

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky**



**Výživa žen v období těhotenství**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Jana Procházková**

**Obor studia: Výživa a potraviny**

**Vedoucí práce: Ing. Vladimír Plachý, Ph.D.**

© 2017 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Výživa žen v období těhotenství" 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 18.4.2017

---

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Vladimíru Plachému, Ph.D. za vedení mé bakalářské práce.

# Výživa žen v období těhotenství

## Souhrn

Bakalářská práce je věnována výživě žen v období těhotenství, jejím cílem je po prostudování příslušné literatury zpracovat souhrn doporučení pro správnou výživu během období těhotenství.

V bakalářské práci jsou charakterizovány změny organismu ženy během těhotenství, dále jsou rozebrány jednotlivé složky potravy a jejich doporučené množství v průběhu těhotenství, případně jejich dopad na vyvíjející se plod při jejich nedostatku nebo nadbytku v jídelníčku. Dále je popsána výživa v prekoncepčním období, výživová doporučení v období těhotenství, zmíněny jsou také některé alternativní výživové směry, návykové látky a jejich vliv na vývoj plodu a výživa při různých obtížích v období těhotenství.

Období těhotenství s sebou přináší spoustu změn v organismu ženy, na které je třeba reagovat jistou úpravou životního stylu. Je potřeba zajistit pestrý a vyvážený jídelníček, ve kterém je dostatečné množství živin jak pro potřeby nastávající matky, tak i pro správný vývoj plodu. Kromě toho je důležité také omezit, nebo úplně přestat konzumovat některé látky, které by mohly způsobit narušení vývoje plodu. Mezi tyto látky patří alkohol a kofein. Samozřejmě je v tomto období přestat s kouřením. Nedostatečné nebo někdy i nadměrné množství jednotlivých živin může negativně ovlivnit vývoj plodu. Může docházet například ke vzniku vrozených vad, ke snížení nebo naopak zvýšení porodní hmotnosti, k předčasným porodům, nebo ke vzniku poruch chování dítěte. Důležitá je také hmotnost matky před otěhotněním, která by měla být optimální, stejně tak i přírůstek hmotnosti během tohoto období, který by měl činit 7 – 18 kg v závislosti na hmotnosti ženy před otěhotněním. U žen, které se již před těhotenstvím stravovaly racionálně, není potřeba nějak výrazně jídelníček upravovat. Příjem energie se mírně navyšuje až v průběhu druhého a třetího trimestru. Ženy, které se před těhotenstvím stravovaly podle nějakého alternativního výživového směru, by měly uvažovat o dočasné změně jídelníčku na racionální. V případě, že mají tento alternativní výživový směr dokonale zvládnutý, mají v jídelníčku dostatek jednotlivých živin, nebo je nahrazují doplňky stravy, pak se takto mohou stravovat i v období těhotenství.

**Klíčová slova:** těhotenství, výživa, žena

# Nutrition of women during pregnancy

## Summary

Bachelor thesis is devoted to nutrition of women during pregnancy, its aim is, after studying the relevant literature to offer a set of recommendations for proper nutrition during pregnancy period.

In the thesis are characterized changes in the woman's organism during pregnancy, are also discussed individual food components and their recommended amount during pregnancy, or their impact on the developing fetus when the deficiency or excess in the diet. It is also described nutrition in preconception period, nutrition recommendations during pregnancy, also some alternative nutritional directions, addictive substances and their effects on fetal development and nutrition at various difficulties during pregnancy are mentioned.

The pregnancy period brings a lot of changes in the woman's organism, which is necessary to react by a certain lifestyle modification. It is necessary to ensure a varied and balanced diet, which provide sufficient nutrients to the needs of expectant mothers and for proper fetal development. In addition, it is also important to reduce or completely stop consuming some substances that might cause disruption in fetal development. These substances include alcohol and caffeine. Of course, in this period a smoking should be avoided. Insufficient or sometimes even excessive amounts of nutrients can negatively affect fetal development. This may give rise to the formation of birth defects, a reduction or increase of birth weight, premature births, or to the emergence of child behavioral disorders. Important is also the maternal weight before pregnancy, which should be optimal, as well as the weight gain during this period, which should be from 7 to 18 kg depending on the woman's weight before pregnancy. For women who ate before pregnancy rationally, there is no need to significantly change their diet. The intake of energy increases only slightly during the second and third trimesters. Women who before pregnancy ate by any nutritional alternative direction, should consider a temporary change of diet on a rational. In the case they have this alternative nutritional direction perfectly mastered, have in a diet sufficient of individual nutrients or replace them with supplements, then they can eat like this even during the pregnancy.

**Keywords:** pregnancy, nutrition, woman

# Obsah

<b>1 Úvod</b> .....	<b>9</b>
<b>2 Cíl práce</b> .....	<b>10</b>
<b>3 Literární rešerše</b> .....	<b>11</b>
<b>3.1 Změny v organismu ženy během období těhotenství</b> .....	<b>11</b>
3.1.1 Přírůstek váhy v období těhotenství.....	11
3.1.2 Potřeba energie v období těhotenství.....	12
<b>3.2 Jednotlivé složky výživy</b> .....	<b>12</b>
3.2.1 Sacharidy .....	12
3.2.1.1 Glykemický index.....	13
3.2.1.2 Sacharidy v období těhotenství.....	14
3.2.2 Vlákna.....	14
3.2.2.1 Vlákna v období těhotenství .....	15
3.2.3 Tuky a cholesterol.....	15
3.2.3.1 Tuky v období těhotenství .....	16
3.2.4 Bílkoviny .....	17
3.2.4.1 Bílkoviny v období těhotenství.....	18
3.2.5 Vitaminy .....	18
3.2.5.1 Vitamin A .....	19
3.2.5.2 Vitamin D .....	20
3.2.5.3 Vitamin E .....	21
3.2.5.4 Vitamin K .....	22
3.2.5.5 Vitamin B <sub>1</sub> .....	23
3.2.5.6 Vitamin B <sub>2</sub> .....	24
3.2.5.7 Vitamin B <sub>3</sub> .....	24
3.2.5.8 Vitamin B <sub>5</sub> .....	25
3.2.5.9 Vitamin B <sub>6</sub> .....	26
3.2.5.10 Vitamin B <sub>9</sub> .....	27
3.2.5.11 Vitamin B <sub>12</sub> .....	28
3.2.5.12 Vitamin C .....	28
3.2.6 Minerální látky.....	29
3.2.6.1 Vápník .....	29
3.2.6.2 Fosfor .....	30
3.2.6.3 Draslík .....	31

3.2.6.4	Sodík.....	32
3.2.6.5	Hořčík.....	32
3.2.6.6	Železo .....	33
3.2.6.7	Zinek.....	34
3.2.6.8	Měď .....	35
3.2.6.9	Chrom.....	36
3.2.6.10	Jód .....	36
3.2.6.11	Selen .....	37
3.2.7	Pitný režim v období těhotenství .....	38
3.2.7.1	Čaje .....	39
<b>3.3</b>	<b>Výživa v prekoncepčním období.....</b>	<b>40</b>
<b>3.4</b>	<b>Výživová doporučení v období těhotenství .....</b>	<b>41</b>
3.4.1	Ryby.....	42
3.4.2	Mléko a mléčné výrobky .....	42
3.4.3	Maso.....	42
3.4.4	Vejce .....	43
3.4.5	Luštěniny .....	43
3.4.6	Pečivo, obiloviny, brambory, těstoviny .....	43
3.4.7	Ovoce a zelenina.....	44
3.4.8	Ořechy.....	44
3.4.9	Sůl .....	44
3.4.10	Návykové látky .....	45
3.4.10.1	Alkohol.....	45
3.4.10.2	Kofein.....	46
3.4.10.3	Nikotin.....	46
3.4.10.4	Drogy.....	47
3.4.11	Alternativní způsoby výživy v období těhotenství .....	47
3.4.11.1	Vegetariánství.....	47
3.4.11.2	Veganství.....	48
3.4.12	Výživa při různých obtížích v období těhotenství .....	48
3.4.12.1	Ranní nevolnost .....	48
3.4.12.2	Zácpa .....	49
3.4.12.3	Hemoroidy.....	49
3.4.12.4	Otoky.....	49
3.4.12.5	Pálení žáhy .....	50
3.4.12.6	Těhotenský diabetes (gestační diabetes) .....	50
3.4.12.7	Únava .....	50
3.4.12.8	Vysoký krevní tlak.....	51

3.4.13	Doplňky stravy.....	51
<b>4</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>52</b>
<b>5</b>	<b>Seznam literatury.....</b>	<b>53</b>



# 1 Úvod

Tématem této bakalářské práce je výživa žen v období těhotenství. Po předchozím prostudování vědecké a odborné literatury zde bude sepsán přehled toho, jak by se měly ženy v období těhotenství stravovat a jaký vliv může mít nesprávná výživa na vývoj plodu.

Většina žen se alespoň jednou za život dostane do situace, kdy se rozhodou stát se matkou. Je tedy důležité, aby tyto ženy měly alespoň malé povědomí o tom, jestli je v období před těhotenstvím a v jeho průběhu potřeba upravovat jídelníček a jestli jejich životní styl může nějakým způsobem ovlivnit zdraví jak budoucího dítěte, tak i jich samotných.

Během období těhotenství prochází organismus ženy významnými fyziologickými změnami. Tato práce se bude zabývat tím, jestli tyto změny v organismu ženy vyžadují jistou úpravu výživy. Bude zde popsán význam jednotlivých živin, jako jsou sacharidy, tuky, bílkoviny, vláknina, vitaminy a minerální látky. Část práce bude věnována pitnému režimu, výživou v prekoncepčním období a hlavně výživovým doporučením v období těhotenství. Práce se bude okrajově zabývat také doplňky stravy, alternativními způsoby výživy, návykovými látkami a výživě při různých obtížích, které s sebou přináší toto období.

## **2 Cíl práce**

Cílem práce je, po předchozím prostudování příslušné vědecké a odborné literatury sepsat informace o tom, jak by se měly stravovat ženy v období těhotenství.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Změny v organismu ženy během období těhotenství

V období těhotenství dochází k významným změnám na těle ženy. Tyto změny jsou potřebné pro vývoj a růst plodu. V tomto období dochází ke zvyšování hmotnosti ženy, které je způsobeno velikostí plodu, zvětšováním dělohy, placentou, zvětšením prsou, zvětšeným objemem krve a zadržováním tekutin v těle (Hronek a Barešová, 2012).

K dalším změnám v období těhotenství patří zvýšený srdeční výdej o 30 - 40 %, který je projevem urychleného metabolismu a změn cirkulačních poměrů. Srdeční frekvence je rovněž zvýšená a to o 10 - 16 tepů za minutu. Se zvýšeným objemem krve stoupá i zvýšení sedimentace erytrocytů, minutová ventilace je zvýšena o 50 %. Stoupá také glomerulární filtrace, průtok krve je zvýšen až o 35 %. Dochází také ke změnám v endokrinním systému, zvyšuje se hladina adrenokortikotropního a thyreotropního hormonu, v nadledvinách probíhá zvýšená produkce glukokortikoidů a aldosteronu, je také zvýšena produkce ovariálních a placentárních hormonů, které zabezpečují těhotenství. Od 16. dne gravidity se již začíná vyvíjet placenta (Hronek, 2004).

#### 3.1.1 Přírůstek váhy v období těhotenství

Přírůstek za celé období těhotenství by měl činit alespoň 7 kg, to však platí spíše pro ženy, které před těhotenstvím trpěly nadváhou nebo obezitou. Optimální přírůstek váhy u žen starších 18 let s normálním BMI ( $20 - 25 \text{ kg/m}^2$ ) před otěhotněním by se měl pohybovat od 11,4 kg do 16 kg. K přibírání by mělo docházet zejména ve druhém a třetím trimestru a to průměrně o 0,3 - 0,4 kg za týden. Pokud je BMI ženy před těhotenstvím nižší než  $20 \text{ kg/m}^2$  nebo je ženě méně než 18 let, tak by měl být váhový přírůstek o něco vyšší, v rozmezí 12,5 - 18kg, k vyššímu přírůstku hmotnosti dochází také při mnohočetných těhotenstvích. Nižší váhový přírůstek je naopak doporučován ženám, které před těhotenstvím trpěly nadváhou nebo obezitou, zde se jedná o přírůstek asi 7 - 11,5 kg, přírůstek hmotnosti nižší než 7 kg však může narušovat optimální vývoj plodu (Müllerová, 2004).

Váhový přírůstek by měl být v období těhotenství optimálně rozložen, žena by tedy měla přibírat ve správnou dobu. V prvním trimestru by mělo dojít k navýšení asi o 1 - 2 kg, každý další týden by se měla hmotnost zvyšovat asi o 0,3 - 0,5 kg. V průběhu prvního

trimestru však může vlivem nechutenství a zvracení dojít i k úbytku hmotnosti, s čímž se však organismus ženy v průběhu dalších měsíců sám vyrovná (Březková a kol., 2008).

