na skladbě konzumovaných potravin. Dopředu ale nelze spojovat alternativní výživu s nutričními nedostatky. Řada alternativních způsobů výživy je po nutriční stránce adekvátní. Kladem takovýchto směrů bývá střídmost stravy, duševní vyrovnanost a v neposlední řadě snaha o zdravý životní styl. Naopak negativa a hrozící zdravotní rizika se zvyšují se stupněm striktnosti vylučování určitých potravin ze stravy (Martiňáková 2015).

#### 3.1.1 Vegetariánství a veganství

Vegetariánská strava se vyznačuje různými nutričními profily v závislosti na stupni omezení nebo vyloučení jednoho či více druhů živočišných potravin (Tabulka č.1).

**Tabulka 1: Shrnutí vegetariánských typů stravování a zastoupení živočišných potravin v jídelníčku**

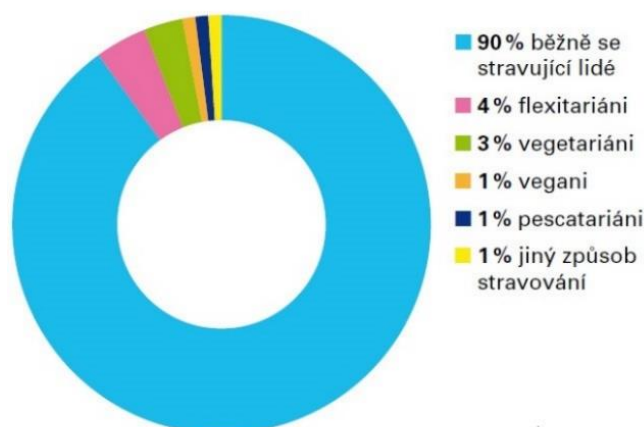
	<b>Vyřazuje</b>	<b>Konzumuje</b>
Lacto-ovo-vegetarián	Maso (včetně drůbeže a ryb), masné výrobky, mořské plody	Mléko, mléčné výrobky, vejce, med
Lacto-vegetarián	Maso (včetně drůbeže a ryb), masné výrobky, mořské plody a vejce	Mléko a mléčné výrobky, med
Ovo-vegetarián	Maso (včetně drůbeže a ryb), masné výrobky, mořské plody, mléko a mléčné výrobky	Vejce a med
Vegan	Všechny živočišné produkty včetně medu	Pouze potraviny rostlinného původu
Pollotarián	Maso a masné výrobky (mimo drůbežího) včetně ryb a mořských plodů	Drůbeží maso a masné výrobky, vejce, mléko, med
Pescetarián	Maso a masné výrobky kromě ryb a mořských plodů	Ryby a výrobky z nich, mořské plody, mléko, vejce, med

*Zdroj: upraveno dle Garbett et al. (2016) a Melina et al. (2016)*

Nejběžnější jsou lakto-ovo vegetariánská a veganská strava (Bettinelli et al. 2019). Lakto-ovo vegetariáni konzumují rostlinné potraviny, mléčné výrobky a vejce, vylučují však jakékoli maso, ryby, mořské plody nebo vedlejší produkty živočišného původu (Craig &

Mangels 2009). Ovo-vegetariáni, ve srovnání s lakto-ovo vegetariány, vylučují i mléko a lakto-vegetariáni vylučují vejce. Mezi vegetariánské se řadí i stravy, které maso zařazují. Například pescetariáni konzumují ryby a pollotariáni drůbež (Garbett et al. 2016). Nejstriktnější je veganská strava, která je definována jako strava bez živočišných potravin (Piccoli et al. 2015). Neobsahuje žádné maso, vejce, mléčné výrobky ani med (Pawlak 2017). Veganský způsob stravování je limitován pouze na rostlinné produkty, jako jsou obilniny, zelenina, ovoce, luštěniny, ořechy, semínka a rostlinné oleje (Leitzmann 2014).

Preference rostlinného stravování a omezování živočišných produktů roste. V roce 2009 vegetariáni v ČR tvořili 1-2 % populace a v Evropě obecně 2-10 % (Illková et al. 2009). V roce 2019 provedla agentura Ipsos výzkum zaměřený na stravovací návyky česků (Obrázek č. 1). Dle výzkumu se až desetina populace hlásí ke stravování s omezením či úplným vyloučením masa. Mezi mladými lidmi ve věku 18–24 let je to dokonce každý pátý. Maso ze svého jídelníčku zcela vyloučilo 5 % populace (vegani, vegetariáni) a další 4 % maso omezují, ale nevzdávají se ho úplně (flexitariáni). V zemích západní Evropy jako je Německo, Francie či Velká Británie omezuje maso více než čtvrtina populace. Rozdílný je zejména podíl flexitariánů, kterých je až třikrát více než v ČR (Kneblíková 2019).



**Obrázek 1: Grafické znázornění stravovacích návyků v ČR**

*Zdroj: upraveno dle (Kneblíková 2019)*

Podle americké Akademie výživy a dietetiky, je vhodně plánovaná vegetariánská i veganská strava zdravá, výživově přiměřená a může poskytnout zdravotní přínos pro prevenci a léčbu některých onemocnění. Obě diety jsou vhodné pro všechny fáze životního cyklu, včetně těhotenství, laktace, kojeneckého věku, dětství, dospívání i pro sportovce (Melina et al. 2016). Velká část vegetariánů patří mezi zdravou skupinu obyvatel. Jen málo vegetariánů kouří nebo ve větší míře konzumuje alkohol. Velké procento je také fyzicky aktivní (Melina & Davis 2009). Dle studie Spencer et al. (2003) porovnávající index tělesné hmotnosti u vegetariánů, pescetariánů, veganů a konvenčně se stravujících osob, které se zúčastnilo 37 875 zdravých mužů a žen, mají vegetariáni celkově nižší index tělesné hmotnosti (BMI) než nevegetariáni. To udává i studie s 21 105 účastníky starších 20 let (Key & Davey 1996) a studie zkoumající riziko nadváhy a obezity u žen, které vyřazují

či omezují konzumaci masa a masných výrobků (Newby et al. 2005). Lidé, kteří záměrně vyřazují ze svého jídelníčku živočišné produkty a o to více přijímají rostlinnou stravu, konzumují vyšší množství vlákniny, která snižuje riziko obezity, hypertenze, koronární choroby srdeční, dyslipoproteinemie, rakoviny tlustého střeva a konečníku a diabetu II. typu (Společnost pro výživu 2019). Také přijímají více některých vitaminů (např. C) a méně tuků, tedy i cholesterolu (Hejmalová 2011).

Vyloučením masa a masných výrobků ze stravy lze snížit riziko civilizačních onemocnění jako jsou ischemická choroba srdeční (Huang et al. 2012; Crowe et al. 2013), diabetes 2. typu (Craig & Mangels 2009; Kahleova et al. 2011), hypertenze (Appleby et al. 2002) a určité typy rakoviny (Appleby et al. 2016). Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny (IARC) Světové zdravotnické organizace klasifikovala masné výrobky a červené maso jako potenciálně karcinogenní pro člověka kvůli asociaci s kolorektálním karcinomem (Bouvard et al. 2015). U cukrovky 2. typu je nepochybné, že hlavním ovlivnitelným rizikovým faktorem jejího rozvoje je vysoký přísun masa a masných výrobků (Barnard et al. 2014) a Americká dietologická asociace dokonce udává, že vegetariánská strava je prospěšná v prevenci a léčbě diabetu 2. typu (Craig & Mangels 2009).

Vegani jsou navíc ve srovnání s jinými vegetariány štíhlejší (Spencer et al. 2003), mají nižší LDL cholesterol (Davey et al. 2003) a mírně nižší krevní tlak (Lopez et al. 2019). Také mají poloviční šanci, že onemocní cukrovkou 2. typu, než konvenčně se stravující osoby a o 10 % nižší ve srovnání s vegetariány (Tonstad et al. 2013).

Z ekologického hlediska má chov hospodářských zvířat neblahý vliv na životní prostředí. Zemědělství spotřebovává více pitné vody, než všechny ostatní lidské činnosti (vaření, hygiena i třeba plnění bazénů a zalévání zahrad) dohromady. Významný podíl z této spotřeby je kvůli živočišné produkci. Udává se, že na vyprodukování 1 kg hovězího masa je spotřebováno zhruba 15 000 litrů vody, což je 10 × více než rostliny (Godfray et al. 2018). Živočišná strava je také výrazně náročnější na půdu. Zemědělská půda pokrývá 43 % povrchu země a z toho 87 % je využíváno k produkci potravin z čehož asi třetina je využívána jako krmivo (Steinfeld et al. 2006). Současná klimatická krize představuje celosvětovou obrovskou hrozbu pro zajišťování potravin, dostupnost vody a biologickou rozmanitost a také hlavní příčinu ekologických katastrof. Podle Mezivládního panelu pro změnu klimatu (IPCC) je náš současný potravinový systém zodpovědný až za třetinu celosvětových emisí skleníkových plynů, přičemž živočišné zemědělství představuje přibližně polovinu těchto emisí (Barbosa et al. 2019).

Rizika jsou závislá na tom, kdo se alternativně stravuje. Jiná rizika tato výživa představuje pro dítě, jiná pro dospělého člověka (Hejmalová 2011). Nejčastěji se však setkáváme s nedostatečným zastoupením esenciálních aminokyselin, vitaminu B12 a D, minerálních látek (jód, železo, vápník, zinek) a v neposlední řadě. by neměl být podceňován ani příjem esenciálních mastných kyselin (Craig & Mangels 2009).

### **3.1.2 Vitariáství (RAW strava)**

Vyznavači raw food zastávají názor, že jakákoli tepelná úprava potravin ničí jejich výživovou hodnotu. Syrové potraviny obsahují dostatek aktivních enzymů, minerálů, vitaminů a kvalitních živin, aby tělu zajistily jak energii, tak i všechno, co potřebuje

ke zdravému fungování. Základem teorie syrové stravy je přesvědčení, že vše živé v potravinách se při zahřátí nad 45 °C zničí a tepelně upravená strava ztrácí vitaminy, minerály a enzymy (Adamcová 2016). Tělo si však samo vytváří enzymy potřebné pro efektivní trávení a vstřebávání živin a enzymy obsažené v potravinách jsou inaktivovány kyselým prostředím v žaludku způsobeným neustále se vytvářející kyselinou chlorovodíkovou (Cunningham 2004). Všechny potraviny se jí syrové, čerstvé, ohřáté či usušené do 42–45 °C, případně naklíčené (Adamcová 2016). RAW strava je založená na konzumaci čerstvého ovoce, zeleniny, ořechů, semínek, klíčeného obilí, luštěnin, případně i tepelně nezpracovaného mléka a výrobků z něj. Teoreticky přichází v úvahu i konzumace syrového masa a vajec, ale většina vitariánů vyznává lakto-ovo-vegetariánství nebo veganství (Illková et al. 2009).

### 3.1.3 Makrobiotická strava

Slovo je odvozeno z řeckého „makros“ – velký a „bios“ – život. Jde o specifickou filozofii stravování, která má kořeny ve východním náboženství a vychází z principu „jin a jang“ (Phillips 2005). Makrobiotika není považována jen za stravovací návyk, ale i za filozofický směr či životní styl. Základem je přesvědčení, že psychický a fyzický stav člověka jsou nerozlučně spjaty. Člověk je součástí přírody a jeho zdravotní stav je závislý na způsobu, jakým přijímá svět (Čermák 2002). Základ stravy zpravidla tvoří hnědá rýže, ovoce, zelenina a luštěniny, může obsahovat i maso a masné produkty, zejména ryby. Makrobiotici však většinou nekonzumují žádné mléčné výrobky (Phillips 2005). Makrobiotika rozlišuje energii potravin na jin a jang. Potraviny Jin jsou například cukr, tekutiny, oleje, ovoce nebo některé druhy zeleniny. Jang pak maso, ryby, vejce či sůl. Mezi harmonické potraviny se řadí obiloviny, luštěniny některé druhy zeleniny. Za nejharmoničtější potravinu se považuje rýže (Čermák 2002). Nezbytnou součástí makrobiotické stravy jsou mořské řasy, v menším množství jsou konzumovány ovoce, ořechy nebo semena. Pro pitný režim upřednostňují čistou vodu nebo vývar z bylin. Cílem této filozofie je udržet rovnováhu mezi jin a jang a nejlépe konzumovat pouze harmonické potraviny. Vznik nemocí si makrobiotici vysvětlují jako porušení rovnováhy mezi jin a jang (Pánek et al. 2002).

## 3.2 Změna nároků na výživu ženy v období těhotenství a laktace

Devět měsíců těhotenství, čtyřicet týdnů, dvě stě osmdesát dní nebo deset lunárních měsíců počítáno od prvního dne poslední menstruace můžeme rozdělit do tří trimestrů, kdy 1. trimestr trvá od 1. do 12. týdne, 2. trimestr od 13. do 28. týdne a 3. trimestr od 29. do 40. týdne těhotenství. Každý trimestr představuje určitý mezník v postupujícím těhotenství a ve vývoji dítěte (Campbell 2012). Po porodu nastává období šestinedělí, kdy se tělo matky zotavuje a pozvolna se vrací do stavu před těhotenstvím. Také se zahajuje činnost mléčné žlázy a produkce mateřského mléka (Pařízek 2006). Celému těhotenství předchází takzvané prekoncepční období.