Mezi rizika nadměrného přírůstku hmotnosti v těhotenství patří porod plodu s vysokou porodní hmotností, což obvykle zhoršuje průběh porodu. Je zde také větší riziko vzniku těhotenské cukrovky, vysokého krevního tlaku, zánětu žil dolních končetin a dalších problémů. Pokud je přírůstek hmotnosti naopak nedostatečný (hlavně v případě cílených redukčních diet) zvyšuje se riziko nízké porodní hmotnosti plodu, s tím souvisí některé onemocnění u dítěte, může docházet i k předčasnému porodu nebo dokonce potratu. V případě extrémních situací, kdy žena trpí poruchou příjmu potravy, dochází ke zhoršení kvality života jak budoucí matky, tak i dítěte. Bývá narušená psychika, která často ústí v depresivní stavy, vývoj a život plodu může být ohrožen (Březková a kol., 2008).

### **3.1.2 Potřeba energie v období těhotenství**

Během prvního trimestru těhotenství se energetický příjem nemusí zvyšovat, jelikož na začátku těhotenství potřeba energie neroste, protože nároky plodu nejsou v tomto období příliš velké. V průběhu druhého a třetího trimestru potřeba energie mírně roste a to průměrně o 200 - 300 kcal denně, což odpovídá například jednomu středně velkému jablku, nebo jednomu bílému středně tučnému jogurtu, nebo jednomu středně velkému banánu (Březková a kol., 2008).

Během období těhotenství nemusí být příjem potravin, nebo také energie nijak výrazně zvyšován, ale pozornost musí být zaměřena hlavně na kvalitu výživy (Eskes et al., 1995).

## **3.2 Jednotlivé složky výživy**

### **3.2.1 Sacharidy**

Sacharidy jsou látky, které jsou pro tělo jednak hlavním zdrojem energie, bez které nemůže fungovat, ale patří sem také neenergetické sacharidy, které mají spoustu dalších funkcí. Sacharidy by mělo být pokryto minimálně 50 procent denního příjmu energie. Rozdělují se na jednoduché sacharidy, které se vstřebávají rychleji a na polysacharidy, které se nejprve musejí rozštěpit postupně až na monosacharidy, pak teprve mohou být vstřebány (Březková a kol., 2008; Červená a Červený, 1994; Symons, 2006).

Základním stavebním kamenem sacharidů, jejichž empirický vzorec je  $C_x(H_2O)_y$ , je monosacharid glukosa, která je hlavním zdrojem energie pro mozek a rostoucí plod. Dalším zástupcem monosacharidů je například fruktosa. Glukosa i fruktosa se vyskytují v přírodních potravinách, jako je ovoce, zelenina a med (Mann and Truswell, 2007).

Dalším skupinou sacharidů jsou disacharidy, které jsou složeny ze dvou cukerných jednotek (ze dvou dohromady spojených monosacharidů). Příkladem je sacharosa, která je složena z glukosy a fruktosy, pro výrobu cukru se získává z cukrové řepy a z cukrové třtiny, ale je obsažena i v ovoci a zelenině (Mann and Truswell, 2007).

Sacharidy s obsahem 3 – 11 cukerných jednotek se nazývají oligosacharidy. Jejich zástupci jsou například rafinosa, stachyosa a verbascosa, které se nachází v semenech rostlin, hlavně luskovin (Mann and Truswell, 2007).

Polysacharidy obsahují více cukerných jednotek než oligosacharidy. Skládají se tedy z monosacharidů, které jsou navzájem spojeny tzv. glykosidickými vazbami. Mezi polysacharidy řadíme například glykogen, který se ukládá v buňkách živočichů a je to polysacharid energetický. Energetickým polysacharidem, který se ukládá v rostlinných buňkách je škrob, ten je důležitý ve výživě člověka (Eastwood, 2003).

Při mírném nedostatku sacharidů se může dostavit ztráta hmotnosti a únava, závažný nedostatek může způsobit až ketoacidózu, aby tomuto bylo zabráněno, je třeba konzumovat denně alespoň 50 - 100 gramů sacharidů. Nebezpečný je však i nadbytek sacharidů, který může způsobit nadváhu, tvorbu zubního kazu, nebo např. nadýmání. Mezi hlavní zdroje sacharidů patří rostlinné produkty, jako např. obiloviny a jejich výrobky, zelenina, ovoce nebo luštěniny (Roth, 2010).

### 3.2.1.1 Glykemický index

Glykemický index umožňuje lepší orientaci v typech sacharidových zdrojů potravin. Je to číslo, které udává, jak rychle se zvýší hladina glukózy po konzumaci určité potraviny. Vyšší a rychlejší zvýšení glykemie znamená vyšší hodnotu glykemického indexu. Podle glykemického indexu jsou potraviny rozděleny na potraviny s nízkým glykemickým indexem (pod 30), potraviny se středním glykemickým indexem (30 – 70) a potraviny s vysokým glykemickým indexem (nad 70). Ve stravě by mělo být zařazeno co nejvíce potravin s nízkou a střední hodnotou glykemického indexu, aby hladiny glykemie příliš nekolísaly, byly co nejvyrovnanější (Březková a kol.; Chrpová, 2010).

Glykemický index mohou ovlivňovat ještě další faktory. Velmi důležitá je například tzv. glykemická nálož, která udává celkové množství sacharidů v potravine. Příkladem je mrkev, která má poměrně vysokou hodnotu glykemického indexu, glykemická nálož je však nízká, to znamená, že zvýšení glykemie je nižší než u zdrojů bohatších na sacharidy. Dalším faktorem, který ovlivňuje glykemický index je způsob zpracování potravy. Vyšší glykemický index mají potraviny, které jsou rozvařené a více tepelně upravené. Nižší glykemický index pak mají potraviny, které více drží pohromadě. Dalšími faktory, které mohou glykemický index ovlivňovat jsou např.: obsah vlákniny, obsah tuku a kyselost potravy, velikost porce a další (Březková a kol., 2008; Chrpová, 2010).

### 3.2.1.2 Sacharidy v období těhotenství

Doporučená denní dávka sacharidů v období těhotenství je více jak 50 % energetického příjmu. Nedostatek sacharidů zapříčiňuje kolísání hladiny krevního cukru, klesá pozornost, snižuje se duševní i tělesný výkon. Při nadměrném příjmu sacharidů v období časného těhotenství může být potlačován růst placenty a to hlavně v kombinaci s nízkým příjmem proteinů. S velkým množstvím sacharidů v časném těhotenství souvisí také nižší porodní hmotnost placenty i dětí. Častý příjem potravin s vysokým glykemickým indexem se může podílet na vzniku diabetu. Mezi zdroje sacharidů s relativně nízkým glykemickým indexem patří např. luštěniny, jablka, ořechy, celozrnné výrobky, těstoviny, celozrnná rýže. Vhodné jsou i brambory. Sladkosti a zákusky nejsou v tomto období vhodné, místo nich lze využít např. sušené ovoce, které kromě sacharidů obsahuje i železo a další minerální látky (Hronek a Barešová, 2012).

### 3.2.2 Vlákna

Vlákna, která ač je nestravitelná, tak patří mezi důležité složky stravy, se řadí do skupiny polysacharidů. Rozděluje se na vlákninu rozpustnou a nerozpustnou. Rozpustná vláknina, kam patří například pektiny, se podílí na snížení hladiny cholesterolu v těle, tím že na sebe váže žlučové kyseliny. Nerozpustná vláknina (celulóza, lignin) na sebe může vázat vodu, čímž zvětšuje svůj objem a množství tráveniny a chrání před zácpou, dále na sebe váže také toxické látky, které se do těla dostávají z potravy (Hronek a Barešová, 2012; Chrpová, 2010). Březková a kol. (2008) dále uvádí, že vláknina je také potravou pro bakterie

fermentující v tlustém střevě na krátké mastné kyseliny, které jsou pak zdrojem energie pro buňky tlustého střeva.

Doporučená denní dávka vlákniny je pro dospělého člověka asi 30 g. Jejimi hlavními zdroji jsou ovoce a zelenina, celozrnné obiloviny a výrobky z nich, luštěniny a také ořechy, z toho je jí nejvíce ve slupkách, semenech a ve vrchních vrstvách. Při nedostatku vlákniny v jídelníčku může docházet ke vzniku zácpy. Naopak při jejím nadměrném příjmu se snižuje vstřebávání některých dvojmocných prvků, může také docházet k zažívacím potížím (Hronek a Barešová, 2012; Chrpová, 2010).

### 3.2.2.1 Vláknina v období těhotenství

Doporučená denní dávka vlákniny v období těhotenství je 30 gramů. Mezi zdroje nerozpustné vlákniny patří otruby, zelenina a ovoce, rozpustná vláknina je obsažena v luštěninách, ovoci a obilovinách. Při nedostatku může docházet ke vzniku zácpy, která je v období těhotenství častá. Nadměrný příjem bývá příčinou zažívacích potíží, v případě nadbytku nerozpustné vlákniny se snižuje vstřebávání některých dvojmocných prvků, jako je např. vápník, železo, měď a zinek. V případě, že potraviny bohaté na vlákninu obsahují i vyšší množství fytoátů a sřavelanů, je tento efekt ještě výraznější (Hronek a Barešová, 2012).

### 3.2.3 Tuky a cholesterol

Kunová (2004) uvádí, že tuky jsou látky, které se skládají z glycerolu a mastných kyselin, které se rozdělují na nasycené, neboli saturované a na nenasycené. Nasycené mastné kyseliny se vyskytují převážně v tucích živočišných a většinou mají negativní vliv na lidský organismus, protože zvyšují hladinu cholesterolu v krvi. Nenasycené mastné kyseliny se dále rozdělují na monoenoové, neboli jednoduše nenasycené a na polyenoové, neboli vícenásobně nenasycené. Mastné kyseliny monoenoové se vyskytují v olivách a olivovém oleji, v avokádu a v ořechách. Tyto mastné kyseliny nemění hladinu celkového cholesterolu v krvi, ale snižují nebezpečný LDL cholesterol a zároveň zvyšují prospěšný HDL cholesterol, a proto mají dobrý vliv na zdraví člověka. Nenasycené mastné kyseliny polyenoové jsou obsaženy v rostlinných olejích a v tuku obsaženém v rybím mase. Lidské tělo si tyto kyseliny neumí vyrobit, a proto jediný jejich příjem je z přijímané potravy.

Tuky jsou živinou, která je získávána z živočišných (máslo, mléčný tuk, mléčné výrobky, sádlo, maso a masné výrobky) a rostlinných (oleje, margaríny, kokosový a palmový tuk, ořechy, sója) zdrojů, tělu dodávají hlavně zásobní energii. 1 gram tuku organismu dodá 38 KJ energie. Přibližně dvě třetiny z celkového příjmu tuků by měly tvořit tuky rostlinné (Chrpová, 2010).

Tuky jsou důležité pro vstřebávání vitaminů rozpustných v tucích, působí v zánětlivých reakcích, ovlivňují hladinu cholesterolu v krvi, tvoří obaly vnitřních orgánů. Dále také zjemňují chuťový prožitek, usnadňují žvýkání a polykání a vyvolávají pocit sytosti, jsou nezbytné pro tvorbu a správnou funkci buněčných membrán. (Březková a kol., 2008)

Doporučený denní příjem tuků je v rozmezí 20 - 30 % z celkového energetického příjmu. Při vyšším příjmu tuků existuje riziko vzniku obezity a s ní spojenými komplikacemi, jako jsou např. srdeční choroby (Manore et al., 2011).

Cholesterol je součástí živočišných tuků, v malém množství je pro organismus důležitý. Jeho denní příjem by neměl přesahovat 300 mg. Nejvíce cholesterolu se vyskytuje ve vnitřnostech, v uzeninách, ve vejci (pouze ve žloutku) a v másle. Obsah cholesterolu v mléčných výrobcích závisí na obsahu tuku (čím více tuku, tím více cholesterolu), v případě masa tento vztah neplatí (Kunová, 2004).

Cholesterol je součástí všech buněčných membrán, v organismu se z něj vytváří vitamin D, steroidní hormony, ženské pohlavní hormony. Z cholesterolu se dále vytvářejí také žlučové kyseliny. Cholesterol by měl být běžnou součástí stravy, ale neměla by být překračována doporučená denní dávka. S přechodným vyšším denním příjmem si však zdravý metabolismus poradí jeho zvýšeným odbouráním (Chrpová, 2010).

### 3.2.3.1 Tuky v období těhotenství

Doporučené denní množství je u nasycených, mononenasycených a polynenasycených mastných kyselin v poměru 1 : 1,4 : 0,6 v celkovém množství asi 60 - 80 g (Březková a kol., 2008).

Je důležité stravou přijímat hlavně tuky, které obsahují esenciální mastné kyseliny, kterými jsou kyselina linolová, linolenová a arachidonová. V období těhotenství během období výstavby mozkových struktur u plodu je důležitý příjem omega-3 mastných kyselin. Pro nitroděložní vývoj, dětský růst a vývoj mozku, hlavně pro ostrost zraku je důležitý příjem esenciálních mastných kyselin. Nedostatek esenciálních mastných kyselin v období



těhotenství zkracuje délku těhotenství, snižuje porodní hmotnost novorozence. Nadměrný příjem může vést k nárůstu tukové tkáně a ke vzniku nadváhy, případně obezity. Zvýšená konzumace tuků s sebou také přináší více lipofilních cizorodých látek, které mohou prostupovat placentární bariérou. Příjem trans-mastných kyselin se podílí na zvyšování LDL lipoproteinů a na poklesu HDL lipoproteinů, může tedy zvýšit riziko aterosklerózy. Je tedy vhodné ze stravy vyloučit tuky s obsahem trans-mastných kyselin. Ty jsou obsaženy hlavně ve ztužených tucích. Zvýšený příjem těchto mastných kyselin může vést v těhotenství k riziku předčasného porodu (Hronek a Barešová, 2012). Podle Březkové a kol. (2008) by denní příjem trans-mastných kyselin neměl překročit 1 % z celkového denního energetického příjmu, což je asi 2g.

Vhodnými tuky pro studenou kuchyni jsou rostlinné tuky, např. řepkový, olivový, sójový, slunečnicový. Zdrojem kyseliny linolové je také drůbeží maso, zdrojem omega-3 nenasycených mastných kyselin jsou ryby, lněné semínko a vlašské ořechy. Během těhotenství je vhodné přijímat ryby alespoň 1 - 2x týdně, jsou také zdrojem jodu, vápníku a hořčíku. Pro teplou kuchyni je vhodné používat tuky s nasycenými mastnými kyselinami. Vhodnými jsou např. sádlo nebo fritovací olej. V době těhotenství je však lepší se fritování, nadměrnému smažení vyhnout (Hronek a Barešová, 2012).

Hronek a Barešová (2012) uvádí, že doporučená denní dávka tuků je 30 - 35 % z celkového energetického příjmu. Doporučená denní dávka esenciálních mastných kyselin je pro kyselinu linolovou 2,5 % energetického příjmu a pro kyselinu linolenovou 0,5 % energetického příjmu.

### **3.2.4 Bílkoviny**

Bílkoviny, nebo také proteiny, které se skládají z aminokyselin, jsou důležitými stavebními látkami organismu. Jsou základní stavební látkou našeho organismu. Neslouží pouze k výstavbě svalů, kůže, krve, kostí, srdce a mozku, ale také jsou důležité pro tvorbu enzymů, hormonů a protilátek z krve. Dále slouží také k obnově těchto tkání. Při nedostatku sacharidů mohou být bílkoviny využity také jako zdroj tepla a energie (Sharon, 1994).

Jak již bylo zmíněno výše, základní stavební kameny bílkovin tvoří aminokyseliny. Bílkoviny mohou být rozděleny na plnohodnotné a neplnohodnotné. Bílkoviny, které obsahují veškeré nezbytné aminokyseliny, a to ve správném množství a poměru potřebném pro správné fungování organismu se nazývají plnohodnotné. Tyto bílkoviny jsou obsaženy v živočišných produktech, jako je maso, vejce a mléko. Bílkoviny neplnohodnotné jsou takové bílkoviny,

kteřé nesplňují vlastnosti bílkovin plnohodnotných. Tyto bílkoviny jsou obsaženy v rostlinných produktech, jako jsou celozrnné obiloviny, luštěniny, ořechy, semena a brambory (Chrpová, 2010).

Denně by mělo být potravou přijato asi 0,8 - 1 gramů bílkovin na 1 kilogram váhy člověka. Z tohoto celkového množství by měla být polovina přijatých bílkovin z živočišných zdrojů a polovina ze zdrojů rostlinných. Dlouhodobě by také neměla být překračována dávka 2 - 2,5 gramů bílkovin na 1 kilogram hmotnosti. Tato dávka je totiž zatěžující pro játra a ledviny (Chrpová, 2010).

#### 3.2.4.1 Bílkoviny v období těhotenství

Doporučená denní potřeba bílkovin v období těhotenství je zhruba 50 - 60 gramů v závislosti na váze, neměla by překračovat dvojnásobek (Müllerová, 2004).

Bílkoviny jsou důležitým zdrojem aminokyselin, které jsou potřebné pro tvorbu tělesných bílkovin a pro výstavbu tkání plodu. V období těhotenství jsou bílkoviny důležité pro zajištění správného růstu plodu, pro vývoj placenty, změny dělohy a prsů. Nedostatek bílkovin v období těhotenství se projevuje hypoproteinémií těhotné ženy, nižší hmotností placenty, tvorbou otoků, nízkou porodní hmotností, zvyšuje se také riziko vzniku kardiovaskulárních onemocnění u potomka. Nadměrný příjem bílkovin způsobuje zvýšenou tvorbu odpadních produktů v těle a tím zatěžuje ledviny, zvyšuje riziko vzniku srdečně cévních onemocnění v dospělosti. Vysoký příjem bílkovin a tuků v tomto období také může vést k poškození vývoje beta buněk Langerhansových ostrůvků ve slinivce břišní, to může vést u dítěte ke vzniku diabetu v dospělosti (Hronek a Barešová, 2012).

Bílkoviny živočišného původu patří mezi bílkoviny s nejvyšší biologickou hodnotou, ve zdrojích rostlinných se některé esenciální aminokyseliny nenacházejí, výhodnější je tedy jejich kombinace, např. sójové bílkoviny s bílkovinami obilovin. Nedostatky ve složení aminokyselin z rostlinných zdrojů se pak kompenzují (Hronek a Barešová, 2012).

#### 3.2.5 Vitaminy

Jako vitaminy označujeme takové látky, které mají podobnou chemickou strukturu a v lidských organismech mají srovnatelný účinek. Vitaminy jsou rozdělovány podle svojí rozpustnosti na vitaminy rozpustné ve vodě a vitaminy rozpustné v tucích. V těle se mohou do

zásoby ukládat pouze vitaminy rozpustné v tucích, vitaminy rozpustné ve vodě jsou při jejich zvýšeném množství vyloučeny močí (Ungerová-Göbelová, 1996).

Vitaminy se v malém množství vyskytují v rostlinné a živočišné potravě. V lidské výživě je důležitých asi 20 vitaminů. Jen několik vitaminů si lidské tělo umí syntetizovat samo, zbytek musí být přijímán potravou. Tyto látky neobsahují žádné kalorie, tudíž nám nedodávají žádnou energii. Vitaminy jsou ale nejdůležitější složkou enzymů (Sharon, 1994).

### 3.2.5.1 Vitamin A

Vitamin A je skupina látek rozpustných v tucích s podobnou chemickou strukturou a se srovnatelným účinkem v organismu. Retinol, který se nachází výlučně v živočišných organismech, je jednou z těchto látek, vyznačuje se tím, že už v nepatrném množství působí jako typický vitamin A. Předstupněm retinolu jsou karotenoidy, které označujeme jako provitamin A. Karotenoidy jsou dále schopny vázat agresivní substance a volné radikály, čímž odstraňují jejich škodlivý účinek. Retinol je nutně přítomný v sítnici (retině) pro rozlišení světla a tmy, ale také barev. Dále je retinol také důležitý pro zachování buněčných tkání. Vitamin A tedy ve zkratce podporuje zrak, stabilizuje vlasy, kůži a zuby (Ungerová-Göbelová, 1996).

Zdrojem vitaminu A jsou živočišné produkty jako např. rybí tuk a játra. Provitamin A je obsažen v kořenové (karotka) a listové zelenině (špenát, kapusta) a ve žlutém ovoci. Retinol je vhodné přijímat společně s vitaminem E, který zabraňuje jeho oxidaci. Dále by se měl retinol konzumovat také společně s tuky, jelikož jinak ho tělo neumí zužitkovat (Sharon, 1994).

Doporučená denní dávka vitaminu A je 0,8 mg. Mezi projevy nedostatku vitaminu A patří světloplachost, snížená ostrost vidění za šera až úplná slepota za tmy, nedostatek slzné tekutiny, vyschlé spojivky a zánět spojivek. Někdy se objevuje také nechutenství, únava, onemocnění střevního traktu a poruchy jater. Dalšími projevy nedostatku je suchá a šupinatá pokožka, lámání nehtů, vypadávání vlasů, špatná obrana proti infekcím. V případě předávkování tímto vitaminem se objevuje nevolnost, zvracení, bolesti hlavy, závratě, psychické poruchy, poruchy vidění a nekontrolované změny pohybů. A v případě extrémního předávkování se dostavuje ospalost, dráždivé svědění, změny na pokožce a kosterní změny. Dále byly pozorovány také potraty a defekty u nenarozených dětí (Ungerová-Göbelová, 1996).

### 3.2.5.1.1 Vitamin A v období těhotenství

Vitamin A má v těhotenství význam hlavně pro růst buněk, tkání, sliznic, pro zrání a vývoj plodu, tvorbu jeho kostí a vývoj placenty. Doporučená denní dávka v období těhotenství (od 4. měsíce) je 1,1 mg retinolu nebo 6,6 mg all-trans- $\beta$ - karotenu. Při nadměrném příjmu tohoto vitamínu, hlavně na počátku těhotenství, se zvyšuje riziko různých tělesných malformací u novorozenců. Při používání suplement je doporučeno místo vitamínu A využít preparáty, které obsahují betakaroten, avšak v jídelníčku českých žen je vitamin A zastoupen v dostatečném množství, proto není nutné ho suplementovat (Hronek a Barešová, 2012).

### 3.2.5.2 Vitamin D

Vitamin D je skupina látek rozpustných v tucích, jež jsou podobné vosku, jejich prvním stupněm jsou chemické látky, které vyprodukuje tělo a až vlivem slunečního záření je proměněny do jejich aktivní podoby. V našich tělech jsou dvě formy vitamínu D vyznačující se stejným typickým účinkem jaký má vitamin D, kterými jsou ergokalciferol ( $D_2$ ) a cholekalciferol ( $D_3$ ). V přírodě se samotný vitamin D nachází jen zřídka, častěji se zde vyskytuje jeho první stupeň (provitamin), který se až vlivem UV záření mění na vitamin. UV záření je tedy důležitějším zdrojem vitamínu D než potraviny (Ungerová-Göbelová, 1996).

Úkolem vitamínu D v lidském organismu je regulace rovnováhy vápníku, fosforu a minerálních látek, které zpevňují kosti a zuby. Pro dostatečné zásobení vitamínem D je nutné každý den nechat působit alespoň deset minut sluneční paprsky na obličej a paže. Jeho doporučená denní dávka je 5 mikrogramů. K předávkování dochází pouze vlivem nadměrného přísunu vitaminových preparátů, nikoliv však intenzivním působením slunečního záření (Ungerová-Göbelová, 1996).

Hlavním projevem nedostatku vitamínu D je křivice (rachitida). Dochází k odvápnění kostí, které vede u dětí k trvalému poškození jako je zdeformování lebeční kosti a páteře, nohy do písmene O, popřípadě X, deformace čelisti, chybné postavení zubů, skvrny na sklovině. U dospělých se nedostatek projevuje slabostí ve svalech a zvýšenou náchylností k infekcím, později se objevuje měknutí kostí neboli také osteomalacie. Předávkování tímto vitamínem se projevuje slabostí, nevolností doprovázenou zvracením, průjmem, usazováním vápníka v orgánech, v těžších případech poškozením ledvin (Ungerová-Göbelová, 1996).

#### 3.2.5.2.1 Vitamin D v období těhotenství

Vitamin D je v období těhotenství potřebný hlavně pro vývoj kostry plodu, dále také pro vstřebávání vápníku, má za úkol chránit kostru ženy před jejím řidnutím. Jeho doporučená denní dávka v období těhotenství je 5 mikrogramů. U těhotných žen byl prokázán nižší příjem vitamínu D potravou. K předávkování může dojít pouze při užívání suplementů a projevuje se únavou, slabostí, pocením, bolestmi hlavy, nauzeou, zvracením (Hronek a Barešová, 2012).

Není-li zastoupení vitamínu D ve stravě dostačující a vystavení slunci je taktéž minimální, je vhodné vitamin D suplementovat v dávkách 10 mikrogramů na den (Plečaš et al., 2014).

Nedostatek vitamínu D v období těhotenství také může zvyšovat riziko prenatální a raně postnatální nadváhy u dětí (Dehli et al., 2015).

#### 3.2.5.3 Vitamin E

Do této skupiny vitaminů rozpustných v tucích patří kromě vitamínu E ještě skupina celkem osmi látek (tokoferolů). Tyto látky sice tvoří chemicky podobné sloučeniny, ale hodně se odlišují ve svých účincích. Nejvýznamnějším z těchto tokoferolů je alfa-tokoferol, který i v těch nejméně patrných dávkách představuje účinnou látku, která má vitaminové účinky (Ungerová-Göbelová, 1996).

Nejvýznamnější vlastností vitamínu E jsou antioxidační účinky, díky kterým chrání tuky a jiné vitaminy před oxidací a tvorbou volných radikálů. Vitamin E se nachází v syrových pšeničných klíčcích, v rostlinných olejích, v sojových bobech, zelené listové zelenině, v obilí, v zrnech a ve vejcích (Sharon, 1994).

Denní potřeba vitamínu E je 10 miligramů, přičemž ze všech různých tokoferolů převažuje alfa-tokoferol. Nedostatek vitamínu E se objevuje jenom velmi zřídka, jelikož se nachází ve všech základních potravinách. Když už se tedy nedostatek vitamínu objeví, projevuje se odbouráváním nervové tkáně a svalové hmoty, poruchami trávení a alergiemi, nízkým libidem, nízkou pohyblivostí spermií, spontánními potraty a neplodností u žen. Projevy předávkování tímto vitaminem nebyly zjištěny ani u dávek do 300 miligramů (Ungerová-Göbelová, 1996).