### 3.2.1 Prekoncepční období

Úkolem prekoncepčního období je příprava na budoucí těhotenství zahrnující především úpravu životního stylu, stravování a omezení rizikových aspektů, které by mohly negativně ovlivnit průběh těhotenství i následný život dítěte (Čech et al. 2014). Nedá se jednoznačně říct, jak dlouho by mělo prekoncepční období trvat, protože jeho délka je závislá na určitém rizikovém faktoru a době potřebné k jeho vyřešení. Například s doplňováním kyseliny listové stačí začít měsíc před otěhotněním, ale úprava hmotnosti na optimální hodnotu trvá podstatně déle (Pařízek 2006). Dostatečný příjem základních složek potravy (makronutrientů), minerálních látek a vitaminů (mikronutrientů) v prekoncepčním období, udržování optimální hmotnosti, zdravý životní styl a dostatek pohybu příznivě ovlivňuje schopnost ženy otěhotnět a významně snižuje riziko pozdějšího vzniku závažných vrozených malformací dítěte (Hronek & Barešová 2012). Prekoncepční index tělesné hmotnosti (BMI) je rozhodující pro zabránění nepříznivým výsledkům během těhotenství. Nadváha a nadbytek kalorií souvisí s rizikem pro zdraví matky i plodu, včetně cukrovky (Torloni et al. 2009), preeklampsie a kardiovaskulárních onemocnění (Hauger et al. 2008), makrosomie plodu (Pözlberger et al. 2017) a rizika obezity dítěte (Josey et al. 2019), takže je třeba udržovat gestační přírůstek hmotnosti během těhotenství v doporučeném rozmezí (Stephansson et al. 2001). U ženy s normální hmotností (BMI mezi 19 a 24 kg / m<sup>2</sup>) by měl být gestační přírůstek hmotnosti mezi 10 a 16 kg (Stephansson et al. 2001; Campbell 2012) v průměru 12,5 kg (Čech et al. 2014) (Tabulka č. 2).

**Tabulka 2: Doporučené přírůstky hmotnosti během těhotenství**

<b>Rozsah BMI (kg/m<sup>2</sup>) před otěhotněním</b>	<b>Zařazení</b>	<b>Žádoucí týdenní přírůstek během 2. a 3. trimestru (kg)</b>	<b>Celkový přírůstek během těhotenství (kg)</b>
<18,5	Podváha	0,5	12,5 - 18,0
18,5 - 25,0	Optimální	0,4	11,5 - 16,0
25,0 - 30,0	Nadváha	0,3	7 - 11,5
30,0 - 35,0	Obezita	0,3	7 - 11,5
> 35,0	Klinická obezita		

*Zdroj: upraveno dle (Institute of Medicine 2005)*

Naopak nízké BMI u podvyživené matky by mohlo narušit vývoj plodu a přísun živin, což by mohlo vést k předčasnému porodu, nižší porodní hmotnosti novorozence, k fyzickým a kognitivním zpožděním v dětství či metabolickým poruchám v dospělosti (Black et al. 2013).

Žena průměrné výšky a hmotnosti před těhotenstvím si v těle v průběhu těhotenství vytvoří okolo 2,5 kg tuku, který slouží jako zásobárna energie, z které organismus čerpá po vysilujícím porodu a během kojení (Hronek & Barešová 2012).

### 3.2.2 Výživa ženy v prekoncepčním období

Sacharidy, tuky a bílkoviny poskytují veškerou energii dodávanou potravinami a obecně se označují jako makroživiny. Většina energie je přijímána ve formě sacharidů (přibližně 35-70 %) a tuků (přibližně 20-45 %), zatímco podíl bílkovin na příjem energie je menší a méně variabilní (10-23 %) (Institute of Medicine 2005). V prekoncepčním období je zásadní příjem a předzásobení řadou vitaminů a minerálů (mikronutrienty). Ženy by měly dbát na konzumaci potravin bohatých na železo, zinek, kyselinu listovou a vitamin B<sub>12</sub> (Hronek & Barešová 2012).

#### Sacharidy a vláknina

Primární úlohou sacharidů je dodávat energii buňkám v těle, zejména mozku, který je jediným orgánem v těle závislým na sacharidech (Institute of Medicine 2005). Sacharidy by měli tvořit více než 50 % celkového energetického příjmu, přičemž by měla být dávana přednost potravinám bohatým na škrob a vlákninu, oproti jednoduchým cukrům. Pro všechny dospělé ženy je doporučována denní dávka celkem 130 g sacharidů (Společnost pro výživu 2019).

Již v prekoncepčním období je důležitá dostatečná konzumace, protože stabilizuje glykemii, čímž preventivně působí proti gestačnímu diabetu (Zhang et al. 2006). Vláknina je nestravitelný polysacharid a je velmi důležitou složkou potravy. Dodává pocit sytosti, zpomaluje trávení a vyživuje střevní mikrobiotu (Davis & Melina 2014). Každý den by proto mělo být ve stravě přijímáno alespoň 30 g vlákniny kombinací celozrnných výrobků, zeleniny, ovoce a brambor (Společnost pro výživu 2019).

#### Tuky

Tuky by dle Evropského úřadu pro bezpečnost potravin měly tvořit 20–35 % denního energetického příjmu (EFSA 2019). V potravě jsou velmi významným zdrojem energie. Jejich energetická hodnota dodá tělu více než dvojnásobnou dávku energie oproti sacharidům a bílkovinám. Tuk se skládá z mastných kyselin, které se podle chemické struktury rozdělují na nasycené, mononenasycené nebo polynenasycené. Nasycené mastné kyseliny nejsou esenciální, přesto je jejich podíl v běžné stravě vysoký a příjem by měl být co nejmenší, případně bývá doporučována horní hranice 10 % z celkového příjmu tuků (Institute of Medicine 2005; EFSA 2010; Společnost pro výživu 2019). Podíl polynenasycených mastných kyselin na celkovém příjmu tuků je doporučován 7-10 %. Zbytek přísunu tuků dodávají mononenasycené mastné kyseliny, které mohou pokrývat více než 10 % a jejichž hlavním zástupcem je kyselina olejová, nacházející se primárně v olivovém a řepkovém oleji (Institute of Medicine 2005; Společnost pro výživu 2019). Mezi polynenasycenými mastnými kyselinami existují ještě další strukturální rozdíly, které určují, zda mastná kyselina patří mezi omega-3 (n-3) nebo omega-6 (n-6) (British Nutrition Foundation 2018a). Kyselina  $\alpha$ -linolenová (ALA) patřící mezi omega-3 a kyselina linolová (LA) patřící mezi omega-6 musí být přijímány stravou a jsou tudíž nazývány jako esenciální mastné kyseliny (Tabulka č. 3).

**Tabulka 3: Zdroje esenciálních mastných kyselin v potravinách**

Mastné kyseliny	Bohaté zdroje
$\alpha$ -Linolenová kyselina (n-3)	Řepkový olej, lněná a konopná semínka a oleje z nich, vlašské ořechy
Linolová kyselina (n-6) EPA a DHA	Slunečnicová a sezamová semínka a oleje z nich, vlašské ořechy
Arachidonová kyselina	Tučné ryby např. losos, pstruh, makrela, sardinky a tuňák Drůbeží a červené maso, vejce, mléko, arašidy

*Zdroj: upraveno dle (Saunders et al. 2012)*

Ostatní mastné kyseliny si tělo umí v případě potřeby vytvořit samo (Institute of Medicine 2005). Z kyseliny linolové vzniká konverzí kyselina arachidonová (AA) a z kyseliny  $\alpha$ -linolenové tělo vytváří kyselinu eikosapentaenovou (EPA) a kyselinu dokosaheptaenovou (DHA) (British Nutrition Foundation 2018a). Tyto kyseliny lze získat i ve stravě, hlavním zdrojem jsou tučné ryby a rybí olej (Williamson 2006).

Příjem nenasycených mastných kyselin je již v prekoncepčním období velmi důležitý. Především kyseliny dokosaheptaenové se doporučuje přijímat o 100 až 200 mg denně více (Tabulka č. 4), protože snižuje riziko předčasného porodu (Carlson et al. 2013), těhotenské preeklampsie (Bakouei et al. 2020), nízké porodní váhy novorozence (Carlson et al. 2013) a zabezpečuje bezchybný vývoj neurovizuálních funkcí a správný vývoj mozku plodu (Institute of Medicine 2005; Společnost pro výživu 2019).

**Tabulka 4: Doporučený příjem esenciálních mastných kyselin**

Věk	Esenciální mastné kyseliny		
	Kyselina linolová % energetického příjmu	kyselina $\alpha$ -linolenová	EPA a DHA mg/den
<b>Dospívající a dospělí</b>			
15-18 let	2,5	0,5	250
19-64 let	2,5	0,5	250
≥ 65 let	2,5	0,5	250
<b>Těhotné</b>	2,5	0,5	+ 100-200
<b>Kojící</b>	2,5	0,5	+ 100-200

*Zdroj: upraveno dle (EFSA 2010; Společnost pro výživu 2019)*

## Bílkoviny

Bílkoviny neboli proteiny jsou základními strukturálními a funkčními prvky v každé buňce těla a podílejí se na široké škále metabolických interakcí. Každá molekula bílkoviny se skládá z dlouhého řetězce aminokyselin. V rostlinných a živočišných bílkovinách se běžně vyskytuje asi 20 různých aminokyselin (British Nutrition Foundation 2018b) a devět z těchto aminokyselin je u lidí klasifikováno jako nepostradatelné (histidin, isoleucin, leucin, lysin, methionin, fenylalanin, threonin, tryptofan a valin), protože je nelze syntetizovat v lidském těle z přirozeně se vyskytujících prekurzorů takovou rychlostí, aby splňovaly metabolické požadavky. Je tedy nutné je přijmout ve stravě.

Doporučený příjem bílkovin pro dospělé (nad 18 let) je stanoven na 0,83 g/kg tělesné hmotnosti za den (EFSA 2012). Téměř stejné množství je udáváno i pro dospělé občany

České republiky, kterým Společnost pro výživu (2019), doporučuje přijímat 0,8 g/kg tělesné hmotnosti/den. Je ovšem důležité přijímat adekvátní množství bílkovin na svou optimální tělesnou hmotnost, tudíž v případě nadváhy není třeba dodržovat doporučenou denní dávku (Davis & Melina 2014).

## **Železo**

Železo se účastní různých tělesných funkcí. Jednou z nejdůležitějších je transport kyslíku z plic do všech buněk těla. Také je nezbytné při erytropoéze, při mnoha imunologických reakcích a při produkci leukocytů, nukleových kyselin, neurotransmiterů, kolagenu a hormonů (Artym 2008). DDD železa je pro dospělé ženy s normálním menstruačním cyklem 15 mg/den (Společnost pro výživu 2019).

Již před otěhotněním je dobré se zaměřit na dostatek železa v jídelníčku a vyléčit případnou anemii, která se v těhotenství léčí špatně a bývá příčinou předčasného porodu a nízké porodní hmotnosti novorozence (Hronek & Barešová 2012).

## **Zinek**

Zinek funguje jako kofaktor mnoha enzymů a hraje klíčovou roli jako katalyzátor v celé řadě reakcí. Podílí se na hlavních metabolických drahách týkajících se metabolismu bílkovin, lipidů a sacharidů; je nezbytný pro růst tkání a hraje zásadní roli při hojení ran. Kromě toho je zinek nezbytný pro fungování imunitního systému a pro normální reprodukční funkci (Institute of Medicine 2001; Foster et al. 2015). Proto se doporučuje všem ženám, které plánují těhotenství, přijímat ve stravě 7 mg zinku každý den a až do 4. měsíce těhotenství se tato hodnota nezvyšuje. Dobrým zdrojem jsou potraviny živočišného původu (hovězí, vepřové a drůbeží maso, vejce, mléko a sýry), z kterých je absorpce zinku lepší než z potravin rostlinných (Společnost pro výživu 2019).

## **Kyselina listová (B<sub>9</sub>)**

Kyselina listová (folát) je ve vodě rozpustný vitamin nezbytný pro replikaci DNA a pro řadu enzymatických reakcí, které se účastní syntézy aminokyselin a metabolismu vitamínů (Institute of Medicine 1998). Kyselina listová je syntetická forma folátu, která se využívá jako vitaminový preparát, zatímco folát je přirozená forma vitamínu B<sub>9</sub> vyskytující se v řadě rostlinných potravin (Společnost pro výživu 2019). Mezi bohaté zdroje folátu patří zelenina, především listová (salát, špenát), ale i brokolice, rajčata, brambory, květák či chřest, dále luštěniny, celozrnné produkty, pšeničné klíčky a ořechy (Hronek & Barešová 2012).