##### 3.2.5.3.1 Vitamin E v období těhotenství

Vitamin E je velmi důležitý pro vývoj plodu tím, že podporuje jeho růst, napomáhá tvorbě tuku u plodu, dále také snižuje riziko potratu a předčasného porodu a má silné

detoxikační účinky. Doporučená denní dávka v období těhotenství je 13 miligramů. Při jeho nedostatku dochází k potratům nebo předčasným porodům, také může být příčinou anémie u novorozenců. Jeho nedostatek byl pozorován u žen s preeklampsií. K hypervitaminóze v případech normální stravy nemůže dojít (Hronek a Barešová, 2012).

#### 3.2.5.4 Vitamin K

Vitamin K je posledním vitamínem, který patří mezi vitaminy rozpustné v tucích. Tento vitamin existuje ve třech formách, kterými jsou K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub> a K<sub>3</sub>. Formy K<sub>1</sub> a K<sub>2</sub> jsou pomocí střevní mikrobioty syntetizovány v zažívacím ústrojí. Vitamin K<sub>3</sub> je uměle vyráběn pro ty, kteří mají problémy s absorbováním vitamínu K z potravy. Aby mohl být vitamin K dostatečně vstřebán, je důležité denně doplňovat naši stravu mléčnými výrobky, a to zejména jogurtem a acidofilním mlékem. Zároveň je vhodné vyhnout se nadměrné konzumaci cukru a sladkostí (Sharon, 1994).

Vitamin K je důležitý v játrech, která ho potřebují při tvorbě protrombinu, který se podílí na srážlivosti krve. Tento vitamin tedy předchází vnitřnímu krvácení a vytváří ochranu proti nadměrnému menstruačnímu krvácení. Také je nápomocný proti trombóze věnčitých cév. Vitamin K je obsažen v zelené listové zelenině, v mořských řasách, v jogurtech a podmáslí, v rybím tuku (Sharon, 1994).

Denní potřeba vitamínu K je 70 mikrogramů, ale skutečný příjem tohoto vitamínu z potravin je u dospělého člověka velmi nízký, protože v dostatečné míře je vitamin K produkován střevními bakteriemi. Dostatek vitamínu K ve výživě je důležitý spíše u novorozenců, u kterých ještě nebyla vytvořena střevní mikrobiota, která tento vitamin produkuje (Ungerová-Göbelová, 1996).

Nedostatek vitamínu K způsobuje zvýšenou náchylnost ke krvácení. Častým příznakem nedostatku je krvácení dásní. Příčinou nedostatku bývá u dospělých lidí onemocnění jater nebo vysoká spotřeba léků, které omezují příjem vitamínu K do těla. Většinou je za nedostatek vitamínu K zodpovědná střevní mikrobiota, která může být narušená například léčbou antibiotiky. K předávkování tímto vitamínem dochází velmi zřídka, dochází pak k poruchám krevního obrazu (Ungerová-Göbelová, 1996).

##### 3.2.5.4.1 Vitamin K v období těhotenství

Vitamin K je důležitý pro srážení krve a chrání proti vnitřnímu krvácení. Denní potřeba u žen v období těhotenství je 60 mikrogramů. Při jeho nedostatku, který bývá

relativně vzácný, dochází ke krvácivým projevům, může být také zodpovědný za těhotenské nevolnosti a zvracení (Hronek a Barešová, 2012).

#### 3.2.5.5 Vitamin B<sub>1</sub>

Vitamin B<sub>1</sub>, který je rovněž označován jako thiamin, je ve vodě rozpustný bílý prášek. Nejdůležitějším zdrojem tohoto vitamínu jsou obilné produkty (jako např.: celozrnný chléb). Těmito produkty může být denní potřeba vitamínu B<sub>1</sub> pokryta asi ze 40 %. Tento vitamin se nachází hlavně v klíčcích a v okrajové vrstvě zrna, které se při výrobě bílé mouky nebo loupané rýže odstraňují. Thiamin je citlivý na vysoké teploty, na ozáření (Ungerová-Göbelová, 1996).

Thiamin blahodárně působí na centrální nervový systém. Navozuje optimismus, pomáhá odstraňovat emocionální stres a deprese, netrpělivost, zmatení a také posiluje paměť. Dále také stabilizuje chuť k jídlu. Je důležitý při růstu, kojení a udržení plodnosti (Sharon, 1994).

Denní potřeba vitamínu B<sub>1</sub> je 1,4 miligramu. Tato potřeba však stoupá s množstvím požitých sacharidů, dále se také zvyšuje ve stáří a u alkoholiků. Vitamin B<sub>1</sub> se také ztrácí z těla potem, protože je rozpustný ve vodě, a proto je jeho zvýšená potřeba i u lidí, kteří se hodně potí (nemocní, těžce pracující a vrcholoví sportovci) (Ungerová-Göbelová, 1996).

Nejvýznamnější chorobou způsobenou nedostatkem vitamínu B<sub>1</sub> je beri-beri, která se však v našich zeměpisných šířkách již objevuje jenom zřídka. Mezi projevy nedostatku vitamínu B<sub>1</sub> patří poruchy trávení, nechutenství, únava a ochabující paměť. Těžké symptomy nedostatku tohoto vitamínu mohou být rozděleny do dvou kategorií. Do první kategorie se řadí onemocnění srdečních věnčitých cév, které jsou doprovázeny pocitem sevřenosti, dušnosti a poruchami srdečního rytmu. Ve druhé kategorii jsou obtíže jako zápal mozkových blan, bolesti a křeče ve svalech, pálení nohou nebo mravenčení v prstech a deprese (Ungerová-Göbelová, 1996).

##### 3.2.5.5.1 Vitamin B<sub>1</sub> v období těhotenství

Vitamin B<sub>1</sub> je v období těhotenství potřebný pro růst plodu, protože se účastní syntézy kolagenů a některých proteinů. Doporučená denní potřeba v období těhotenství je 1,2 miligramy. Při jeho nedostatku mohou vznikat defekty plodu a různé těhotenské

komplikace. Používá se k léčbě ranních nevolností společně s pyridoxinem. K předávkování nemůže z běžné stravy dojít (Hronek a Barešová, 2012).

#### 3.2.5.6 Vitamin B<sub>2</sub>

Vitamin B<sub>2</sub>, který je také nazýván riboflavin, je dalším vitaminem rozpustným ve vodě. Tento vitamin je odolný proti teplu a oxidaci, ale ničí ho světlo. Spolu s vitaminem A přispívá k udržení dobrého zraku. Dále také působí příznivě pro zachování zdravé pokožky, nehtů a vlasů. Pomáhá také růstu, plodnosti, vstřebávání železa, také při přeměně tryptofanu na niacin. Jeho velké dávky podporují odolnost ke kožním plísním a ulevují od některých ekzémů a alergií, tlumí také chuť na sladké (Sharon, 1994).

Denní potřeba vitamínu B<sub>2</sub> je 1,6 miligramů. Tento vitamin je obsažen téměř ve všech potravinách, vyjma ovoce. V nepatrném množství je také produkován ve střevech. Jeho spotřeba stoupá se zvýšenou konzumací bílkovin a také v období těhotenství a kojení. Projevy nedostatku tohoto vitamínu jsou u nás známy jen zřídka. Prvotními projevy nedostatku jsou únava, nechť k práci, bolesti v krku, popraskané ústní koutky, pálicí oči. Nedostatkem vitamínu B<sub>2</sub> mohou být snadno ohroženi lidé, kteří z jídelníčku vynechávají mléčné produkty. Symptomy předávkování nejsou známy (Ungerová-Göbelová, 1996).

##### 3.2.5.6.1 Vitamin B<sub>2</sub> v období těhotenství

V období těhotenství je vitamin B<sub>2</sub> potřebný pro růst plodu. Jeho doporučená denní dávka je do 3. měsíce těhotenství 1,2 miligramů a od 4. měsíce těhotenství 1,5 miligramů. Nedostatek je v období těhotenství relativně vzácný, protože ho syntetizuje střevní mikrobiota. Hypervitaminóza při běžné stravě nehrozí (Hronek a Barešová, 2012).

#### 3.2.5.7 Vitamin B<sub>3</sub>

Vitamin B<sub>3</sub>, nebo také niacin, se vyskytuje v podobě kyseliny nikotinové a nikotinamidu. Jeho zdroji jsou například lišky, kuřecí maso, telecí maso, kukuřice, losos, listová kapusta, kvasnice nebo těstoviny z tvrdé krupice (Ungerová-Göbelová, 1996).

Vitamin B<sub>3</sub> pomáhá enzymům štěpit živiny a také je nezbytný pro tvorbu sexuálních hormonů, jako je estrogen, progesteron a testosteron, ale také ostatních hormonů (například



inzulin, thyroxin). Nereaguje na teplo a na rozdíl od ostatních vitaminů B může být tento vitamin ukládán v játrech, ale i přesto může docházet k jeho nedostatku, a to například při léčbě antibiotiky nebo při nadměrném příjmu sladkostí. Jeho zvýšenou potřebu mohou mít lidé trpící depresemi. Tento vitamin také posiluje trávení, snižuje hladinu cholesterolu, je nezbytný pro zachování zdravého nervového systému, pomáhá zlepšovat krevní oběh (Sharon, 1994).

Denní potřeba tohoto vitaminu je asi 18 miligramů. Jeho spotřeba se zvyšuje během nemoci, v těhotenství a kojení. Mezi příznaky mírnějšího nedostatku tohoto vitaminu patří špatné trávení, slabost, špatný dech, revmatismus, ztráta smyslu pro humor a bolesti hlavy. U více náchylných jedinců může nedostatek dokonce vyvolat i depresi, demenci nebo schizofrenii (Sharon, 1994).

#### 3.2.5.7.1 Vitamin B<sub>3</sub> v období těhotenství

Doporučená denní dávka vitaminu B<sub>3</sub> v těhotenství je 18 miligramů (Hronek, 2004).

#### 3.2.5.8 Vitamin B<sub>5</sub>

Vitamin B<sub>5</sub>, neboli kyselina pantothenová, která je odvozena od řeckého slova „pantothén“ neboli „ze všech stran“, se vyskytuje v malém množství ve většině potravin, ale i přesto často lidé trpí jejím nedostatkem. Vitamin B<sub>5</sub> je důležitý při metabolismu makronutrientů a při syntéze cholesterolu, tuků, protilátek a acetylcholinu. Stimuluje také funkci nadledvinek, zabraňuje únavě, redukuje stres, zvyšuje tvorbu protilátek v těle, zvyšuje plodnost a podporuje dlouhověkost (Sharon, 1994).

Denní potřeba vitaminu B<sub>5</sub> je 6 miligramů. Potřeba se zvyšuje při tělesné námaze, v těhotenství a kojení nebo při stresu. Mezi zdroje vitaminu B<sub>5</sub> patří například vnitřnosti a luštěniny. Projevy nedostatku nebyly dosud prokázány, objevují se ale při všeobecném nedostatku vitaminů skupiny B. Mezi tyto projevy patří pomalé hojení poraněné pokožky, zvýšená náchylnost k infekcím, nervovým poruchám, ochablosti ve svalech a potížím traktu žaludku a střev. Při předávkování tímto vitaminem se ve vzácných případech mohou objevit průjemy a alergické reakce (Ungerová-Göbelová, 1996).

#### 3.2.5.8.1 Vitamin B<sub>5</sub> v období těhotenství

Doporučená denní dávka pro těhotné ženy není stanovena. Nebyly prokázány žádné komplikace, které by mohly být spojené s nedostatkem nebo přebytkem vitamínu B<sub>5</sub> (Hronek, 2004).

#### 3.2.5.9 Vitamin B<sub>6</sub>

Jako vitamin B<sub>6</sub> jsou označovány tři rovnocenné látky, kterými jsou pyridoxol, pyridoxan a pyridoxamin. Tento vitamin je důležitou součástí enzymů, které řídí tvorbu a štěpení bílkovin. Dále se podílí na tvorbě kyseliny žlučové, krevního barviva hemoglobinu a některých hormonů ve tkáni. Spoluúčastní se také na procesech v nervovém systému jako látkový přenašeč. Účastní se růstových procesů (řídí dělení a specializaci buněk), jedná se tudíž o důležitý vitamin pro těhotné ženy. Podporuje také imunitní systém (Ungerová-Göbelová, 1996).

Denní dávka tohoto vitamínu je 2 miligramy. Jeho potřeba roste s používáním některých léků, jako jsou antikoncepční pilulky, antibiotika, antidepresiva. Dále je jeho potřeba také závislá na způsobu výživy, všeobecném zdravotním stavu, přísunu bílkovin. Jeho zdroji jsou například játra, pšeničné klíčky, sardinky, losos, brambory, avokádo, banány (Ungerová-Göbelová, 1996).

Nedostatek tohoto vitamínu se projevuje špatnou pokožkou, bolavými ústními koutky, střevními potížemi, únavou, pocitem sklíčenosti, zvýšenou náchylností k infekcím (Ungerová-Göbelová, 1996).

##### 3.2.5.9.1 Vitamin B<sub>6</sub> v období těhotenství

Vitamin B<sub>6</sub> je důležitý pro vývoj a růst plodu. Doporučený denní příjem v průběhu těhotenství je do 3. měsíce 1,2 miligramy a od 4. měsíce 1,9 miligramů. Jeho nedostatečný příjem v období těhotenství je spojován s těhotenskou hypertenzí, diabetem melitem, s ranou gestózou. K hypervitaminóze při normálním stravování nedochází (Hronek a Barešová, 2012).

### 3.2.5.10 Vitamin B<sub>9</sub>

Jako vitamin B<sub>9</sub>, neboli kyselina listová, je označována celá řada sloučenin se stejnými účinky. Vitamin B<sub>9</sub> je důležitý při látkové výměně bílkovin a tvorbě nukleových kyselin. Podílí se na buněčném dělení a na vzniku nových buněk. Spolu s vitaminem B<sub>12</sub> je nezbytný pro zrání červených krevních tělísek v kostní dřeni a zabraňuje tudíž anémii. Vyskytuje se například v zelené listové zelenině, v játrech, ve vaječném žloutku, v kvasnicích (Ungerová-Göbelová, 1996).

Denní potřeba tohoto vitamínu je asi 200 mikrogramů celkového množství kyseliny listové, z tohoto množství organismus vstřebá asi jen 40 %. Její potřeba se zvyšuje u dětí v době zesíleného růstu, u těhotných a kojících žen a u žen, které dlouhodobě užívají hormonální antikoncepci. Mezi projevy nedostatku kyseliny listové patří změny krevního obrazu, změny na sliznici, poruchy trávení a duševní únava. Pokud je nedostatek kyseliny listové během těhotenství, může docházet k předčasným porodům nebo k porodům mrtvých novorozeňat (Ungerová-Göbelová, 1996).

#### 3.2.5.10.1 Vitamin B<sub>9</sub> v období těhotenství

Vitamin B<sub>9</sub> je nezbytný pro růst a vývoj plodu. Během období těhotenství chrání před výskytem malformací plodu, před předčasným porodem, před sníženou porodní váhou novorozence a také snižuje krvácivost u porodu. U kyseliny listové byl prokázán její nedostatek v období těhotenství, a proto je vhodné ji suplementovat již od prekoncepčního období. Přibližně 50 % těhotných žen není schopno kyselinu listovou v přirozené formě využít, a proto je vhodné ji suplementovat v aktivní formě. Doporučená denní dávka kyseliny listové je od prekoncepčního období až do konce 3. měsíce gravidity 400 mikrogramů, pro zbytek těhotenství 600 mikrogramů. Nedostatek může způsobovat malformace u plodu. Hypervitaminóza při normální stravě nevzniká (Hronek a Barešová, 2012).

Bylo prokázáno, že nedostatek kyseliny listové v období těhotenství může vést k výskytu abnormalit u plodu, proto je doporučována suplementace kyseliny listové u všech žen, které plánují těhotenství a po dobu prvních dvanácti týdnů gravidity. Nedostatek kyseliny listové během těhotenství může také vést ke zvýšení BMI u dětí v 5-6 letech, a tím ovlivnit i jejich zdraví (Carolyn, 2016).

Studiemi bylo prokázáno, že suplementace kyselinou listovou, která začala před početím a trvá až do šestého až dvanáctého týdne těhotenství, snižuje riziko výskytů defektů neurální trubice (Biagioni et al., 2015).

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

Vitamin B<sub>12</sub> jsou příbuzné sloučeniny, které mohou být označovány jako kyanokomplex vitamínu B<sub>12</sub>. Vitamin B<sub>12</sub> mohou produkovat výlučně mikroorganismy, ale ne vyšší rostliny a živočichové, proto rostliny neobsahují prakticky žádný vitamin B<sub>12</sub>. Vitamin B<sub>12</sub> se nachází v játrech, vejcích, mase a v dalších živočišných produktech (Ungerová-Göbelová, 1996).

Vitamin B<sub>12</sub> společně s kyselinou listovou vytváří červené krvinky v kostní dřeni, tím pomáhají předcházet anémii. Dále také podporuje růst a chuť k jídlu u dětí, dodává energii, posiluje činnost mozku, zachovává zdravý nervový systém, pomáhá k lepšímu zpracování železa, vitamínu C, kyseliny pantothenové, kyseliny listové a cholinu. Navíc ještě stabilizuje menstruační cyklus a zabraňuje poporodním depresím (Sharon, 1994).

Denní potřeba vitamínu B<sub>12</sub> je 1 mikrogram. Produkují ho sice také střevní bakterie, ale nemůže být vstřebán, jelikož pro jeho dobrý příjem je nezbytný vnitřní faktor, který je přítomen pouze v žaludku. Mezi projevy nedostatku vitamínu B<sub>12</sub> patří chudokrevnost, bílé rty, zapálený jazyk, nažloutlá sliznice, narušená sliznice žaludku, nervové poruchy (Ungerová-Göbelová, 1996).

##### 3.2.5.11.1 Vitamin B<sub>12</sub> v období těhotenství

Doporučený denní příjem vitamínu B<sub>12</sub> v období těhotenství je 6 mikrogramů. Jeho nedostatek může zapříčinit zpomalený růst plodu, poruchy na úrovni sliznic. Stejně jako kyselina listová může mít podíl na defektu neurální trubice. Hypervitaminóza je vzácná (Hronek a Barešová, 2012).

#### 3.2.5.12 Vitamin C

Vitamin C (kyselina askorbová) je ve vodě rozpustný vitamin, který je velice nestabilní, rozkládá se například při vaření, ubývá při máčení ve vodě. Tento vitamin může

ovlivňovat schopnost organismu absorbovat vápník a železo nebo vylučovat měď, olovo a rtuť. Napomáhá vstřebávání určitých aminokyselin, je také významným antioxidantem (Sharon, 1994).

Denní potřeba vitamínu C je asi 60 miligramů. Jeho potřeba se zvyšuje při stresu, při nebezpečí infekce, při výživě bohaté na proteiny, u starších lidí, u těhotných žen. Typickým projevem nedostatku vitamínu C je nemoc skorbut, která se projevuje únavou, apatií, sníženým počtem červených krevních tělísek a narušeným vazivem. Nedostatek tohoto vitamínu se může projevovat častým nachlazením, citlivou sliznicí, náklonností ke křečovým žilám a hemoroidům, nadváhou, poruchami spánku a depresivní náladou. Symptomy předávkování, jako je nevolnost, zvracení, močové a ledvinové kameny, se objevují jen vzácně (Ungerová-Göbelová, 1996).

Mezi přírodní zdroje tohoto vitamínu se řadí citrusové ovoce, paprika, brokolice, rajčata, zelí, zelená listová zelenina a brambory (Sharon, 1994).

#### 3.2.5.12.1 Vitamin C v období těhotenství

Vitamin C zvyšuje využitelnost vápníku, železa a kyseliny listové, zvyšuje také činnost organismu. Doporučená denní potřeba v období těhotenství je do 3. měsíce gravidity 100 miligramů a od 4. měsíce 150 miligramů. Nedostatek vitamínu C v období těhotenství může zapříčinit předčasný porod. Nadměrný příjem vitamínu C nepůsobí toxicky, ale jeho dlouhodobější příjem v závěru těhotenství může u kojence po porodu vyvolat příznaky hypovitaminózy, protože jeho množství v mateřském mléce je nižší. Těhotné ženy by neměly přijímat více než 500 miligramů vitamínu C za den, protože pak může docházet k překyselení žaludku (Hronek a Barešová, 2012).

### 3.2.6 Minerální látky

#### 3.2.6.1 Vápník

Vápník je minerální látka, která je základní složkou všech forem života a ve výživě člověka je velmi důležitá. Je hlavní minerální látkou v kostech, kostra obsahuje 99 % tělesného vápníku (Mann and Truswell, 2007).

Vápník je kromě stavby kostí a zubů také důležitý pro udržení chemické rovnováhy lidského těla, díky tomu, že normalizuje nervové a svalové funkce, reguluje srdeční rytmus, je

nezbytný pro správnou srážlivost krve, kontroluje rovnováhu kyselin, vyvolává spánek a prospívá pro zdraví kůže. K tomu, aby byl vápník správně absorbován, je potřeba žaludeční kyselina, vitamin D, fosfor, hořčík, bílkoviny a vitaminy A a C. Absorpci vápníku snižuje kyselina fytová, kyselina šťavelová (Sharon, 1994).

Nejvýznamnějším zdrojem vápníku ve výživě člověka je mléko, mezi další důležité zdroje patří sýry, ořechy, seld', zelenina, vejce, obiloviny a ovoce. Denní dávka vápníku je okolo 800 miligramů. Jeho potřeba se zvyšuje v těhotenství a při kojení. Při trvalém nedostatku vápníku může docházet k osteomalacii (Eastwood, 2003).

#### 3.2.6.1.1 Vápník v období těhotenství

Doporučená denní dávka vápníku v těhotenství je 1 200 miligramů. V tomto období je tento minerální prvek velice důležitý, protože je využíván ke stavbě skeletu plodu. V období těhotenství se zvyšuje schopnost vstřebávat vápník až na dvojnásobek. Během posledních týdnů těhotenství se denně do těla plodu přesouvá až 300 miligramů vápníku, a proto je důležité dbát na jeho dostatečný příjem v potravě, protože při jeho úbytku z kostí se může v pozdějším věku objevit osteoporóza (Březková a kol., 2008).

V období těhotenství je tedy vápník pro plod potřebný hlavně pro růst a vývoj kostry. Jeho dostatečný příjem také brání předčasnému porodu, zmírňuje těhotenské křeče nohou, snižuje riziko těhotenské hypertenze a preeklampsie. Pokud těhotná žena nepřijímá dostatečné množství vápníku ze stravy, tak se pro potřebu plodu uvolňuje z kostry ženy. Zvýšená potřeba vápníku je hlavně ve 3. trimestru těhotenství, kvůli intenzivnímu růstu skeletu. Potřebu vápníku může zvyšovat konzumace sladkostí, tuků, masa a pečiva z bílé mouky. Dlouhodobý nedostatek vápníku může způsobit svalové křeče, hlavně dolních končetin, bolesti velkých kloubů a zvýšenou kazivost zubů. V případě používání suplementů je důležité kombinovat vápník s hořčíkem v poměru 2:1, protože jsou to antagonisté, v případě, že je přijímán pouze jeden, tak je druhý vyplavován z těla ven (Hronek a Barešová, 2012).

#### 3.2.6.2 Fosfor

Fosfor je přítomen ve všech přírodních potravinách, stejně jako vápník je jeho převážná část významnou součástí kostí. Fosfor je také součástí důležitých fyziologických sloučenin, jako jsou fosfolipidy, fosfoproteiny, nukleotidy a další. Tato minerální látka je tedy

důležitá v energetickém metabolismu. Denní potřeba je asi 500 miligramů (Červená a Červený, 1994).

Fosfor se nachází v každé buňce lidského těla a také se podílí na většině biologických reakcí. Tato minerální látka má za úkol udržovat silné kosti a zdravé zuby, posilovat tělesný růst a regenerační schopnosti těla, dodávat tělu energii, udržovat rovnováhu mezi kyselinami a zásadami v těle a pomáhat správné funkci nervů. Nedostatek fosforu způsobuje slabé kosti a zuby, infekce, krvácení dásní, revmatismus, ztrátu chuti k jídlu a ochablost svalů (Sharon, 1994).

#### 3.2.6.2.1 Fosfor v období těhotenství

Březková a kol. (2008) uvádí, že doporučená denní dávka v období těhotenství je 1 500 miligramů.

Nedostatek fosforu bývá výjimečný. Jeho nadměrné množství může zapříčinit zvýšenou ztrátu vápníku z organismu (Anderson and Swinney, 2000).

#### 3.2.6.3 Draslík

Draslík se v těle nachází většinou ve vnitrobuněčné tekutině. Mezi jeho funkce patří udržování rovnováhy sodíku a draslíku v těle, povzbuzování činnosti ledvin, zachovávání rovnováhy mezi kyselinami a zásadami v těle, stimulace vylučování inzulínu, účast na přenosu nervových impulzů (Sharon, 1994).

Průměrná denní spotřeba je u dospělého člověka od 1,875 do 5,625 miligramů. Mezi jeho zdroje patří citrusové ovoce, zelená zelenina, banány, rajčata, ananas. Nedostatek draslíku může být způsoben dlouhodobým zvracením nebo průjmy, popřípadě používáním diuretik. Projevuje se otoky, vysokým krevním tlakem, nepravidelným srdečním rytmem, nervozitou, slabostí nebo revmatem (Sharon, 1994).

##### 3.2.6.3.1 Draslík v období těhotenství

Doporučená denní dávka je kolem 2 - 3 gramů. Nedostatek draslíku může zhoršit dráždivost nervů a svalů, ovlivnit srdeční činnost, střevní peristaltiku (může způsobit zácpu), způsobuje únavu a nespavost (Březková a kol., 2008).

#### 3.2.6.4 Sodík

Největší množství sodíku je obsaženo v mimobuněčných tekutinách. Sodík společně s draslíkem pomáhá udržovat stálost vnitřního prostředí organismu. Dále je také potřebný k udržení osmotického tlaku v tkáních. Spolu s draslíkem má také podíl na nervových impulzech. Sodíku by se měli vyhýbat lidé s hypertenzí a srdečními chorobami, jelikož zvyšuje krevní tlak a stahuje cévy. Mezi další funkce sodíku patří stimulace činnosti ledvin, udržování minerálních látek v rozpustném stavu, a tím zabránění vzniku ledvinových kamenů, stimulace vylučování žaludečních šťáv, a tím usnadnění trávení (Sharon, 1994).