Ženy, které plánují těhotenství, nebo které by mohly otěhotnět by měly přijímat navíc 400 µg kyseliny listové ve formě doplňku stravy. Preventivní suplementace by měla začít alespoň 4 týdny před otěhotněním, aby žena dosáhla dostatečné saturace a byla schopna vyživovat zárodek již v ranném těhotenství (Společnost pro výživu 2019).

## **Vitamin B<sub>12</sub>**

Vitamin B<sub>12</sub> hraje ústřední roli při syntéze DNA, neurotransmiterů, při vývoji myelinových pochev a erytropoéze. Také se účastní krve tvorby a působí jako antioxidant



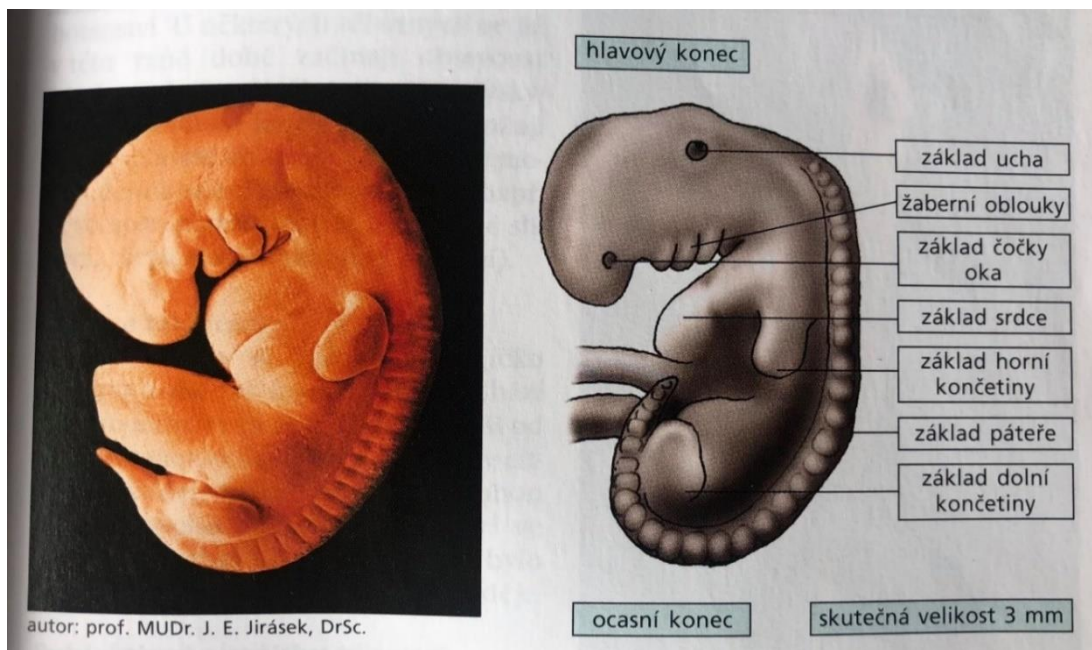
(Hronek & Barešová 2012). V těle je velké množství zásobního vitamínu B<sub>12</sub> ve výši několika tisíc mikrogramů, a proto může být nedostatek klinicky patrný až po několika letech (Herrmann & Obeid 2008).

Pro dospívající a dospělé je DDD vitamínu B<sub>12</sub> stanovena na 3,0 µg. V prekoncepčním období by měly ženy dbát na dostatečné doplnění zásob a příjem navýšit na 3,5 µg. Při dostatečně vytvořené zásobě totiž nedochází k riziku nedostatku v následujícím těhotenství (Společnost pro výživu 2019). Naopak vyčerpané zásoby v těle matky a nedostatečný prekoncepční příjem mohou způsobit špatné prospívání, snížený růst mozku plodu a také mohou být spojeny se zvýšeným rizikem defektů neurální trubice a nízkým verbálním výkonem v pozdějším věku (Pepper & Black 2011).

### 3.2.3 První trimestr (1. – 12. týden)

Jedná se o zásadní období ve vývoji plodu, kdy se z jediného oplozeného vajíčka vyvine do kompletního a složitého organismu. V tomto období by na sebe měla být žena opatrná, často totiž může dojít k samovolnému potratu (Campbell 2012). Většina orgánů, i když zatím jen velmi malých, se tvoří již 3–7 týdnů od poslední menstruace. Diferenciace buněk je v této době nejrychlejší a jakékoli abnormality v dělení nelze v pozdější fázi napravit (Williamson 2006).

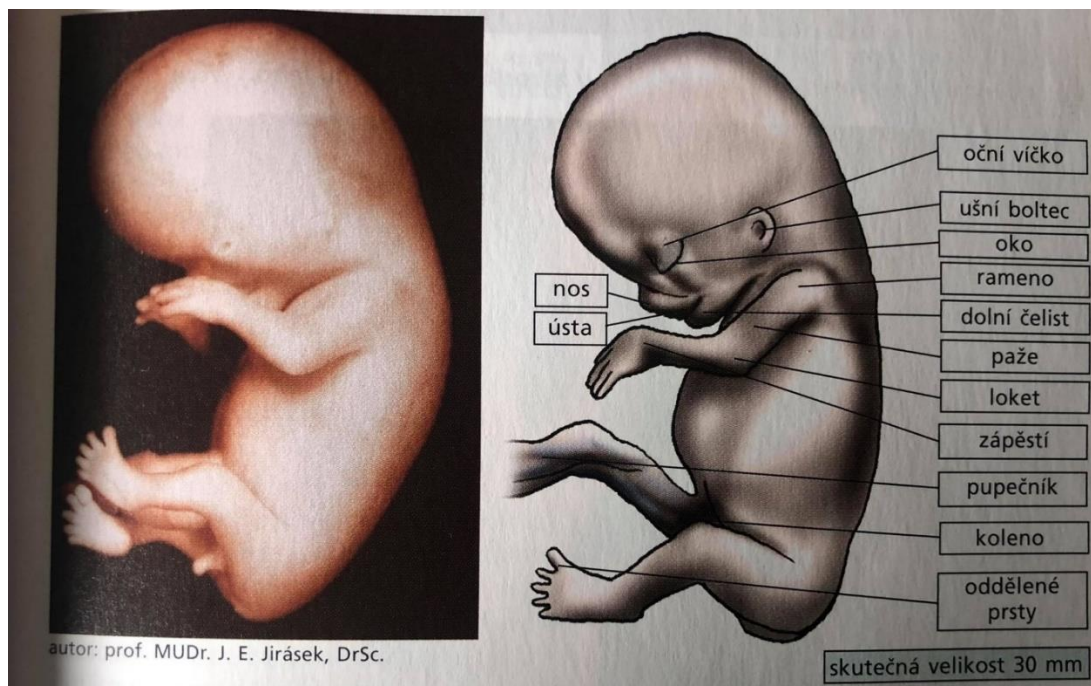
Na začátku prvního trimestru vzniká ze zárodečných listů embrya. Tvoří se srdce, centrální nervová soustava, základy orgánů, očí, nosu a úst (Obrázek č. 2).



**Obrázek 2: Embryo šest týdnů od poslední menstruace, autorem snímku prof. MUDr. J. E. Jirásek, DrSc.**

*Zdroj: (Pařízek 2006)*

Postupně dochází k vývoji všech částí, prodlužují se končetiny a tvoří se prsty. Koncem osmého týdne má již zárodek lidskou podobu a začíná se o něm mluvit jako o plodu (Obrázek č. 3). Na konci prvního trimestru jsou již vytvořeny všechny základy orgánů i chrupavčitý základ kostry a plod se začíná hýbat (Pařízek 2006; Campbell 2012).



**Obrázek 3: Plod deset týdnů od poslední menstruace, autorem snímku prof. MUDr. J. E. Jirásek, DrSc.**

*Zdroj: (Pařízek 2006)*

První trimestr většinou ženu provází řada obtíží, které jsou způsobeny hormonálními změnami. Mezi nejčastěji jmenované patří nauzea (pocit na zvracení) nebo zvracení, častější nucení na močení, psychická nestabilita, podrážděnost a únava (Pařízek 2006). V tomto období není těhotenství na první pohled patrné, přesto v těle těhotné ženy dochází k velkým změnám. Stoupá bazální metabolismus, vyvíjí se placenta, která zajišťuje průchod kyslíku a živin k embryu, roste objem krve i plazmy v cévním oběhu matky a zajišťuje tak dostatečné krevní zásobení placenty a dělohy. Během celého těhotenství vzroste přibližně o 1500 ml. Také dochází ke zvýšení tepové frekvence (o 10-15 %) a klesá krevní tlak (Williamson 2006; Čech et al. 2014; Soma-Pillay et al. 2016). Zvýšení průtoku krve ledvinami je spojeno s vyšší glomerulární filtrací, která již v časném těhotenství stoupá o 60 % (Čech et al. 2014). Také dochází k ukládání mateřského tuku, které podporuje hormon progesteron (Williamson 2006). V důsledku těchto změn přibere žena s optimálním BMI 1-2 kg během prvních 12 týdnů těhotenství (Stephansson et al. 2001).

### 3.2.4 Výživa ženy v 1. trimestru těhotenství

Nyní se uznává, že těhotné ženy skutečně nemusí „jíst za dva“ (Williamson 2006). Nároky gravidního organismu na příjem živin a energie se zatím nezvyšují a není tedy nutné přijímat větší množství jídla. Žena by se však měla zaměřit na výběr kvalitních, čerstvých a nezávadných potravin, na správnou tepelnou úpravu a dostatečně vyvážený a pestrý jídelníček. V tomto období je nezbytné zajistit dostatečný příjem bílkovin, esenciálních mastných kyselin, kyseliny listové, železa, vápníku a jódu (Čermák 2002; Hronek & Barešová 2012). Vzhledem k častým nevolnostem však může být příjem živin problematický. Proto bývá kromě obecných rad, jak se vyhnout dráždivým podnětům, doporučováno přijímat některé minerály a vitaminy ve formě doplňku stravy (Hronek & Barešová 2012; Čech et al. 2014).

#### **Bílkoviny**

Aminokyseliny jsou aktivně transportovány přes placentu, aby uspokojily potřeby vyvíjejícího se embrya. Také se snižuje katabolismus bílkovin, protože k zajištění energetického metabolismu se používají zásoby tuku (Soma-Pillay et al. 2016). Během 1. trimestru se zatím potřeba bílkovin nezvyšuje a stačí tedy přijímat stejné množství jako před otěhotněním (German Nutrition Society 2017).

#### **Esenciální mastné kyseliny**

Esenciální mastné kyseliny (ALA, LA) a jejich deriváty s dlouhým řetězcem (AA, DHA), jsou důležité pro vývoj mozku, nervového a imunitního systému a sítnice plodu. Jejich příjem stabilizuje celé těhotenství, chrání před předčasným porodem a zvyšuje intelekt dětí. Proto by těhotné ženy měly již od počátku těhotenství přijímat o 200 mg DHA více, tedy až 450 mg každý den, a vyšší příjem dodržovat v průběhu celého těhotenství i po porodu (Hronek & Barešová 2012; Společnost pro výživu 2019).

#### **Železo**

V 1. trimestru se potřeba železa oproti prekoncepčnímu období zdvojnásobuje, protože je třeba zásobit plod a placentu a zvětšit celkový objem krve matky. Žena by tedy měla přijímat 30 mg železa každý den (Společnost pro výživu 2019). Jelikož plod produkuje vlastní červené krvinky, přijímá více železa od matky přes placentu a získané zásoby rychle dochází. Při nedostatku železa se u těhotné vyvíjí tzv. sideropenická anemie. Na vzniku anemie se podílí vedle železa také nedostatečný příjem kyseliny listové, vitamínu B<sub>12</sub>, vitamínu C a vitamínu A (Hronek & Barešová 2012). Stav železa bývá během prvního trimestru i v dalších fázích těhotenství pečlivě hlídán a suplementace je doporučena všem těhotným ženám, jejichž hladina hemoglobinu v krvi klesne pod 110 g/l (Pavord et al. 2012).

#### **Kyselina listová**

V prvním trimestru těhotenství je potřeba folátu pro fetální zásobení a pro těhotenské změny podstatně zvýšena. Kyselina listová totiž pomáhá chránit před defekty neurální trubice

(anencefalie, spina bifida, encephalocele), což jsou vrozené malformace, které vznikají při nedostatku během strukturálního vývoje neurální trubice, který je dokončen již 28 dnů po početí (De-Regil et al. 2015). Dle referenčních hodnot pro příjem živin (2019) by měla těhotná žena během dne přijmout alespoň 550 µg kombinací potravin bohatých na folát a doplňku stravy a v suplementaci pokračovat až do konce prvního trimestru, protože neadekvátní zásobení je spojeno se zvýšeným rizikem potratu, předčasného porodu, nízkou porodní hmotností a retardací vývoje plodu (Institute of Medicine 1998).