Nedostatek sodíku může způsobit plynatost, ztrátu hmotnosti, ubývání svalů, slabost, dehydrataci. Nedostatek je však velmi vzácný, ale může být zapříčiněn nadměrným pocením. Mezi jeho zdroje patří hlavně kuchyňská sůl, dále také měkkýši, mořské řasy, maso, červená řepa, mrkev, mangold (Sharon, 1994).

##### 3.2.6.4.1 Sodík v období těhotenství

Doporučená denní dávka v období těhotenství je maximálně 2 000 miligramů sodíku, což odpovídá asi 5 gramům kuchyňské soli. Reálná denní spotřeba soli v České republice je však průměrně asi 10 - 11 gramů (Březková a kol., 2008).

#### 3.2.6.5 Hořčík

Většina hořčíku se v lidském organismu nachází v kostech spolu s vápníkem a fosforem. Menší množství se nachází v krvi a ve tkáních, kde aktivizuje velké množství různých metabolických enzymů. Hořčík také reguluje srdeční rytmus a svalové kontrakce, chrání nervy a pomáhá tělu využívat vitaminy E a C a přeměňovat glukózu na energii. Hořčík může být ničen alkoholem a přemírou mléka s dodatkem vitamínu D (Sharon, 1994).

Doporučená denní dávka je asi 350 miligramů. Nedostatek hořčíku se projevuje nepravidelným srdečním rytmem, srdečními infarkty, podrážděnými nervy, ochablými svaly, záchvaty křečí, únavou a ledvinovými kameny. Mezi jeho zdroje patří fíky, citrony, grapefruity, žlutá kukuřice, ořechy, jablka, pšeničné klíčky, zelená zelenina (Sharon, 1994).



#### 3.2.6.5.1 Hořčík v období těhotenství

Doporučená denní dávka hořčíku je pro těhotné ženy do osmnácti let 350 miligramů, od devatenácti let 310 miligramů. Jeho nedostatek v období těhotenství je poměrně častý. Může být dán nízkým příjmem potravinou, ale také nadměrným příjmem tekutin. Nedostatek se projevuje křečemi v lýtkách, poruchami funkce placenty, může také nastat riziko potratu, předčasné porodní kontrakce a poruchy v šestinedělí. U novorozenců může způsobovat vrozené vývojové vady, edémy plodu a poruchy krvevotvorby. Při používání suplementů je důležitá kombinace s příjmem vápníku (Hronek a Barešová, 2012).

Kromě křečí v dolních končetinách a dráždivé dělohy může nedostatek hořčíku způsobovat také poruchy srážlivosti krve a preeklampsii. Hořčík je tedy často předepisován během těhotenství buď ve formě tablet, nebo jako součást multivitaminových preparátů. Ke konci těhotenství by se však měl začít vysazovat, aby nedošlo k tlumení počátečních děložních stahů, což by bylo nežádoucí (Březková a kol., 2008).

#### 3.2.6.6 Železo

Železo je důležité při tvorbě červeného krevního barviva, hemoglobinu, který zajišťuje přenos kyslíku z plic k buňkám. Ke vstřebávání železa napomáhají vitaminy C a E a vápník. Železo potlačuje únavu, předchází chudokrevnosti u žen se silným menstruačním krvácením a u lidí s vnitřním krvácením. Dále také posiluje odolnost proti nemocem a podporuje růst (Sharon, 1994).

Nedostatek železa se projevuje chudokrevností, bledostí, malátností, dýchavičností a křehkými nehty. Mezi jeho zdroje patří játra, ledviny, škrob, ovesné vločky, sušené meruňky, hrozinky, švestky, žloutky, listová zelenina (Sharon, 1994).

##### 3.2.6.6.1 Železo v období těhotenství

Doporučená denní dávka v období těhotenství je do 3. měsíce gravidity 15 miligramů a od 4. měsíce 30 miligramů. V tomto období je železo důležité pro růst plodu, chrání před anémií a také před předčasným porodem. Při jeho nedostatku se u těhotné ženy vyvíjí sideropenická anémie. Objevuje se bolest hlavy, únava, závratě. Anémie může být do poloviny těhotenství příčinou předčasného porodu, nízké porodní hmotnosti novorozence, zatímco ve třetím trimestru už ne. Nadměrný příjem může zapříčinit vznik kyslíkových

radikálů, dlouhodobý nadměrný příjem způsobuje řadu zaživacích problémů a může ovlivňovat i vývoj plodu (Hronek a Barešová, 2012).

Anémie způsobená nedostatkem železa nepříznivě ovlivňuje jak matku, tak i plod. Je spojována se zvýšenou nemocností a s úmrtím plodu. Těhotné ženy s anémií trpí často potížemi s dýcháním, únavou, bušením srdce, potížemi se spánkem, stěžují si také na mdloby. Je zde také riziko vzniku preeklampsie a krvácení. U plodu dochází ke zpomalení růstu, děti se rodí s nízkou porodní hmotností nebo nedonošené (Abu-Ouf and Jan, 2015).

Během těhotenství bývá obvykle železo deficitním prvkem, dochází ale k účinnějšímu vstřebávání z potravy a to nejvíce po 30. týdnu těhotenství. I přesto většina žen musí železo doplňovat ve formě tablet. Železo je lépe využitelné z živočišných zdrojů, jeho bohatým zdrojem je hlavně maso, především červené druhy. Z masa je využito 20 - 30 % železa, z rostlinných zdrojů pouze 5 %. Jeho vstřebávání podporuje a zvyšuje vitamin C, živočišné bílkoviny a některé organické kyseliny (v ovoci) (Březková a kol., 2008).

#### 3.2.6.7 Zinek

Zinek se nachází nejméně v 25 různých enzymech, je důležitou součástí inzulínu, podílí se na metabolismu sacharidů, alkoholu a na syntéze nukleových kyselin, je také důležitý pro plodnost a prevenci vrozených poruch. Společně s vitaminy A, B<sub>6</sub> a B<sub>12</sub> je důležitý pro růst, také ničí jedovaté kadmium a neutralizuje přebytek mědi. Je potřebný pro správnou funkci rozmnožovacích orgánů, hlavně prostaty. Další funkcí zinku je boj s alergiemi, díky snižování hladiny histaminu, také je nápomocný při tlumení depresí a zklidnění nervového systému (Sharon, 1994).

Doporučená denní dávka zinku je asi 10 - 20 miligramů. Mezi jeho zdroje patří semena dýně, naklíčená pšenice, otruby, houby, bílé fazole, cibule, droždí, melasa, čočka, zelenina a ovoce. V lidském organismu je důležitý ke stavbě kostí, aktivuje vitamin A z jater, má podíl na enzymatických funkcích, na syntéze bílkovin a také na metabolismu sacharidů. Jeho dostatek v organismu urychluje léčbu vředů, ran a jizev. Dále také pomáhá při léčbě anémie, pomáhá léčit žaludeční vředy, pomáhá při ateroskleróze, revmatických onemocněních a při artróze. Koncentrace zinku se snižuje při konzumaci bílého cukru, bílé mouky, alkoholu, antikoncepčními tabletami, nadměrným solením (Červená a Červený, 1994).

#### 3.2.6.7.1 Zinek v období těhotenství

Doporučená denní dávka zinku v období těhotenství je do 3. měsíce gravidity 7 miligramů a od 4. měsíce 10 miligramů. Při jeho nedostatku v tomto období se zvyšuje citlivost na pachy, tím i ranní nevolnosti. Dalšími projevy nedostatku jsou nechutenství, slabost, únavnost, poruchy imunity, záněty kůže a špatné hojení ran. Dále je také spojován s potraty, s předčasnými porody, porody novorozenců s nízkou váhou, narušením růstu plodu až úplnou zástavou růstu, s poruchami činnosti dělohy. Při normální stravě nemůže dojít k předávkování. Při používání suplement s dávkami vyššími než 150 miligramů na den však může dojít k nevolnostem a ke zvracení. Jako následek nadměrného příjmu se pak objevuje anémie, snížení počtu bílých krvinek a zhoršení imunitních dějů (Hronek a Barešová, 2012).

Těhotné ženy bývají velice náchylné k nedostatku zinku. Nedostatek zinku může vést ke zpomalení růstu dětí, ovlivňuje vývoj imunitního systému (Amit et al., 2015).

#### 3.2.6.8 Měď

Měď pomáhá vstřebávání železa, je přítomna na mnoha aktivitách enzymů, přeměňuje tyrosin na tmavý kožní pigment, redukuje hladinu histaminu, takže také zmírňuje alergie. Ve velmi malých dávkách je nezbytným prvkem, ale hromadění nadbytků mědi v těle má špatné následky, jako například deprese, artritidu, hypertenzi a infarkty, může také vyvolat schizofrenii. Mezi lidmi ohrožené přebytkem mědi patří kuřáci, obyvatelé měst dýchající vzduch zamořený výfukovými plyny, ženy konzumující hormonální antikoncepci, lidé, kteří pijí vodu z měděných trubek. Nadměrné množství mědi v organismu pomáhá snižovat zinek (Sharon, 1994).

Denní dávka mědi představuje asi 0,03 mg/kg tělesné hmotnosti. Mezi její zdroje patří luštěniny, ovesné vločky, celozrnné potraviny, listová zelenina. Měď se podílí na vývoji kostí, účastní se přeměny dvojmocného železa na trojmocné. Nedostatek může způsobovat některé anémie (Červená a Červený, 1994).

##### 3.2.6.8.1 Měď v období těhotenství

Doporučená denní dávka mědi v období těhotenství je 1 - 1,5 miligramů. Nedostatek mědi je v tomto období spojován s nízkou porodní hmotností, s potraty na začátku těhotenství, s výskytem malformací dětí. Při normální stravě nemůže dojít k nadbytku v organismu, ale při její suplementaci s dávkami vyššími než 7 mg/den může docházet k bolestem břicha,

zvracení, průjmu a ve vyšších dávkách k poškození jater, ve kterých se při zvýšeném příjmu ukládá (Hronek a Barešová, 2012).

### 3.2.6.9 Chrom

Hlavní funkcí chromu je metabolismus glukózy, regulace hladiny cukru v krvi a syntéza mastných kyselin a cholesterolu. Dále také může působit jako prevence proti cukrovce a hypoglykémii. K jeho likvidaci dochází při konzumaci velkého množství rafinovaného cukru a bílé mouky (Sharon, 1994).

#### 3.2.6.9.1 Chrom v období těhotenství

Doporučená denní dávka chromu v období těhotenství je 30 - 100 mikrogramů. Mezi jeho zdroje patří černý čaj, sýry, ovoce a zelenina, celozrnné výrobky a mléko. Dostatečný příjem chrómu v období těhotenství pomáhá udržovat hladinu krevního cukru v normálním rozmezí, chrání před těhotenským diabetem (Hronek a Barešová, 2012).

### 3.2.6.10 Jód

Jód je součástí hormonu tyroxinu, působí prostřednictvím štítné žlázy, zrychluje metabolismus, zabraňuje hromadění cholesterolu, zklidňuje nervy, zlepšuje kvalitu vlasů, nehtů, kůže a zubů. Je také aktivní při přeměně karotenu na vitamin A, podporuje tělesný růst a tělesnou energii. Dalšími funkcemi jódu jsou redukce tuků v těle a zvyšování odolnosti proti chladu. Nedostatek jódu způsobuje vznik strumy. Mezi příznaky snížené sekrece patří obezita, zrychlený puls, bušení srdce, studené tělo, zácpa, únavnost, silná menstruace, malá odolnost proti chladu a infekcím, nervozita a podrážděnost (Sharon, 1994).

Denní potřeba jódu je asi 0,1 - 0,3 miligramy. Mezi jeho zdroje patří mořské řasy, višně, třešně, obiloviny, zelenina, minerální vody, pramenitá voda a sůl. K nedostatku může dojít při konzumaci strumigenů, látek, které vyplavují jód z těla. Mezi tyto látky patří rostliny z čeledi brukvovitých, hlavně řepka olejná (Červená a Červený, 1994).

#### 3.2.6.10.1 Jód v období těhotenství

Doporučená denní dávka v období těhotenství je 230 mikrogramů. U těhotných žen byl prokázán nedostatek jódu. Nedostatek jódu snižuje produkci hormonů štítné žlázy jak

u těhotných žen, tak u plodu. Snížená produkce těchto hormonů snižuje metabolismus a ovlivňuje řadu dalších funkcí. Jejich nedostatek způsobuje poruchy nervové soustavy, zpomaluje její dozrávání. Nedostatek jódu v těhotenství je dáván do souvislosti s neklidem a hyperaktivitou dětí. Pro pokrytí potřeby jódu v období těhotenství je potřeba konzumovat ryby nebo rybí produkty dvakrát týdně. Vhodnými zdroji jsou mořské produkty, především ryby, nikoliv však dravé typy (žralok, mečoun, makrela, štika, sumec, candát, bolen, okoun), kvůli obsahu těžkých kovů. Pokud z nějakého důvodu nejsou v jídelníčku zařazeny ryby, je vhodným zdrojem jódu minerální voda Vincentka, kdy pro pokrytí denní dávky stačí 33 ml. Při vaření je také vhodné používat jodizovanou sůl (Hronek a Barešová, 2012).

Jód je důležitý pro normální vývoj mozku a pro růst. Během období těhotenství je zvýšena jeho potřeba a jeho nedostatek může poškodit jak matku tak i vyvíjející se plod, u kterého může vrozená hypotyreóza způsobit např. kretenismus (Campbell and Procter, 2014).

Dostatečný příjem jódu by měl být zajištěn již před zahájením těhotenství, ženy by měly konzumovat jodizovanou kuchyňskou sůl, dvakrát týdně mořské plody nebo ryby, vhodné jsou i mléčné výrobky a mléko. Dobrý stav jódu je důležitý i pro oplodnění. Negativní účinek na plod může mít již mírný nedostatek jódu (Bauer et al., 2013).

### 3.2.6.11 Selen

Selen nejlépe působí s vitamínem E, oba jsou antioxidanty, chrání tělo před předčasným stárnutím, minimalizují účinky kadmia, olova a rtuti. Selen dále snižuje riziko rakoviny, udržuje dobrý zdravotní stav srdce, posiluje tělesnou energii, upravuje důsledky menopauzy. U mužů se selen ztrácí s každou ejakulací, jelikož je součástí semenné tekutiny (Sharon, 1994).

Potřebné denní množství selenu je 0,00001 gramů. Mezi jeho zdroje patří naklíčená pšenice, celozrnné výrobky, otruby, mořská sůl, chaluhy, česnek, droždí, rajčata, houby (Červená a Červený, 1994).

#### 3.2.6.11.1 Selen v období těhotenství

Doporučená denní dávka selenu v období těhotenství je 30 - 70 mikrogramů. Nedostatek je v prvním trimestru těhotenství spojován s potraty, v pozdější době těhotenství se zvýšeným rizikem vrozených vad a předčasným porodem. V tomto období je také důležitý

pro svou vlastnost odstraňovat vzniklé radikály a další toxické látky, kterých v tomto období vzniká více. Ve vysokých dávkách však selen může působit toxicky, vyvolává neklid, pocit strachu, deprese, zvracení, závratě, poruchy CNS. Nedoporučuje se tedy přijímat v množství větším než je 200 mikrogramů denně. Jeho vysoké dávky mohou působit až karcinogenně (Hronek a Barešová, 2012).

### **3.2.7 Pitný režim v období těhotenství**

V období těhotenství je zvýšená potřeba vody a to zejména pro plod, placentu, plodovou vodu a zvětšené cévní řečiště těhotné ženy. V tomto období je tedy objem vody v organismu větší až o 6 litrů (Březková a kol., 2008).

Příjem vody v tomto období by měl být asi 35 ml na každý kg tělesné hmotnosti za den, v tomto množství je však započten i příjem vody ze stravy (asi 900 ml) a voda vzniklá oxidací živin v organismu (asi 350 ml). Doporučený denní příjem vody v podobě nápojů je asi 1,5 litru, přičemž by tekutiny měly být přijímány v menších dávkách, protože větší dávky vypité najednou mohou zvyšovat tvorbu moči, avšak v těle zůstává vody méně (Hronek a Barešová, 2012). Březková a kol. (2008) uvádí, že potřeba tekutin je velmi individuální, závisí na řadě vnějších a vnitřních faktorů, kterými jsou například teplota okolního prostředí, intenzita tělesné aktivity, zdravotní stav, tělesná hmotnost.

Nedostatečný příjem tekutin může vést až k dehydrataci organismu, což se projevuje slabostí, malátností, nervozitou, bolestí hlavy, sníženou tvorbou moči a změnou její barvy. Při dlouhodobém nedostatku tekutin může dojít až ke tvorbě močových kamenů, k častějšímu výskytu močových infekcí nebo k zácpě. Nedostatečné množství tekutin může také ohrožovat zdraví těhotné ženy i plodu, v malé míře ovlivňuje i množství plodové vody (Březková a kol., 2008).

Nadměrný příjem tekutin v období těhotenství může způsobovat otoky, vyšší tvorbu moči, tím i vyšší vylučování minerálních látek a vitaminů. Při vysokém příjmu limonád, džusů a jiných slazených vod může docházet ke zvýšené tvorbě tuků a k nadváze (Hronek a Barešová, 2012).

Mezi doporučené tekutiny v období těhotenství patří hlavně nezávadná pitná voda, vhodné jsou vody stolní, minerální vody, protože jsou významným zdrojem minerálních látek, z celkového množství přijatých tekutin by však měly tvořit pouze 20 %, nelze je tudíž doporučit k dlouhodobému pití, protože je zde nebezpečí vzniku písku nebo ledvinových kamenů. Mezi další vhodné tekutiny, které jsou zároveň osvěžující, může být zařazeno

chlazené nízkotučné sladké nebo kyselé mléko nebo koktejly z něj připravené, mléko je rovněž významné svou vysokou výživovou hodnotou (Hronek a Barešová, 2012).

V období těhotenství je vhodné sledovat konkrétní obsahy některých minerálních látek přítomných ve vodě, jde hlavně o vápník, hořčík, fluor, sodík a dále také obsah dusičnanů. Vápník a fluor jsou důležité pro stavbu kostí plodu, hořčík snižuje kontrakce děložní svaloviny. Sodík, jelikož je přijímán v nadbytečném množství z potravy, tak je vhodnější vybírat vody s jeho nižším obsahem. Dusičnany se v organismu člověka mění na dusitany, které se vážou na hemoglobin a tím snižují schopnost červených krvinek přenášet kyslík. Jsou to tedy látky ve vodě nežádoucí, neboť způsobují zhoršené zásobování kyslíkem a jsou rizikové hlavně pro kojence (Březková a kol., 2008).

V období těhotenství není příliš vhodná každodenní konzumace perlivých vod, které obsahují oxid uhličitý, což je zplodina látkové výměny, které se organismus musí zbavit. Není tedy vhodné ho do těla dodávat. Oxid uhličitý může také ovlivňovat pH organismu, podporovat pálení žáhy a zvracení, zvyšuje peristaltiku zažívacího traktu. Může také navozovat falešný pocit osvěžení, žízeň je pak uspokojena menším množstvím tekutiny, než tělo opravdu vyžaduje (Březková a kol., 2008).

Mezi nápoje, které nejsou v těhotenství vhodné, patří slazené minerální vody, limonády a colové nápoje. Jejich nevhodnost spočívá hlavně ve vysokém obsahu sacharidů, umělých sladidel, barviv, aromatických a konzervačních látek, oxidu uhličitého, u colové nápoje obsahují navíc ještě kofein a kyselinu fosforečnou, která negativně ovlivňuje využití vápníku. V tomto období nejsou doporučovány ani nápoje s chininem, jelikož působí na děložní sliznici a podporuje vznik kontrakcí (Březková a kol., 2008).

### 3.2.7.1 Čaje

Rozlišujeme čaje pravé a nepravé, kdy čaje pravé jsou vyrobeny z lístků čajovníku čínského. Pravé čaje obsahují kofein, což je z hlediska těhotenství nevýhodou, kofein totiž ovlivňuje nervový systém matky i plodu, působí také jako diuretikum, odvodňuje tedy organismus. Dále obsahují třísloviny, které snižují vstřebávání železa, jehož nedostatek je nežádoucí. Naopak mezi výhodu pravého čaje patří obsah řady látek, které mají antioxidační účinek (nejvíce v čaji zeleném) (Březková a kol., 2008).

Mezi čaje nepravé jsou nejčastěji řazeny čaje ovocné a bylinné, Rooibos. Výhodou čajů ovocných je obsah látek s antioxidačním účinkem, absence kofeinu a tříslovin,

k nevýhodám patří obsah přídatných látek (aroma, barviva) a obsah organických kyselin. Čaj Rooibos je vhodný pro každodenní konzumaci, obsahuje antioxidanty a má vyšší obsah minerálních látek, neobsahuje kofein. Bylinné čaje je důležité pečlivě vybírat, protože mohou ovlivňovat mnoho tělesných funkcí. Je třeba tedy vybírat takové směsi, které nemají škodlivý vliv na organismus plodu a těhotné ženy (Březková a kol., 2008).

### **3.3 Výživa v prekoncepčním období**

Hlavní význam správné výživy během prekoncepčního období je zabránit vzniku řady patologických stavů, které by se mohly vyskytnout jak u matky, tak u plodu, pokud by ve výživě chyběly určité živiny. Nedostatek živin ve stravě může souviset s výskytem závažných vrozených malformací, proto by měla být strava ženy doplněna o deficitní živiny a to buď zvýšenou konzumací potravin s vysokým obsahem potřebných látek, nebo ve formě vhodné suplementace. Dalším významem je dosažení a udržení optimální tělesné hmotnosti, která může mít vliv i na porodní hmotnost novorozence. Dále má také vliv na stabilizaci metabolismu, endokrinní systém, růst a zrání folikulů, ovulaci. V tomto období je důležité přijímat v dostatečném množství hlavně kyselinu listovou, esenciální mastné kyseliny, železo, vápník a hořčík (Hronek, 2004).

Kyselina listová má ochranný vliv vůči defektu neurální trubice, je odhadováno, že dostatkem této kyseliny ve výživě v prekoncepčním období lze předejít 50 - 70 % defektů neurální trubice. Doporučená denní dávka kyseliny listové je u žen s normálním rizikem 0,4 mg, u žen s rizikem recidivy DNT v dalším těhotenství je to 4 - 5 mg, přičemž používání této kyseliny je účinné pouze v případě, že je užívána nejméně jeden měsíc před koncepcí (Hronek, 2004).

Pokud žena netrpěla nedostatkem železa již před otěhotněním, pak se její tělo s jeho potřebou vyrovná, jelikož v období těhotenství nedochází ke ztrátám železa vlivem menstruace. Dostatek železa je třeba do těla dodávat zejména ve druhé polovině těhotenství, kdy se zvyšuje jeho potřeba (Březková a kol., 2008).

Mnoho žen v období před početím má nedostatek železa ve stravě. Nedostatek železa v období těhotenství může ohrožovat zdraví těhotné ženy, zvyšuje se pravděpodobnost postižení plodu a novorozence. V rámci prevence je v prekoncepčním období doporučována suplementace železa v dávce 60 - 120 mg za den (Hronek, 2004).



Dostatečný příjem nenasycených masných kyselin v období před početím zajišťuje hlavně správný vývoj neurovizuálních funkcí plodu a nekomplikovaný průběh gravidity. V tomto období je důležitý zejména příjem omega-3 nenasycených masných kyselin, pro dokosahexaenovou kyselinu je doporučena denní dávka 300 mg. Zdrojem omega-3 nenasycených masných kyselin jsou zejména mořské ryby, lněné semínko, vlašské ořechy, je třeba přijímat minimálně dva pokrmy z ryb týdně (nebo rybí tuk, nebo funkční potraviny obohacené o tyto látky) pro dostatek nenasycených masných kyselin v potravě (Hronek, 2004).

Dostatečný příjem vápníku zvyšuje jeho podíl v kostře a chrání ji před odvápněním v období těhotenství a kojení (Hronek a Barešová, 2012).

Dalším prvkem, který může způsobit poruchy vývoje plodu je jód, kterým by měla být žena dostatečně zásobena v prvním trimestru gravidity, lépe již před početím. Při jeho nedostatku může dojít ke špatnému prospívání plodu, nižší porodní hmotnosti, při velkém deficitu může být poškozen i mozek dítěte. V České republice však v současné době není nedostatek jódu častým problémem (Březková a kol., 2008).

### **3.4 Výživová doporučení v období těhotenství**

Pestrá a vyvážená strava, která zabezpečuje dostatečný příjem základních živin, minerálních látek a vitaminů, je důležitá pro správný průběh těhotenství a vývoj plodu, zabraňuje nadbytku některých složek nebo naopak nedostatku jiných složek z důvodu jednostranného stravování. Během období těhotenství jsou doporučována 3 hlavní jídla (snídaně 20 %, oběd 35 %, večeře 30 % energie) a dopolední a odpolední svačina (maximálně 5 - 10 % energie). Rozestupy mezi jednotlivými jídly by měly být asi 3 hodiny. Těhotné ženy by měly dbát hlavně na kvalitu potravin, měly by se vyvarovat hlavně konzumaci nahnílených a plísňových potravin. Rovněž nejsou doporučována instantní jídla, hotová chlazená a mražená jídla, jídla z rychlého občerstvení, pomazánky a saláty. Pozornost by měla být věnována také sledování etiket a to hlavně složení potravin, době záruky a skladovacím podmínkám (Hronek a Barešová, 2012).

Fořt (2001) uvádí, že ve výživě těhotné ženy je důležité dbát hlavně na její hygienu a na kvalitu potravin (jak z hlediska biologického, tak i z hlediska hygienického) a to z důvodu nutnosti omezit riziko jakéhokoliv onemocnění, infekce a následného podávání léků, které jsou pro plod vždy krajně rizikové.

### **3.4.1 Ryby**

Konzumace ryb je důležitá hlavně kvůli obsahu omega-3 mastných kyselin, vápníku a jódu. Ideální je konzumovat ryby dvakrát týdně a to hlavně mořské ryby, jsou doporučovány např. sardinky, pstruh, losos, sled'. V období těhotenství nejsou doporučovány ryby dravé (žralok, mečoun, makrela, štika, sumec, candát, bolen, okoun), které mohou obsahovat těžké kovy (Hronek a Barešová, 2012).