## **Vápník**

Vápník je živina nejběžněji spojována s formováním a metabolismem kostí (Institute of Medicine 2011). Celých 99 % veškerého vápníku v těle se nalézá v kostech nebo jiných kalcifikovaných tkáních ve formě hydroxyapatitu vápenatého a poskytuje jim pevnost (Institute of Medicine 1997). Vápník je v oběhovém systému, extracelulární tekutině, svalech a ostatních tkáních rozhodující pro zprostředkování cévní kontrakce a vazodilatace, funkci svalů, nervový přenos, mezibuněčnou signalizaci a hormonální sekreci (Institute of Medicine 2011).

Tělo dospělé ženy obsahuje 750–1100 g vápníku a aby nedocházelo k zvýšenému uvolňování vápníku z těchto zdrojů, je nutné dostatečné zásobení potravou. Každý den by tak měla žena přijmout 1 g vápníku (Společnost pro výživu 2019). Nedostatek se může projevit podrážděností, úzkostí, nespavostí a zmateností a při dlouhodobém sníženém příjmu bývá příčinou řídnutí kostí, které může vést až k osteoporóze (Hronek & Barešová 2012). Hlavním zdrojem vápníku v racionální stravě jsou mléčné produkty a mléko, z kterého se vstřebává přibližně 30 % obsaženého vápníku a s kterým se běžně srovnávají ostatní zdroje.

## **Jód**

Především v prvním trimestru těhotenství je dostatečný příjem jódu stravou zásadní, protože embryo je závislé na zásobách matky. Světová zdravotnická organizace doporučuje všem dospělým i dospívajícím ženám přijímat 150 µg jódu denně a po otěhotnění tuto dávku navýšit na 200 µg (World Health Organization 2007). Referenční hodnoty příjmu živin však stanovují dávku 200 µg/den pro každého dospělého a těhotným ženám doporučují příjem 230 µg denně, protože stále nebylo dosaženo dostatečné saturace populace (Společnost pro výživu 2019).

Jód je základní složkou hormonů štítné žlázy (trijodtyroninu neboli T3 a tyroxinu neboli T4), které regulují mnoho klíčových biochemických reakcí, zejména syntézu bílkovin a enzymatickou aktivitu. Nedostatek jódu může vést ke snížení metabolické funkce štítné žlázy (hypotyreóza) a způsobit její růst zvaný struma, kdy se štítná žláza zvětší kvůli snaze zachytit jód. Struma ale není jediným projevem nedostatku. Mezi další projevy patří porucha metabolismu, suchá kůže, nárůst hmotnosti, zvýšení cholesterolu, chudokrevnost, únava, zácpa nebo pocit chladu končetin (Institute of Medicine 2001). Nedostatek jódu může mít fatální následky i pro plod. Mateřské hormony štítné žlázy, jejichž produkce závisí na jódu, jsou nezbytné pro normální vývoj mozku plodu a jejich nedostatek způsobuje nevratný stav

známý jako kretenismus. I mírný deficit může narušit mentální a fyzický vývoj plodu a pozdější kognitivní schopnosti dítěte (World Health Organization 2007).

Potraviny mořského původu mají vyšší koncentrace jódu, protože mořští živočichové koncentrují jód z mořské vody. Zpracované potraviny mohou také obsahovat vyšší množství jódu v důsledku přidání jodizované soli nebo přísad, jako je jodičnan vápenatý, jodičnan draselný, jodid draselný a jodid měďný (Institute of Medicine 2001). V České republice je zásobení obyvatelstva jódem zajišťováno jodizací soli a dodáváním jódu do krmiva hospodářských zvířat (Zamrazil et al. 2004).

Všem těhotným, ženám bývá doporučováno zvýšit příjem jódu již od počátku těhotenství a 1-2 × týdně konzumovat jiné než dravé ryby, s jistou mírou používat jodizovanou sůl, nebo denně vypít 33 ml minerální vody Vincentky (Hronek & Barešová 2012).

### 3.2.5 Druhý trimestr (13. - 28. týden)

Těhotenství začíná být na první pohled patrné. Zvětšuje se břicho, mizí pas a horní část dělohy dosahuje úrovně pupku. Ženy často toto období označují za nejlepší, protože většinou odeznívají předchozí obtíže, houstnou vlasy, vyčistí se pleť a jsou cítit pohyby dítěte. Plod nadále roste, kůže je zatím průsvitná, takže jsou vidět cévy (Obrázek č. 4), vyvíjejí se orgány, tvoří se kostra, zuby a je již možné rozlišit pohlaví (Pařízek 2006).



autor: prof. MUDr. J. E. Jirásek, DrSc.

**Obrázek 4: Plod v pátém měsíci těhotenství, autorem snímku prof. MUDr. J. E. Jirásek, DrSc.**

*Zdroj: (Pařízek 2006)*



### 3.2.6 Výživa ženy ve 2. trimestru těhotenství

Nároky rostoucího plodu vzrůstají a je potřebné navýšit příjem energie i živin (Hronek & Barešová 2012). Zatímco dosud nebylo nutné navyšovat celkový energetický přísun, v tomto období by žena měla připočítat ke svému běžnému dennímu příjmu přibližně o 250 kcal navíc, v závislosti na pohybové aktivitě (Společnost pro výživu 2019). Od druhého trimestru rostou požadavky na příjem bílkovin, zinku a vitamínu C. Také je třeba i nadále myslet na konzumaci potravin bohatých na esenciální mastné kyseliny, vápník, železo, jód a nezapomínat ani na vitamin D (Hronek & Barešová 2012).

#### **Bílkoviny**

Potřeba bílkovin roste od 4. měsíce těhotenství, kdy je třeba přijímat o alespoň 10 g více, tedy 0,9 g/ kg tělesné hmotnosti denně (Společnost pro výživu 2019). Výběr potravin, které jsou dobrým zdrojem bílkovin a dostatečný energetický příjem stačí ke splnění vyšších požadavků (Mangels et al. 2003).

#### **Vápník**

Ačkoli se DDD pro těhotné neliší od doporučení pro dospělé, protože vyšší potřeba je od 2. trimestru kvůli růstu plodu pokryta především zvýšenou absorpcí vápníku (Kovacs 2005), je jeho dostatečný příjem stravou naprosto nezbytný pro vývoj a růst kostry plodu (Institut of Medicine 1997). Při nedostatečném příjmu by organismus využíval pro zásobení plodu minerální látky ze skeletu matky, což by mohlo vést k řidnutí kostí matky (osteoporóze nebo osteopenii) (Hronek & Barešová 2012).

#### **Zinek**

Během těhotenství se také zvyšuje potřeba zinku, přičemž období největší potřeby představuje pozdní těhotenství. Od 4. měsíce těhotenství by měl být navýšen denní příjem o 3 mg, tedy na 10 mg/den (Společnost pro výživu 2019). Jeho účinnost je spojena s nedostatkem železa. K deficitu dochází v případě nedostatku živočišných potravin ve stravě nebo při léčbě anemie vysokými dávkami preparátů železa aniž by se doplňoval zinek, protože ve střevě je pak omezeno vstřebávání zinku (Čermák 2002).

#### **Vitamin D**

Vitaminu D zabezpečuje vstřebávání vápníku a je proto velmi důležitý pro kalcifikaci kostry plodu v pozdějších stadiích těhotenství. Nedostatek může být škodlivý jak pro matku, tak pro plod (Williamson 2006). Vitamin D (kalciferol), patřící mezi vitaminy rozpustné v tucích, se přirozeně vyskytuje v živočišné i rostlinné podobě. Živočišný cholekalciferol (vitamin D<sub>3</sub>) se tvoří vlivem slunečního (UVB) záření ze 7-dehydrocholesterolu v kůži, zatímco rostlinný ergokalciferol (D<sub>2</sub>) vzniká působením záření na ergosterol (Nowson et al. 2012). Syntéza vitamínu D<sub>3</sub> slunečním zářením nicméně závisí na řadě faktorů, jako je délka expozice, velikost odhalené plochy kůže, pigmentace a tloušťka kůže, roční období, denní doba a nadmořská výška (Webb et al. 1988). Určité množství vitamínu D je možné přijímat

ve stravě. Ve větším množství se ve formě cholekalciferolu vyskytuje v tučných rybách, tresčích játrech a vaječném žloutku (Nowson et al. 2012). V dnešní době je také množství potravin fortifikováno. Vitamin D je doplňován do kravského mléka, vajec, jedlých tuků, ovocných džusů či cereálií (Holick & Chen 2008). Hlavní funkcí vitaminu D je udržovat hladinu vápníku a fosforu ve fyziologickém rozmezí pro podporu většiny metabolických funkcí, neuromuskulárního přenosu a mineralizace kostí (Holick 2006).

Společnost pro výživu (2019) doporučuje všem dospělým ženám včetně těhotných příjem 20 µg (800 IU) vitaminu D každý den. Takové množství ovšem nelze vzhledem ke klimatickým podmínkám splnit pouze neobohacenou stravou a proto dále udává, že pro doplnění rozdílu je nutné vystavení slunečnímu záření, případně suplementace v zimních měsících.

### **Kyselina listová**

Ačkoliv bývá doporučována suplementace před otěhotněním a během prvního trimestru, randomizovaná studie zkoumající vliv pokračování v suplementaci kyselinou listovou během 2. a 3. trimestru těhotenství poukazuje na pozitivní účinky na kognitivní výkon dětí (McNulty et al. 2019).

### **Vitamin C**

Dostatečný příjem vit. C je v tomto období nezbytný, podílí se na syntéze kolagenu a při nedostatečném příjmu může docházet k mikroskopickým rupturám chorioamniotické membrány a tím k předčasnému porodu (Hronek & Barešová 2012). DDD se od 4. měsíce těhotenství zvyšuje o 10 mg, tedy z 95 mg na 105 mg vitaminu C denně (Společnost pro výživu 2019). Zvýšené požadavky lze však snadno uhradit příjmem ovoce a zeleniny (Hronek & Barešová 2012).

### **Vitamin A**

Vitamin A je vitamin rozpustný v tucích, který je pro člověka nezbytný. Je důležitý pro normální vidění, genovou expresi, reprodukci, embryonální vývoj, růst a imunitní funkci. Vyskytuje se ve dvou formách. Retinol, tedy preformovaný (hotový) vitamin A je vždy živočišného původu a karoten neboli provitamin A, který je vždy rostlinného původu (Institute of Medicine 2001). Biokonverze provitaminu A na vitamin A je poměrně ztrátová a zásadně se liší podle rostliny. Například u zelené listové zeleniny je konverzní poměr 28:1, což znamená, že pro získání 1 mikrogramu vitaminu A je potřeba 28 mikrogramů karotenu z tohoto zdroje (Tang 2010). Jako oficiální průměrný konverzní poměr se udává 12:1 (Institute of Medicine 2001).

Podle stanovených referenčních hodnot pro příjem živin by měla žena přijmout denně 0,8 mg vitaminu A (retinolu), což odpovídá 4,8 mg betakarotenu nebo 9,6 mg jiných karotenoidů. Od 4. měsíce těhotenství toto doporučené množství ekvivalentu retinolu vzrůstá na 1,1 mg/den. Nejbohatším zdrojem vitaminu A jsou játra, které ale mohou obsahovat až dvacetinásobné množství, které by bylo teratogenní (Společnost pro výživu 2019).

Pro dosažení dostatečného příjmu se doporučuje zařadit potraviny obsahující betakaroteny a dodržovat správnou úpravu, která zajistí lepší vstřebávání (Hronek & Barešová 2012). Například z mrkve konzumované za syrova se betakaroten prakticky nevstřebává, ale pokud se mechanicky naruší (výroba šťáv, strouhání, krátké zahřátí) je vstřebání podstatně vyšší (Společnost pro výživu 2019).

### 3.2.7 Třetí trimestr (29. - 40. týden)

Únava, těžkost, neohrabanost, bolest zad a touha mít už vše za sebou. To jsou pocity, které doprovází ženu v průběhu posledního trimestru těhotenství. Plodu už je v děloze těsno, méně se hýbe a břicho se napíná. Kostí sílí a prodlužují se, kůže se napíná a ukládá se tuk do podkoží, tvoří se mozkové vrásnění, plod již reaguje na vnější zvukové podněty a otevírá oči (Obrázek č. 5). Dokončuje se vývoj všech orgánových soustav a plod je již připraven na samostatný život (Pařízek 2006).



**Obrázek 5: Ultrazvukový snímek obličeje plodu s otevřeným okem v 30. týdnu těhotenství, autorem snímku je prof. MUDr. J. E. Jirásek, DrSc.**

*Zdroj: (Pařízek 2006)*

Ženu může pálit žáha (pyróza) z důvodu uvolnění svalstva žaludku a vstupu žaludeční šťávy do jícnu. Přispívá k tomu i vytlačení žaludku děložním fundem kraniálně, zejména v tomto období. Proto se doporučuje spát a odpočívat s vyvýšeným trupem a vyhýbat se kořeněným pokrmům a syceným nápojům (Pařízek 2006; Campbell 2012).



### 3.2.8 Výživa ženy ve třetím trimestru těhotenství

Přestože v tomto období obvykle klesá fyzická aktivita ženy, energetické potřeby se zvyšují o přibližně 500 kcal oproti běžné potřebě mimo těhotenství (Společnost pro výživu 2019). Stejně jako v předchozím období je i nadále vhodné přijímat dostatek potravin bohatých na bílkoviny, esenciální mastné kyseliny, vápník, železo, zinek, vitaminy D a C a zařazovat potraviny s vyšším obsahem hořčíku a vlákniny (Hronek & Barešová 2012).

#### Vápník

Vyvíjející se kostra plodu akumuluje přibližně 30 g vápníku, z toho asi 80 % během posledního trimestru. Tato poptávka po vápníku je však do značné míry splněna zdvojnásobením absorpce vápníku ve střevě matky (Kovacs 2005) a stále není nutné přijímat vyšší množství, než je doporučováno pro dospělé populaci (Společnost pro výživu 2019).

#### Vláknina

Dostatečný příjem vlákniny vedle detoxikačních účinků chrání před zácpou, která bývá relativně častým problémem těhotných žen. Vzniká kvůli snížené motilitě gastrointestinálního traktu a je běžná ve všech fázích těhotenství, především však v posledním trimestru (Williamson 2006; Hronek & Barešová 2012; Společnost pro výživu 2019).

#### Hořčík

Hořčík je jedním ze základních minerálů potřebných pro člověka ve větším množství a DDD pro dospělé populaci je stanovena na 300 mg denně (Společnost pro výživu 2019). V těle spolupracuje s mnoha enzymy na regulaci tělesné teploty, syntéze nukleových kyselin a proteinů a na udržování elektrického potenciálu v nervech a svalových membránách (Institut of Medicine 1997). Hořčík je obsažen v mnoha potravinách rostlinného i živočišného původu a u zdravých jedinců, kteří jedí pestrou stravu, nebyl nedostatek nikdy prokázán (Společnost pro výživu 2019). Při nedostatečném příjmu by mohlo dojít ke zvýšené nervosvalové dráždivosti, která způsobí předčasnou děložní aktivitu a ta může vést k předčasným porodům nebo k potratům (Čermák 2002).

V posledním trimestru těhotenství plod ukládá 5-7,5 mg hořčíku denně. Toto zvýšení potřeby je obvykle pokryto běžnou stravou a příjmem 310 mg hořčíku za den (Společnost pro výživu 2019). V tomto období chrání hořčík před bolestí velkých kloubů, má protikřečové účinky, kterými stabilizuje těhotenství a působí i antidepresivně (Hronek & Barešová 2012).

### 3.2.9 Období kojení

Výživu dětí v prvním období kojeneckého věku zajišťuje pouze mléčná strava. Dítě by mělo být kojeno výhradně mateřským mlékem do konce 6. měsíce, aby bylo dosaženo optimálního růstu, vývoje a zdraví. Dále již mohou být podávány příkrmy v kombinaci s mateřským mlékem a v kojení lze pokračovat až do dvou let, případně i déle (World Health Organization 2011). Pokud nemůže být dítě z určitých důvodů kojeno mateřským mlékem,

musí se přejít na umělou kojeneckou výživu (Nevoral et al. 2004). Období kojení je nesmírně důležité pro růst kojence a účinnost kojení závisí na nutričním stavu matky. Nedostatečný příjem živin během laktace může vést ke snížení obsahu vitaminů, minerálních látek a energie v mateřském mléce, což by mohlo vést k závažnému onemocnění kojeného dítěte (Sebastiani et al. 2019).

Pokyny pro stravování kojící matky jsou obdobné jako pro těhotné ženy. Produkce mléka vyžaduje ještě více kalorií než těhotenství, takže je nutné trochu zvýšit příjem potravy. Během prvních šesti měsíců kojení o 500 kalorií více než před otěhotněním a o 400 kalorií více během druhých šesti měsíců kojení. Organismus využívá tukové rezervy, které si žena vytvořila během těhotenství a tím dochází ke snižování hmotnosti o průměrně 0,8 kg za měsíc (Hronek & Barešová 2012). Stravovací příjmem matky a složení jejích zásob tuků ovlivňuje obsah mastných kyselin v mateřském mléce (Phillips 2005). Kojící žena totiž svou stravou do jisté míry ovlivňuje obsah některých složek ve svém mléce. Obecně nejméně ovlivňuje obsah minerálních látek, více obsah lipofilních vitaminů a nejvíce obsah hydrofilních vitaminů. Během laktace je zvýšený požadavek na řadu živin, jako je vápník, zinek, vitamin B<sub>12</sub> a vitamin D (Hronek & Barešová 2012; Sebastiani et al. 2019). Pokud je však konzumována pestrá strava, mělo by být k dispozici odpovídající množství všech živin (Phillips 2005).

### 3.3 Alternativní výživa u těhotných a kojících žen

V prekoncepčním období alternativní strava ženě poskytuje dostatek sacharidů, které jsou pro ni hlavním zdrojem energie. Protože se sacharidy nacházejí především v potravinách rostlinného původu, veganská strava jich obsahuje velké množství (Spencer et al. 2003). Vegetariánky, veganky i makrobiotičky konzumují více potravin bohatých na vlákninu (celozrnné produkty, luštěniny, zelenina, ovoce) než běžně se stravující ženy, čímž předcházejí rizikům vzniku trávicích obtíží, chronickým nemocem a udržují si optimální BMI (Čermák 2002; Institute of Medicine 2005; Davis & Melina 2014). Vegetariáni konzumují v průměru 30–40 g vlákniny denně a vegani dokonce 40–50 g/den (Davis & Melina 2014). Avšak co se tuků týče, jejich příjem z rostlinných zdrojů je problematictější. V rostlinných potravinách se totiž přirozeně nevyskytují EPA ani DHA (Saunders et al. 2012), které jsou přítomny ve stravě ženy v prekoncepčním období i během celého těhotenství zásadní (Institute of Medicine 2005). Zatímco esenciální mastné kyseliny linolovou a  $\alpha$ -linolenovou přijímá žena z rostlinných olejů, semínek a ořechů, kyseliny EPA a DHA se přirozeně vyskytují především v rybách (Saunders et al. 2012). Dostatečný příjem alternativní stravou je tedy reálný pouze u pescetariánů a makrobiotiků, jejichž jídelníček obsahuje ryby (Phillips 2005; Garbett et al. 2016). Několik studií poukazuje na nízký obsah omega-3 mastných kyselin u veganů i vegetariánů (Fokkema et al. 2000; Kornsteiner et al. 2008; Elorinne et al. 2016). Problémem je konverze EPA a DHA z kyseliny  $\alpha$ -linolenové. Davis & Kris-Etherton (2003) udávají, že konverzní poměr ALA na DHA je pouze 3 %. Pro vegany a vegetariány, kteří vyřazují ze svého jídelníčku ryby, je tedy zásadní, aby přijímali větší množství potravin bohatých na  $\alpha$ -linolenovou kyselinu pro dostatečnou konverzi. Konverze ALA na DHA a absorpce DHA v tkáni jsou také inhibovány příjmem omega-6 mastných kyselin. Proto je třeba dbát na zajištění příznivého poměru omega-6 ku omega-3 mastným kyselinám.

Doporučuje se poměr 5: 1 (Plank et al. 2019). Již před otěhotněním by měly všechny ženy navýšit příjem DHA a veganky a případně i vegetariánky, které nekonzumují přirozené zdroje DHA nebo dostatek fortifikovaných potravin, začít užívat suplement a nespoléhat na konverzi z ALA (Craig & Mangels 2009; Baroni et al. 2019).

V prekoncepčním období se nijak nemění požadavky na příjem bílkovin. Alternativní strava může při příjmu doporučeného množství bílkovin a při přiměřeném pokrytí energetické potřeby ženu dostatečně zásobit esenciálními aminokyselinami (Craig & Mangels 2009). I při dodržování veganské stravy je možné splnit požadavky na bílkoviny, pokud zahrnuje různé rostlinné zdroje bohaté na bílkoviny a splňuje kalorické požadavky. Některé rostlinné potraviny obsahují dokonce větší množství bílkovin než zdroje živočišné (Tabulka č. 5) (Melina et al. 2016).

**Tabulka 5: Srovnání obsahu bílkovin v rostlinných a živočišných zdrojích**

<b>Zdroj a porce</b>	<b>Obsah bílkovin (g)</b>
Seitan (pšeničný lepek), 85 g	31
Tofu (firm), 142 g	29
Čočka (vařená), 1 hrnek	18
Tempeh, 1/2 hrnku	15
Fazole (vařené), 1 hrnek	13
Jogurt, 227 g	9
Mléko, 237 ml	8
Sójové mléko, 237 ml	7
Sýr, 28 g	7
Vejce, L	6
Kuřecí prsa, 100 g	22
Hovězí zadní, 100 g	20
Losos, 100 g	20

*Zdroj: upraveno dle (Čermák 2002; Mangels 2008)*

Důležitá je konzumace luštěnin i obilovin, protože kompletní spektrum aminokyselin poskytují pouze dohromady. Zatímco luštěniny obsahují méně methioninu, obiloviny neobsahují dostatečné množství lysinu (Messina et al. 2011). Z vhodných potravin se doporučuje čočka, hrách, fazole, sójové boby a výrobky z nich (tofu, tempeh), rýže, oves, proso, pšenice, špalda, žito, amarant, pohanka, quinoa, ořechy, mandle a různá semínka (Pendick 2015). Již starší výzkum dokazuje, že sortiment rostlinných potravin konzumovaných během dne může poskytnout všechny esenciální aminokyseliny a komplementární proteiny nemusí být konzumovány při stejném jídle (Young & Pellett 1994). Davis a Melina (2014) dále upozorňují na nižší vstřebatelnost rostlinných bílkovin a doporučují při dodržování veganské stravy navýšit denní příjem na 0,9 g/kg tělesné hmotnosti.

Alespoň měsíc před možným otěhotněním je ženám doporučováno začít užívat kyselinu listovou ve formě doplňku stravy (Společnost pro výživu 2019). Alternativní strava založená primárně na rostlinných zdrojích potravy, jako je vegetariánská a veganská, obvykle zahrnuje více ovoce a zeleniny, luštěnin, ořechů a celozrnných potravin než strava konvenční. V důsledku toho obsahuje také vyšší množství folátu a ženy můžou být dostatečně zásobeny

(Koebnick et al. 2001; Davey et al. 2003). Avšak vzhledem k tomu, že nebyly prokázány žádné nežádoucí účinky při nadbytečném příjmu a vzhledem k vážným rizikům při nedostatečném zásobení plodu již v raném v těhotenství je vhodné preventivně užívat suplement kyseliny listové (Společnost pro výživu 2019).

Další mikronutrient, jehož nedostatečný příjem je často spojován s alternativní stravou je železo. Podle Collings et al. (2013) je obsah železa ve veganské stravě vyšší než u lakto-ovo-vegetariánské nebo konvenční stravy, ale v rostlinných potravinách se železo vyskytuje pouze v nehemové formě, která je podstatně méně vstřebatelná. Vstřebatelnost hemového železa je 15-40 %, zatímco nehemového pouze 1-15 % (Hunt 2003). Dalším problémem jsou inhibitory absorpce, na které je nehemové železo citlivější. Mezi takové inhibitory patří fytyáty, které se nachází v obilovinách, luštěninách a ořechách; polyfenoly v čaji, kávě, červeném vínu, různých obilninách, zelenině a koření; sójový protein a vejce (Hallberg & Hulthén 2000). Luštěniny jsou dobrým rostlinným zdrojem železa (Tabulka č. 6). Poskytují 3 až 6 mg železa na 1 šálek (250 ml) fazolí nebo čočky či na polovinu šálku (125 ml) sójových bobů nebo tofu (Davis & Melina 2014). Vyšší vstřebatelnosti lze dosáhnout vhodnou úpravou (dostatečným namáčením, fermentací, kvašením a klíčením) luštěnin a obilovin a konzumací potravin bohatých na vitamin C, karoten a retinol (Hallberg & Hulthén 2000; Agnoli et al. 2017). Vzhledem k horší biologické dostupnosti železa z rostlinné stravy je DDD železa pro vegany  $1,8 \times$  vyšší než pro konvenčně se stravující (Institute of Medicine 2001). V prekoncepčním období by tedy měly veganské ženy přijímat 27 mg denně (Společnost pro výživu 2019). Makrobiotici mohou být v příjmu železa ve výhodě, pokud do svého jídelníčku zařazují maso.

**Tabulka 6: Vybrané rostlinné potraviny s vyšším obsahem železa**

Zdroj, porce	Obsah železa (mg)
Quinoa (vařená), 1/2 hrnku	2,1
Dýňová semínka, 1/4 hrnku	5,2
Červené fazole, 1/2 hrnku	2,6
Tofu, 1/2 hrnku	6,6
Cizrna, 1/2 hrnku	2,4
Čočka (vařená), 1/2 hrnku	3,3
Tahini, 2 lžice	2,7

*Zdroj: upraveno dle (Mangels et al. 2003)*

Vegetariánky, a především veganky plánující těhotenství by si také měly dávat pozor na dostatečné zásobení vápníkem. Ani makrobiotická strava neposkytuje adekvátní přísun vápníku z důvodu vyřazování mléka a mléčných výrobků ze stravy (Phillips 2005). Podle Weaver et al. (1999) přijímají vegetariáni srovnatelné nebo i vyšší množství vápníku jako běžně se stravující populace. Na to poukazuje i studie porovnávající příjem nutrientů u běžně se stravujících, pescetariánů, lakto-ovovegetariánů a veganů. Zatímco vegetariáni konzumující mléko a mléčné výrobky dosáhli dostatečného příjmu vápníku, příjem veganů byl podstatně nižší (Davey et al. 2003). Aby i veganská strava obsahovala dostatečné množství vápníku, je třeba se zaměřit na potraviny, které obsahují velké množství vápníku s dobrou vstřebatelností (Weaver et al. 1999). Rostlinné potraviny bohaté na vápník jsou například luštěniny (fazole, čočka), listová a brukvovitá zelenina (kadeřávek, brokolice,

růžičková kapusta, květák, mrkev, batáty), semínka (konopné, sezamové, chia), ořechy (mandle), některé ovoce (pomeranče, fíky), sójové produkty a obohacené rostlinné alternativy mléka a jogurtů (Davis & Melina 2014). Fytáty a oxaláty jsou sloučeniny v zelenině, luštěninách, obilovinách, semenech a ořešcích, které snižují vstřebatelnost vápníku (Weaver et al. 2002). Nejvhodnější je tedy zelenina s nízkým obsahem těchto látek. Například z brokolice, kadeřávku a čínského zelí (pak choi/bok choy) je vstřebání vápníku dokonce 2× lepší než z kravského mléka (Tabulka č. 7). Lepšího vstřebávání je také možné dosáhnout namáčením, klíčením a fermentací luštěnin a namáčením ořechů (Davis & Melina 2014). Dalším vhodným rostlinným zdrojem vápníku je tofu, které bývá častou součástí veganského jídelníčku a pokud je srážené pomocí vápenatých solí, má biologickou dostupnost vápníku srovnatelnou s mlékem (30 % až 35 %) (Weaver et al. 2002). Veganky by měly denně přijmout 1200 až 1500 mg vápníku (Venti & Johnston 2002).

**Tabulka 7: Vybrané zdroje vápníku a jeho vstřebatelnost**

Zdroj, porce	Přibližný obsah Ca (mg)	Vstřebatelnost (%)
Mléko, 250 ml	300	30
Jogurt, 250 g	300	30
Sójové mléko (obohaceno), 250 ml	300	30
Kapusta, 1 hrnek	300	40-60
Tofu, 1/4 hrnku	200	30
Kadeřávek (vařený), 1 hrnek	200	40-60
Bok choy (vařený), 1 hrnek	150	40-60
Brokolice (vařená), 1 hrnek	100	40-60
Tempeh, 1/4 hrnku	100	30
Tahini, 2 lžíce	100	20

*Zdroj: upraveno dle (Mangels 2008; Davis & Melina 2014)*

Jediný vitamin, který se vyskytuje výhradně v živočišných potravinách (játra, maso a mléčné výrobky) a jehož příjem alternativní stravou tedy je problematický, je vitamin B<sub>12</sub>. Biologická dostupnost vitaminu B<sub>12</sub> ve stravě vegetariánů tedy závisí na množství a druzích přijímaných živočišných potravin (Agnoli et al. 2017). Přestože lakto-ovovegetariáni konzumují živočišné potraviny přirozeně obsahující vit. B<sub>12</sub>, jako jsou vejce, mléko a mléčné výrobky, nelze předpokládat, že mají příjem vitaminu B<sub>12</sub> dostatečný (Herrmann et al. 2003). Mnoho potravin (müsli, kukuřičné lupínky, ovocné šťávy, sójové výrobky) je obohaceno vitaminem B<sub>12</sub>, ale jeho množství nestačí na splnění požadavků (Richter et al. 2016). Proto by měl být stav vitaminu B<sub>12</sub> u vegetariánů pravidelně sledován (Agnoli et al. 2017). Několik studií prokázalo, že veganská populace trpí nižší hladinou až nedostatkem vitaminu B<sub>12</sub> (Haddad et al. 1999; Mądry et al. 2012). Podobné výsledky u nesuplementujících veganů ukazuje i studie z České republiky (Selinger et al. 2019). Rostlinné zdroje, jako jsou houby shiitake nebo mořské řasy (nori, spirulina) obsahují především neaktivní analogy, které v lidském těle úlohu vit. B<sub>12</sub> neplní a obsah aktivní formy je značně kolísavý (Carmel et al. 1988; Richter et al. 2016). Jako vhodný zdroj nelze považovat ani fermentované potraviny (Rizzo et al. 2016). Proto je pro dostatečné zásobování veganů, ale i makrobiotiků a vitariánů, vhodné přijímat vitamin B<sub>12</sub> ve formě doplňku stravy (Richter et al. 2016).

Příjem jódu bývá spojován s konzumací mořských živočichů, ale i čistě rostlinná strava poskytuje vhodné a bohaté zdroje jako jsou mořské řasy či jodizovaná sůl (Key et al. 1992; Zamrazil et al. 2004; Hronek & Barešová 2012). DDD v prekoncepčním období pro alternativně se stravující ženy je tedy stejná jako při racionální výživě. Tedy 200 µg denně (Společnost pro výživu 2019). Někteří vegani a především makrobiotici mohou být ohroženi i nadbytkem (Key et al. 1992; Phillips 2005), stejně jako kdokoliv, kdo konzumuje příliš mnoho mořských řas nebo jiných potravin s vysokým obsahem jódu či trpí zvýšenou činností štítné žlázy. Proto EFSA doporučuje nepřekračovat stanovenou horní hranici 600 µg denně (EFSA 2014).

Dalším minerálem spojeným s příjmem masa, který je při alternativní stravě často nedostatečný, je zinek (Hunt 2003). Vegetariáni sice konzumují asi o třetinu více zinku než lidé na smíšené stravě, biologická dostupnost je však nižší (Společnost pro výživu 2019). Je tomu tak kvůli vyššímu obsahu kyseliny fytové, na kterou se zinek váže (Hunt 2003). Starší studie udávají, že zatímco dostupnost zinku z vegetariánské a veganské stravy je 15-26 %, ze stravy zahrnující maso 33-35 % (Gibson 1994; Hunt et al. 1998). Také vysoký podíl vlákniny omezuje jeho vstřebávání, což může být problémem především u makrobiotiků, jejichž jídelníček by měl obsahovat z 50-60 % celozrnné obiloviny (Čermák 2002). DDD je tedy v případě rostlinné stravy o 50 % vyšší (Foster et al. 2015) a v prekoncepčním období je vegetariánkám a vegankám doporučováno přijímat 10-11mg každý den (Společnost pro výživu 2019). Mezi rostlinné potraviny bohaté na zinek patří luštěniny, celozrnné výrobky, ořechy a semena. Biologickou dostupnost zinku z rostlinných potravin může také zvýšit správná technika přípravy jídla jako je namáčení a klíčení fazolí, obilovin a semen či kynutí chleba (Lonnerdal 2000).

Dalším mikronutrientem, na který je nutné se zaměřit je vitamin D, jehož nedostatek se netýká pouze alternativního stravování, ale je problémem pro všechny, kteří se omezeně vystavují slunci (Nowson & Margerison 2002; Baines 2013). Přestože pescetariáni a makrobiotici konzumují tučné ryby i vaječný žloutek, které vitamin D obsahují ve větším množství (Phillips 2005; Nowson et al. 2012), a ostatní vegetariáni a vegani můžou přijímat fortifikované potraviny (Holick & Chen 2008), minimálně v zimních měsících by všichni měli doplňovat vitamin D ve formě suplementu (Společnost pro výživu 2019).

V prvním trimestru těhotenství není ani při alternativním stravování nutné navyšovat příjem živin a platí stejná doporučení jako před otěhotněním. Pozornost by měla být věnována kompletnímu příjmu aminokyselin, dostatečnému příjmu železa (54 mg/den) a jódu (230 µg/den) a případné suplementaci kyseliny listové (alespoň 550 µg/den). V případě veganských žen pak i pokračování v suplementaci vitaminu B<sub>12</sub> a DHA (Craig & Mangels 2009; Hronek & Barešová 2012; Pavord et al. 2012; Společnost pro výživu 2019). Vitariánská strava se zařazením živočišných produktů není vhodná, protože nedostatečná tepelná úprava je rizikem pro bakteriální nákazu listeriózou, salmonelózou či toxoplazmózou (Williamson 2006). Infekce může vést k závažným abnormalitám ve vývoji plodu, včetně slepoty a mentální retardace, potratu či k předčasnému porodu (Williamson 2006).

V průběhu druhého trimestru těhotenství poskytuje alternativní strava těhotné ženě dostatek živin pro již mírně zvýšené požadavky na příjem energie (250 kcal navíc) a bílkovin (alespoň 1 g/kg tělesné hmotnosti) (Mangels et al. 2003; Davis & Melina 2014). Také v důsledku vyššího příjmu vlákniny chrání před problémy se zácpou (Williamson 2006;

Hronek & Barešová 2012) a dodává dostatečné množství kyseliny listové (Koebnick et al. 2001) a hořčíku. V longitudinální studii provedené u 108 zdravých těhotných žen byl pozorován významně vyšší příjem hořčíku ve stravě u těhotných žen konzumujících rostlinnou stravu (508,7 mg / den u LOV a 504,7 mg / den u osob s nízkým příjmem masa) než u těhotných žen konzumujících kontrolní dietu (41,3 mg / den) (Koebnick et al. 2005). Naopak nastává vyšší riziko pro nedostatek vápníku, jehož DDD se sice nezvyšuje (Společnost pro výživu 2019), ale vhodné zdroje jsou především pro veganské ženy problematické a mohlo by dojít k vyčerpání zásob. Těhotné veganky by si proto měly vybírat potraviny s vysokou vstřebatelností vápníku či fortifikované výrobky a případně navýšit jejich příjem pro zajištění dostatečné saturace (Weaver et al. 1999). Také požadavky na příjem zinku se zvyšují (15 mg/den) a mělo by být hlídáno dostatečné zásobení, avšak podle Foster et al. (2015) jsou negativní účinky nižšího příjmu zinku těhotnými vegetariánkami nejasné a získané důkazy neukazují na žádný rozdíl mezi skupinami v koncentraci zinku v séru či plazmě ani ve výsledcích těhotenství vegetariánek ve srovnání s běžně se stravujícími těhotnými ženami. Je tedy možné, že se tělo dostatečně přizpůsobuje zvýšenou absorpcí.

V posledním trimestru těhotenství se ani při alternativní stravě výrazně nemění požadavky na příjem živin oproti předchozímu období a vyšší poptávka organismu matky po hořčíku a vitaminu C v tomto období je alternativní stravou bez problému splněna (Koebnick et al. 2005; Hronek & Barešová 2012). I nadále by však těhotné vegetariánky a veganky měly dávat pozor na vyšší příjem potravin bohatých na vápník (1,2-1,5 g/den), železo (54 mg/den), zinek (15 mg/den) a jód (230 µg/den), na suplementaci vitaminu B<sub>12</sub> a DHA (Craig & Mangels 2009; Richter et al. 2016; Baroni et al. 2019) a dostatečnou saturaci vitaminem D kombinací přirozených či fortifikovaných zdrojů a slunečního záření nebo dodáváním vitaminu D ve formě doplňku stravy (Holick & Chen 2008; Nowson et al. 2012; Společnost pro výživu 2019).

Po porodu a v období laktace by mělo být i nadále dbáno na pestrou stravu. Především u veganských matek je také vhodné věnovat zvýšenou pozornost zajištění konzumace doplňků stravy s vitaminem B<sub>12</sub> a v případě vegetariánek alespoň dostatečnému zařazování obohacených potravin (Phillips 2005). Dle Americké dietetické asociace je vhodné pokračovat i v doplňování DHA. Toto doporučení vychází z důležitosti DHA a ze skutečnosti, že v mateřském mléce veganek i vegetariánek a byly nalezeny nižší hladiny (Mangels et al. 2003). Nemělo by se zapomínat ani na zajištění saturace vitaminem D nejlépe ve formě suplementu, který zajistí dostatečné zásobení novorozence skrz mateřské mléko (Davis & Melina 2014).

## 4 Závěr

Alternativní výživa zahrnuje širokou škálu různých směrů. Některé alternativní způsoby mohou být po nutriční stránce v pořádku, jiné mohou mít menší či větší nedostatky. Záleží na množství vyřazovaných skupin potravin z jídelníčku. Čím užší je spektrum konzumovaných potravin, tím větší je riziko nedostatku některých živin a je tedy třeba věnovat více pozornosti sestavení nutričně adekvátního jídelníčku.

V těhotenství spolu se vzrůstajícími požadavky na příjem určitých živin ve stravě roste riziko nedostatečného zásobení, které neovlivňuje pouze zdravé ženy, ale i vyvíjejícího se plodu. Alternativní strava v průběhu těhotenství může ženě přinést řadu benefitů. Vegetariánky a veganky mají například nižší index tělesné hmotnosti a menší výskyt obezity, čímž předcházejí řadě komplikací v průběhu těhotenství. Také konzumují vyšší množství vlákniny, přijímají více některých vitaminů (např. C) a méně tuků, tedy i cholesterolu. Také jejich životní styl přispívá ke zdraví plodu, jen málo veganů a vegetariánů kouří nebo ve větší míře konzumuje alkohol a většinou jsou pohybově aktivní.

Těhotným vegankám a vegetariánkám, které odmítají konzumaci ryb je kvůli nedostatečné konverzi z ALA doporučováno doplňovat DHA ve formě suplementu. Jako doplněk stravy by také měly přijímat vitamin B<sub>12</sub>, který je v rostlinných potravinách pouze v neaktivní formě. Riziko nedostatku ostatních minerálních látek a vitaminů závisí na správně sestaveném jídelníčku a jejich suplementace je individuální.

Co se týče vitariánského způsobu stravování v průběhu těhotenství, v případě vyřazování živočišných produktů platí stejná doporučení ohledně suplementace jako pro veganské ženy. Avšak zařazování tepelně neupravených živočišných potravin je velmi rizikové, a především v těhotenství nevhodné. Makrobiotické stravování může být mírné i velmi striktní. Mírnější formy mohou splňovat všechny požadavky, v případě suplementace deficitních nutrientů.

Ženy obvykle shání informace na různých webových stránkách, v diskusích či neodborných článcích. Internet je však zaplaven množstvím informací a někdy je velmi složité se orientovat a dokázat určit, zda se jedná o spolehlivý zdroj a pravdivé tvrzení. Vzhledem k nárůstu zájmu o tyto výživové směry především u mladých žen je důležité, aby jim byly poskytnuty komplexní informace a rady, které jim pomůžou sestavit správně vyvážený a pestrý jídelníček při vynechání masa, případně všech živočišných produktů. Jak z této práce vyplývá, alternativní stravování v těhotenství je rizikové a některé směry jsou dokonce nevhodné. Proto by dle mého názoru měly ženy, které by chtěly v alternativním stravování pokračovat, navštívit specializované výživové poradce, kteří se o daný alternativní směr zajímají a tuto volbu konzultovat i se svým lékařem.



## 5 Literatura

- Adamcová J. 2016. Raw pro zdraví a krásu. 1. vydání. Smart Press, Praha.
- Agnoli C et al. 2017. Position paper on vegetarian diets from the working group of the Italian Society of Human Nutrition. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. Elsevier B.V. **27**:1037–1052.
- Appleby PN, Crowe FL, Bradbury KE, Travis RC, Key TJ. 2016. Mortality in vegetarians and comparable nonvegetarians in the United Kingdom. *The American Journal of Clinical Nutrition* **103**:218–230.
- Appleby PN, Davey GK, Key TJ. 2002. Hypertension and blood pressure among meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans in EPIC–Oxford. *Public Health Nutrition* **5**:645–654.
- Artym J. 2008. The role of lactoferrin in the iron metabolism. Part I. Effect of lactoferrin on intake, transport and iron storage. *Postepy Higieny i Medycyny Doswiadczalnej* **62**:599–611.
- Baines SK. 2013. Meeting the nutrient reference values on a vegetarian diet. *The Medical journal of Australia* **199**:S33–S40.
- Bakouei F, Delavar MA, Mashayekh-Amiri S, Esmailzadeh S, Taheri Z. 2020. Efficacy of n-3 fatty acids supplementation on the prevention of pregnancy induced-hypertension or preeclampsia: A systematic review and meta-analysis. *Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology*. Elsevier Ltd **59**:8–15.
- Barbosa H, Benton T, IPCC. 2019. Climate Change and Land. An IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems.
- Barnard N, Levin S, Trapp C. 2014. Meat Consumption as a Risk Factor for Type 2 Diabetes. *Nutrients* **6**:897–910.
- Baroni L et al. 2019. Vegan nutrition for mothers and children: Practical tools for healthcare providers. *Nutrients* **11**:1–16.
- Bettinelli ME, Bezze E, Morasca L, Plevani L, Sorrentino G, Morniroli D, Gianni ML, Mosca F. 2019. Knowledge of Health Professionals Regarding Vegetarian Diets from Pregnancy to Adolescence: An Observational Study. *Nutrients* **11**:1149.
- Black RE et al. 2013. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *The Lancet* **382**:427–451.
- Bouvard V, Loomis D, Guyton KZ, Grosse Y, Ghissassi F El, Benbrahim-Tallaa L, Guha N, Mattock H, Straif K. 2015. Carcinogenicity of consumption of red and processed meat. *The Lancet Oncology* **16**:1599–1600.

- British Nutrition Foundation. 2018a. Fat and Fatty Acids. BNF. Available from <https://www.nutrition.org.uk/nutritionscience/nutrients-food-and-ingredients/fat.html?limitstart=0> (accessed February 2021).
- British Nutrition Foundation. 2018b. Protein. BNF. Available from <https://www.nutrition.org.uk/nutritionscience/nutrients-food-and-ingredients/protein.html?limitstart=0> (accessed February 2021).
- Campbell S. 2012. *Your Pregnancy: Day by Day*. Octopus Publishing Group, London.
- Carlson SE, Colombo J, Gajewski B., Gustafson K. 2013. DHA supplementation and pregnancy outcomes. *American Journal of Clinical Nutrition* **97**:808–815.
- Carmel R, Karnaze DS, Weiner JM. 1988. Neurologic abnormalities in cobalamin deficiency are associated with higher cobalamin “analogue” values than are hematologic abnormalities. *The Journal of laboratory and clinical medicine* **111**:57–62.
- Čech E, Hájek Z, Maršál K, Srp B. 2014. *Porodnictví*. 3. vydání. GRADA Publishing, spol. s.r.o, Praha.
- Čermák B. 2002. *Výživa člověka*. 1. vydání. ZFJU, České Budějovice.
- Collings R, Harvey LJ, Hooper L, Hurst R, Brown TJ, Ansett J, King M, Fairweather-Tait SJ. 2013. The absorption of iron from whole diets: A systematic review. *American Journal of Clinical Nutrition* **98**:65–81.
- Craig WJ, Mangels AR. 2009. Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets. *Journal of the American Dietetic Association* **109**:1266–1282.
- Crowe FL, Appleby PN, Travis RC, Key TJ. 2013. Risk of hospitalization or death from ischemic heart disease among British vegetarians and nonvegetarians: results from the EPIC-Oxford cohort study. *The American Journal of Clinical Nutrition* **97**:597–603.
- Cunningham E. 2004. What is a raw foods diet and are there any risks or benefits associated with it? *Journal of the American Dietetic Association* **104**:1623.
- Davey GK, Spencer EA, Appleby PN, Allen NE, Knox KH, Key TJ. 2003. EPIC–Oxford: lifestyle characteristics and nutrient intakes in a cohort of 33 883 meat-eaters and 31 546 non meat-eaters in the UK. *Public Health Nutrition* **6**:259–268.
- Davis BC, Kris-Etherton PM. 2003. Achieving optimal essential fatty acid status in vegetarians: Current knowledge and practical implications. *American Journal of Clinical Nutrition* **78**:640–646.
- Davis BC, Melina V. 2014. *Becoming Vegan: The Complete Reference on Plant-Based Nutrition*. Book Publishing Company, Summertown (USA).
- De-Regil LM, Peña-Rosas JP, Fernández-Gaxiola AC, Rayco-Solon P. 2015. Effects and safety of periconceptional oral folate supplementation for preventing birth defects. *Cochrane Database of Systematic Reviews*:45–140.

- EFSA. 2010. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. *EFSA Journal* **8**:1–107.
- EFSA. 2012. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for protein. *EFSA Journal* **10**:1–66.
- EFSA. 2014. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for iodine. *EFSA Journal* **12**:1–57.
- EFSA. 2019. Dietary Reference Values for EU. EFSA. Available from <https://www.efsa.europa.eu/en/interactive-pages/drvs> (accessed January 2021).
- Elorinne A-L, Alfthan G, Erlund I, Kivimäki H, Paju A, Salminen I, Turpeinen U, Voutilainen S, Laakso J. 2016. Food and Nutrient Intake and Nutritional Status of Finnish Vegans and Non-Vegetarians. *PLOS ONE* **11**:e0148235.
- Fokkema MR, Brouwer DAJ, Hasperhoven MB, Hettema Y, Bemelmans WJE, Muskiet FAJ. 2000. Polyunsaturated fatty acid status of Dutch vegans and omnivores. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids (PLEFA)* **63**:279–285.
- Foster M, Herulah UN, Prasad A, Petocz P, Samman S. 2015. Zinc status of vegetarians during pregnancy: A systematic review of observational studies and meta-analysis of zinc intake. *Nutrients* **7**:4512–4525.
- Garbett TM, Garbett DL, Wendorf A. 2016. Vegetarian Diet: A Prescription for High Blood Pressure? A Systematic Review of the Literature. *The Journal for Nurse Practitioners* **12**:452-458.
- German Nutrition Society. 2017. Protein - Referenzwerte. Available from <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/protein/> (accessed February 17, 2021).
- Gibson RS. 1994. Content and bioavailability of trace elements in vegetarian diets. *The American Journal of Clinical Nutrition* **59**:1223S-1232S.
- Godfray HCJ, Aveyard P, Garnett T, Hall JW, Key TJ, Lorimer J, Pierrehumbert RT, Scarborough P, Springmann M, Jebb SA. 2018. Meat consumption, health, and the environment. *Science* **361**.
- Haddad EH, Berk LS, Kettering JD, Hubbard RW, Peters WR. 1999. Dietary intake and biochemical, hematologic, and immune status of vegans compared with nonvegetarians. *The American Journal of Clinical Nutrition* **70**:586-593.
- Hallberg L, Hulthén L. 2000. Prediction of dietary iron absorption: an algorithm for calculating absorption and bioavailability of dietary iron. *The American Journal of Clinical Nutrition* **71**:1147–1160.

- Hauger MS, Gibbons L, Vik T, Belizán JM. 2008. Prepregnancy weight status and the risk of adverse pregnancy outcome. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica* **87**:953–959.
- Hejmalová M. 2011. Alternativní směry ve výživě [MSc. Thesis]. Masarykova univerzita, Brno.
- Herrmann W, Obeid R. 2008. Causes and Early Diagnosis of Vitamin B12 Deficiency. *Deutsches Aerzteblatt Online* **40**:680-5.
- Herrmann W, Schorr H, Obeid R, Geisel J. 2003. Vitamin B-12 status, particularly holotranscobalamin II and methylmalonic acid concentrations, and hyperhomocysteinemia in vegetarians. *American Journal of Clinical Nutrition* **78**:131–136.
- Hlavatá K. 2016. Alternativní směry ve stravování. Available from [http://www.vimcojim.cz/cs/spotrebitel/zdravavyziva/Alternativni-smery-ve-stravovani\\_\\_s590x9838.html](http://www.vimcojim.cz/cs/spotrebitel/zdravavyziva/Alternativni-smery-ve-stravovani__s590x9838.html) (accessed January 2021).
- Holick MF. 2006. Resurrection of vitamin D deficiency and rickets. *Journal of Clinical Investigation* **116**:2062–2072.
- Holick MF, Chen TC. 2008. Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. *The American Journal of Clinical Nutrition* **87**:1080-1086.
- Hronek M, Barešová H. 2012. Strava těhotných a kojících. 1. vydání. Forsapi, s.r.o, Praha.
- Huang T, Yang B, Zheng J, Li G, Wahlqvist ML, Li D. 2012. Cardiovascular disease mortality and cancer incidence in vegetarians: A meta-analysis and systematic review. *Annals of Nutrition and Metabolism* **60**:233–240.
- Hunt JR. 2003. Bioavailability of iron, zinc, and other trace minerals from vegetarian diets. *The American Journal of Clinical Nutrition* **78**:633-639.
- Hunt JR, Matthys LA, Johnson LK. 1998. Zinc absorption, mineral balance, and blood lipids in women consuming controlled lactoovovegetarian and omnivorous diets for 8 wk. *The American Journal of Clinical Nutrition* **67**:421–430.
- Illková O, Nečasová L, Daňková Z. 2009. Zdravá výživa malých dětí: [od narození do 6 let]. 2. vydání. Portál, Praha.
- Institut of Medicine. 1997. Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride. Page Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride. National Academies Press, Washington, D.C.
- Institute of Medicine. 1998. Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline. National Academies Press (US), Washington (DC).

- Institute of Medicine. 2001. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. National Academies Press (US), Washington (DC).
- Institute of Medicine. 2005. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients). National Academies Press, Washington (DC).
- Institute of Medicine. 2011. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Page Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. National Academies Press, Washington (DC).
- Josey MJ, McCullough LE, Hoyo C, Williams-Devane C. 2019. Overall gestational weight gain mediates the relationship between maternal and child obesity. *BMC Public Health* **19**:1–9.
- Kahleova H et al. 2011. Vegetarian diet improves insulin resistance and oxidative stress markers more than conventional diet in subjects with Type2 diabetes. *Diabetic Medicine* **28**:549–559.
- Key T, Davey G. 1996. Prevalence of obesity is low in people who do not eat meat. *BMJ* **313**:816–817.
- Key TJA, Thorogood M, Keenan J, Long A. 1992. Raised thyroid stimulating hormone associated with kelp intake in British vegan men. *Journal of Human Nutrition and Dietetics* **5**:323–326.
- Kneblíková M. 2019. Trendy ve stravování Čechů, výzkum agentury Ipsos. Praha. Available from <https://www.ipsos.com/cs-cz/trendy-ve-stravovani-cechu-zdravejia-rostlinne-0> (accessed February 2021).
- Koebnick C, Heins UA, Hoffmann I, Dagnelie PC, Leitzmann C. 2001. Folate status during pregnancy in women is improved by long-term high vegetable intake compared with the average Western diet. *Journal of Nutrition* **131**:733–739.
- Koebnick C, Leitzmann R, García AL, Heins UA, Heuer T, Golf S, Katz N, Hoffmann I, Leitzmann C. 2005. Long-term effect of a plant-based diet on magnesium status during pregnancy. *European Journal of Clinical Nutrition* **59**:219–225.
- Kornsteiner M, Singer I, Elmadfa I. 2008. Very Low n–3 Long-Chain Polyunsaturated Fatty Acid Status in Austrian Vegetarians and Vegans. *Annals of Nutrition and Metabolism* **52**:37–47.
- Kovacs CS. 2005. Calcium and Bone Metabolism During Pregnancy and Lactation. *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia* **10**:105–118.
- Leitzmann C. 2014. Vegetarian nutrition : past , present , future 1 – 3. *American Journal of Clinical Nutrition* **100**:496–502.

- Lonnerdal B. 2000. Dietary factors influencing zinc absorption. *Journal of Nutrition* **130**:1378–1383.
- Lopez PD, Cativo EH, Atlas SA, Rosendorff C. 2019. The Effect of Vegan Diets on Blood Pressure in Adults: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *The American Journal of Medicine* **132**:875-883.
- Mądry E, Lisowska A, Grebowiec P, Walkowiak J. 2012. The impact of vegan diet on B-12 status in healthy omnivores: five-year prospective study. *Acta scientiarum polonorum. Technologia alimentaria* **11**:209–12.
- Mangels A, Messina V, Melina V. 2003. Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: Vegetarian diets. *Journal of the American Dietetic Association* **103**:748–765.
- Mangels AR. 2008. Vegetarian Diets in Pregnancy. Pages 215–231 *Handbook of Nutrition and Pregnancy*. Humana Press, Totowa, NJ.
- Martiňáková M. 2015. Rub a líc alternativního stravování. Available from <https://www.svet-potravin.cz/clanek/rub-a-lic-alternativniho-stravovani> (accessed February 2021).
- McNulty H et al. 2019. Effect of continued folic acid supplementation beyond the first trimester of pregnancy on cognitive performance in the child: A follow-up study from a randomized controlled trial (FASSTT Offspring Trial). *BMC Medicine* **17**:1–11.
- Melina V, Craig W, Levin S. 2016. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* **116**:1970–1980.
- Melina V, Davis BC. 2009. Průvodce (začínajícího) vegetariána: kompletní průvodce zdravou vegetariánskou stravou. 1. vydání. Nakladatelství AK, Praha.
- Messina M, Mangels A, Messina V. 2011. *The Dietitian's Guide to Vegetarian Diets: Issues and Applications*. Third Edition. Jones and Bartlett Publishers, Sudbury.
- Nevoral J, Feber J, Čepová J, Paulová M, Tláškal P. 2004. *Výživa v dětském věku*. 1. vydání. H+H, Praha.
- Newby P, Tucker KL, Wolk A. 2005. Risk of overweight and obesity among semivegetarian, lactovegetarian, and vegan women. *The American Journal of Clinical Nutrition* **81**:1267–1274.
- Nowson CA, Margerison C. 2002. Vitamin D intake and vitamin D status of Australians. *Medical Journal of Australia* **177**:149–152.
- Nowson CA, McGrath JJ, Ebeling PR, Haikerwal A, Daly RM, Sanders KM, Seibel MJ, Mason RS. 2012. Vitamin D and health in adults in Australia and New Zealand: a position statement. *Medical Journal of Australia* **196**:686–687.
- Pánek J, Pokorný J, Dostálová J. 2002. *Základy výživy*. 1. vydání. Svoboda Servis, Praha.

- Pařízek A. 2006. *Kniha o těhotenství a porodu*. 2. vydání. Galén, Praha.
- Pavord S, Myers B, Robinson S, Allard S, Strong J, Oppenheimer C. 2012. UK guidelines on the management of iron deficiency in pregnancy. *British Journal of Haematology* **156**:588–600.
- Pawlak R. 2017. Vegetarian Diets in the Prevention and Management of Diabetes and Its Complications. *Diabetes Spectrum* **30**:82–88.
- Pendick D. 2015. How much protein do you need every day? - Harvard Health Blog - Harvard Health Publications. Available from <https://www.health.harvard.edu/blog/how-much-protein-do-you-need-every-day-201506188096> (accessed March 2021).
- Pepper MR, Black MM. 2011. B12 in fetal development. *Seminars in Cell and Developmental Biology*. Elsevier Ltd **22**:619–623.
- Phillips F. 2005. Vegetarian nutrition. *Nutrition Bulletin* **30**:132–167.
- Piccoli GB et al. 2015. Vegan-vegetarian diets in pregnancy: Danger or panacea? A systematic narrative review. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology* **122**:623–633.
- Plank R, Greber-Platzer S, Haiden N, Hauer AC, Lanzersdorfer R, Pietschnig B, Sperl W, Weghuber D, Zwiauer K. 2019. Safety and risks of vegetarian and vegan nutrition during pregnancy, lactation and the first years of life. *Monatsschrift für Kinderheilkunde* **167**:22-35.
- Pözlberger E, Hartmann B, Hafner E, Stümpflein I, Kirchengast S. 2017. Maternal height and pre-pregnancy weight status are associated with fetal growth patterns and newborn size. *Journal of Biosocial Science* **49**:392–407.
- Richter M, Boeing H, Grüne-wald-Funk D, Heseker H, Kroke A, Leschik-Bonnet E, Oberritter H, Strohm D, Watzl B. 2016. Position of the German Nutrition Society (DGE) Vegan diet. *Ernährungs umschau* **63**:92–102.
- Rizzo G et al. 2016. Vitamin B12 among Vegetarians: Status, Assessment and Supplementation. *Nutrients* **8**:8120767.
- Saunders A V, Davis BC, Garg ML. 2012. Omega-3 polyunsaturated fatty acids and vegetarian diets. *The Medical Journal of Australia* **1**:22–26.
- Sebastiani G, Barbero AH, Borrás-Novel C, Casanova MA, Aldecoa-Bilbao V, Andreu-Fernández V, Tutusaus MP, Martínez SF, Roig MDG, García-Algar O. 2019. The effects of vegetarian and vegan diet during pregnancy on the health of mothers and offspring. *Nutrients* **11**:1–29.
- Selinger E, Kühn T, Procházková M, Anděl M, Gojda J. 2019. Vitamin B12 Deficiency Is Prevalent Among Czech Vegans Who Do Not Use Vitamin B12 Supplements. *Nutrients* **11**:30-19.

- Soma-Pillay P, Nelson-Piercy C, Tolppanen H, Mebazaa A. 2016. Physiological changes in pregnancy. *Cardiovascular Journal of Africa* **27**:89–94.
- Spencer EA, Appleby PN, Davey GK, Key TJ. 2003. Diet and body mass index in 38 000 EPIC-Oxford meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans. *International Journal of Obesity* **27**:728–734.
- Společnost pro výživu z. s. 2019. Referenční hodnoty příjmu živin. 2. vydání. Praha.
- Steinfeld H, Greber P, Wassenaar TD. 2006. Livestock's long shadow: environmental issues and options. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Stephansson O, Dickman PW, Johansson A, Cnattingius S. 2001. Maternal weight, pregnancy weight gain, and the risk of antepartum stillbirth. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* **184**:463–469.
- Tang G. 2010. Bioconversion of dietary provitamin A carotenoids to vitamin A in humans. *American Journal of Clinical Nutrition* **91**:1468–1473.
- Tonstad S, Stewart K, Oda K, Batech M, Herring RP, Fraser GE. 2013. Vegetarian diets and incidence of diabetes in the Adventist Health Study-2. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* **23**:292–299.
- Torloni MR, Betrán AP, Horta BL, Nakamura MU, Atallah AN, Moron AF, Valente O. 2009. Prepregnancy BMI and the risk of gestational diabetes: A systematic review of the literature with meta-analysis: Diagnostic in Obesity and Complications. *Obesity Reviews* **10**:194–203.
- Venti CA, Johnston CS. 2002. Modified Food Guide Pyramid for Lactovegetarians and Vegans. *The Journal of Nutrition* **132**:1050–1054.
- Weaver CM, Heaney RP, Connor L, Martin BR, Smith DL, Nielsen S. 2002. Bioavailability of Calcium from Tofu as Compared with Milk in Premenopausal Women. *Journal of Food Science* **67**:3144–3147.
- Weaver CM, Proulx WR, Heaney R. 1999. Choices for achieving adequate dietary calcium with a vegetarian diet. *The American Journal of Clinical Nutrition* **70**:543–548.
- Webb AR, Kline L, Holick MF. 1988. Influence of Season and Latitude on the Cutaneous Synthesis of Vitamin D<sub>3</sub>. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* **67**:373–378.
- Williamson CS. 2006. Nutrition in pregnancy. *Nutrition Bulletin* **31**:28–59.
- World Health Organization. 2007. Iodine Deficiency in Europe: A continuing public health problem. WHO. Geneva.



- World Health Organization. 2011. Exclusive breastfeeding for six months best for babies everywhere. Available from <https://www.who.int/news/item/15-01-2011-exclusive-breastfeeding-for-six-months-best-for-babies-everywhere> (accessed April 2021).
- Young VR, Pellett PL. 1994. Plant proteins in relation to human protein and amino acid nutrition. *The American Journal of Clinical Nutrition* **59**:1203-1212.
- Zamrazil V, Bilek R, Cerovska J, Delange F. 2004. The Elimination of Iodine Deficiency in the Czech Republic: The Steps Toward Success. *Thyroid* **14**:49–56.
- Zhang C, Liu S, Solomon CG, Hu FB. 2006. Dietary fiber intake, dietary glycemic load, and the risk for gestational diabetes mellitus. *Diabetes Care* **29**:2223–2230.

## 6 Seznam použitých zkratk a symbolů

AA	arachidonová kyselina
ALA	alfa-linolenová kyselina
BMI	body mass index = index tělesné hmotnosti
DNA	deoxyribonukleová kyselina
DHA	dokosahexaenová kyselina
EPA	eikosapentaenová kyselina
LA	linolová kyselina

## 7 Seznam použitých tabulek a obrázků

### Seznam tabulek

Tabulka 1: Shrnutí vegetariánských typů stravování a zastoupení živočišných potravin v jídelníčku .....	9
Tabulka 2: Doporučené přírůstky hmotnosti během těhotenství .....	13
Tabulka 3: Zdroje esenciálních mastných kyselin v potravinách .....	15
Tabulka 4: Doporučený příjem esenciálních mastných kyselin .....	15
Tabulka 5: Srovnání obsahu bílkovin v rostlinných a živočišných zdrojích .....	27
Tabulka 6: Vybrané rostlinné potraviny s vyšším obsahem železa .....	28
Tabulka 7: Vybrané zdroje vápníku a jeho vstřebatelnost.....	29

### Seznam obrázků

Obrázek 1: Grafické znázornění stravovacích návyků v ČR.....	10
Obrázek 2: Embryo šest týdnů od poslední menstruace, autorem snímku prof. MUDr. J. E. Jirásek, DrSc.....	17
Obrázek 3: Plod deset týdnů od poslední menstruace, autorem snímku prof. MUDr. J. E. Jirásek, DrSc.....	18
Obrázek 4: Plod v pátém měsíci těhotenství, autorem snímku je prof. MUDr. J. E. Jirásek, DrSc.....	21
Obrázek 5: Ultrazvukový snímek obličeje plodu s otevřeným okem v 30. týdnu těhotenství, autorem snímku je prof. MUDr. J. E. Jirásek, DrSc.....	24