### **3.4.2 Mléko a mléčné výrobky**

Mléko a mléčné výrobky jsou hlavním zdrojem vápníku, dále obsahují také plnohodnotnou bílkovinu, laktózu a vitaminy. V období těhotenství je doporučeno přijímat tři porce mléka a mléčných výrobků denně (1 porce = 200 ml mléka nebo 200 ml jogurtu nebo 55 g sýra). Upřednostňovány by měly být spíše nízkotučné mléčné výrobky. Těhotné ženy by neměly konzumovat nepasterované mléko, také by se měly vyhýbat čerstvým zrajícím sýrům (Müllerová, 2004).

### **3.4.3 Maso**

Maso je důležitým zdrojem plnohodnotných bílkovin, dobře využitelného železa, vitaminů A, D a skupiny B (Müllerová, 2004).

Vhodným masem v období těhotenství je maso méně tučné, dobře tepelně opracované. Vhodnými druhy jsou maso drůbeží, králíci, krůtí, hovězí, telecí, méně vhodné je vepřové maso. Je vhodnější kupovat maso čerstvé, raději chlazené než mražené. Nevhodná je v období těhotenství konzumace jater, ledvin, mozečku, paštik, salámů, klobás a hamburgerů (Hronek a Barešová, 2012).

Vhodná je konzumace masa libového, zčásti červeného, ale hlavně bílého (drůbeží, rybí). Nejlepší úpravou je vaření nebo dušení. Pečení a smažení a opékání na otevřeném ohni není příliš vhodné. Maso je také vhodné konzumovat v rozumném množství. V jídelníčku se nemusí objevovat každý den, ani nemusí mít převahu nad přílohou (Jarolímková a Peterka, 2003).

#### **3.4.4 Vejce**

Vejce jsou důležitým zdrojem vysoce kvalitních bílkovin, minerálních látek, lecitinu, železa, doporučováno je 1 vejce denně. Během období těhotenství je však důležitá jejich dostatečná tepelná úprava, která chrání před salmonelózou (Hronek a Barešová, 2012).

#### **3.4.5 Luštěniny**

Luštěniny mají vysoký obsah bílkovin, ovšem ne zcela plnohodnotných, chybí hlavně methionin a lysin. Další výhodou luštěnin je jejich vysoký obsah vlákniny, vitaminů skupiny B, vitaminu E, minerálních látek, které však nejsou zcela využitelné kvůli jejich vazbě na fytáty. Jejich nevýhodou je obsah oligosacharidů, které způsobují nadýmání (Müllerová, 2004).

V období těhotenství jsou vhodnými luštěninami fazole, hrách, cizrna, čočka, omezeně i sója, jsou doporučeny konzumovat 1 - 2x za týden. Před přípravou luštěnin je vhodné je zalít vařící vodou, poté slít a opět máčet ve studené vodě a pro další vaření použít čerstvou vodu, odstraní se tak velké množství nestravitelných sacharidů. Kvůli lepší stravitelnosti je lepší přidat koření jako kmín, majoránku, tymián a bazalku (Hronek a Barešová, 2012).

#### **3.4.6 Pečivo, obiloviny, brambory, těstoviny**

V období těhotenství tvoří základ výživy, vhodné je hlavně celozrnné pečivo a obiloviny, protože obsahují vlákninu, vitaminy skupiny B, železo a další minerální látky a stopové prvky. Mezi vhodné druhy pečiva a obilovin patří chléb a to hlavně tmavý, trvanlivé chleby a neplněné suchary, celozrnné pečivo, kaše z ovesných vloček, konzumní chléb, bílá rýže, rýže natural. Méně vhodné je sladké bílé pečivo, tukové pečivo, sladké knedlíky, buchty a koláče. Brambory jsou také vhodné, protože obsahují polysacharidy a vitamin C, pokud se vaří ve slupce, nedochází k tak velké ztrátě živin. Těstoviny mohou být konzumovány vaječné, bezvaječné, celozrnné, bezlepkové, pohankové, amarantové a další druhy. Nevhodné jsou v tomto období slané brambůrky kvůli vysokému obsahu soli (Hronek a Barešová, 2012).

Doporučené denní množství obilovin je v závislosti na energetické potřebě minimálně 3 - 6 porcí (1 porce = plátek chleba, rohlík, 125 g přílohy) (Müllerová, 2004).

### **3.4.7 Ovoce a zelenina**

Ovoce a zelenina obsahuje vysoké množství vody (70 - 96 %), zbytek tvoří převážně sacharidy, proto jsou energeticky chudé (s výjimkou avokáda). Ovoce a zelenina dále obsahují také vlákninu a vitaminy, hlavně vitamin C, kyselinu listovou, karotenoidy, flavonoidy a také minerální látky. V období těhotenství jsou doporučovány alespoň 3 porce zeleniny denně (po 100 - 125 g), z toho 2 syrové, alespoň 2 jako zdroj kyseliny listové a alespoň 2 porce ovoce denně (po 100 g), z toho 1 syrová. Je důležité zařazovat do jídelníčku různé zdroje ovoce a zeleniny a před konzumací v syrovém stavu jejich pečlivě omytí (Müllerová, 2004).

Měla by být upřednostňována syrová domácí zelenina a ovoce před kupovanými, zároveň by také měl být kladen důraz na jejich čerstvost. Měla by být omezena konzumace konzervovaného ovoce a zeleniny. Vhodnou úpravou zeleniny je úprava na páře. Vhodné jsou také různé ovocné a zeleninové saláty, méně vhodné je kandované ovoce, džemy a marmelády (Hronek a Barešová, 2012).

### **3.4.8 Ořechy**

Ořechy jsou dobrým zdrojem bílkovin a nenasycených mastných kyselin a to včetně esenciálních. Z 50 % však obsahují tuk, takže jejich nadměrná konzumace výrazně zvyšuje příjem tuků (Březková a kol., 2008).

### **3.4.9 Sůl**

Sůl je nezbytná pro správné fungování organismu, napomáhá posilovat svaly a střeva, udržuje správnou teplotu těla a podporuje trávení. Při jejím nedostatku se mohou objevovat průjemy, křeče, nespavost a únava, dochází ke zvýšenému vylučování vody z organismu. U nás však dochází spíše k nadměrnému příjmu soli, který způsobuje zadržování vody v organismu, pocit žízně, bolesti v zádech, nadýmání, nebo podrážděnost. Těhotné ženy by si proto měly hlídat množství soli v jídelníčku, pozor by si měly dát hlavně na sůl obsaženou v hotových potravinách (Jarolímková a Peterka, 2003).

### 3.4.10 Návykové látky

Během období těhotenství dochází k mnoha fyziologickým změnám, díky kterým se mění citlivost k návykovým látkám a také jejich metabolismus na rozdílný. Dochází ke změnám enzymatickým, k poškozování vnitřních orgánů. Jejich užívání rovněž ovlivňuje funkce placenty. Může měnit zásobování plodu živinami a kyslíkem, to může vést k poškození plodu (Březková a kol., 2008).

#### 3.4.10.1 Alkohol

Příjem alkoholu v období těhotenství zvyšuje riziko výskytu komplikací. Konzumace alkoholu v tomto období může způsobit soubor zdravotních poruch nazývaný jako fetální alkoholový syndrom, který se může projevat poškozením nervového systému, neprospíváním po narození a špatným růstem v dětství. Snížení příjmu alkoholu na minimum je důležité hlavně v prvních měsících vývoje plodu, v pozdějších stádiích těhotenství jsou příležitostně malé dávky alkoholu relativně bezpečné (Regan, 2005). Naproti tomu Březková a kol. (2008) uvádí, že již malé množství alkoholu může být pro plod rizikem, proto není v žádném případě během těhotenství doporučována konzumace alkoholu.

Alkohol poškozují dělicí se buňky (dělení buněk je nezbytnou podmínkou k tomu, aby se z oplodněného vajíčka začal vyvíjet mnohobuněčný jedinec), které následně zanikají, jejich celkový počet se snižuje, z toho důvodu je vážně ohroženo dokončení vývoje orgánu nebo jeho některé části. Již bylo zmíněno, že alkohol může u zárodku a plodu vyvolat tzv. alkohol-fetální syndrom, který způsobuje poškození v oblasti obličeje, zpomalení růstu, poškození centrálního nervového systému (mentální retardace, hyperaktivita, snadná vzrušivost, nesociální chování), snížení inteligenčního kvocientu, může u dítěte vyvolat až závislost na alkoholu. Konzumace alkoholu během těhotenství také může způsobit další zdravotní postižení dítěte týkající se srdce, žeber a prsní kosti, prstů končetin, genitálií, vylučovacího ústrojí, růstu a podobně. Nejnebezpečnější je konzumace alkoholu v prvním trimestru těhotenství, škodit však může po celou dobu těhotenství. Množství alkoholu, které je během těhotenství neškodné, nelze bezpečně stanovit, proto je vhodné během období těhotenství alkohol nekonzumovat vůbec (Jarolímková a Peterka, 2003).

U dětí, které byly v prenatálním vývoji vystaveny konzumaci alkoholu, se může vyskytnout řada mozkových abnormalit nebo také omezení růstu. U těchto dětí se také mohou vyskytnout vážné poruchy učení a chování. Ani odborníci se nedokážou dohodnout, jak velké

množství alkoholu již může plod ohrozit, ale platí, že čím větší expozice alkoholem, tím větší je zde riziko pro plod. Ženy plánující těhotenství, nebo ženy těhotné by se tedy měly zdržet konzumace alkoholu (EBCOG, 2016).

#### 3.4.10.2 Kofein

Kofein se nachází v čajovníku, kávových zrnech, kakaových bobech, v plodech guarany, v lístcích maté, je to látka, která podporuje myšlení, zlepšuje tělesnou koordinaci a má diuretické účinky. Kromě těchto pozitivních účinků má však kofein i účinky negativní, kdy způsobuje roztěkanost, nespavost, třes a zrychlené dýchání, při pravidelné konzumaci se stává organismus proti kofeinu odolný a může na něj vzniknout závislost. Teratogenní účinky kofeinu nebyly prokázány, avšak za zdraví škodlivou je považována konzumace kofeinu vyšší než 300 mg, v tomto případě může dojít k nižší porodní hmotnosti dítěte. Obsah kofeinu je u čaje v rozmezí 1 - 90 mg, u instantní kávy 21 - 120 mg a u kávy turecké 15 - 254 mg (Březková a kol., 2008).

Kofein prostupuje přes placentu, ovlivňuje srdeční frekvenci plodu, protože není prokázána jeho bezpečnost v období těhotenství, tak je doporučována jeho maximální denní dávka v množství 300 mg, což odpovídá 2 - 3 šálkům kávy, 4 šálkům čaje nebo 6 skleničkám nápoje typu Coca cola (Müllerová, 2004).

Podle Hronka a Barešové (2012) je v období těhotenství povolena jedna káva denně, doporučené je pití náhražek kávy nebo kávy bez kofeinu. Kofein může u plodu vyvolávat neklid, což je patrné na jeho zvýšeném pohybu v děloze, vyloučení kofeinu z oběhu plodu trvá podstatně déle než u dospělého člověka. Častá konzumace kávy může být příčinou nízké porodní hmotnosti a předčasného porodu.

#### 3.4.10.3 Nikotin

Kouření v období těhotenství může poškodit vyvíjející se plod. V průběhu prvních třech měsíců gravidity může kouření snížit schopnost vyvíjející se placenty k invazi do stěny dělohy a růst. Pokud žena kouří i v dalších stádiích těhotenství, snižuje se přísun kyslíku a živin pro plod a zvyšuje se riziko předčasného porodu, odtržení placenty (Regan, 2005).

Děti žen kuřaček jsou také vystaveny většímu riziku syndromu náhlého úmrtí novorozence, v pozdějším věku mohou dokonce trpět lehkou mozkovou dysfunkcí nebo

poruchami koncentrace. Kouření během období těhotenství je zakázáno, avšak spousta těhotných žen během tohoto období kouří, v tomto případě by ženy neměly zapomínat na doplnění některých vitaminů, hlavně vitamin C, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub> a kyselinu listovou. Při kouření nemá negativní účinky jenom nikotin, ale také oxid uhelnatý (Březková a kol., 2008).

#### 3.4.10.4 Drogy

Je prokázáno, že užívání drog během období těhotenství může vést k poškození plodu, k vyvolání samovolného potratu, k předčasnému porodu, k nízké porodní hmotnosti dítěte, k psychickým problémům dítěte (Jarolímková a Peterka, 2003).

#### **3.4.11 Alternativní způsoby výživy v období těhotenství**

Podle většiny odborníků by žena stravující se podle nějakého alternativního stravovacího stylu, která plánuje těhotenství, měla uvažovat o dočasném přechodu k tradičnímu způsobu stravování (racionální výživa). Je to doporučováno z toho důvodu, že existuje reálné riziko, že tyto alternativní výživové styly nezajistí těhotné ženě dostatek stopových prvků, esenciálních mastných kyselin, některých esenciálních aminokyselin a dalších specifických látek. V případě, že má žena výživu alternativního stylu dokonale zvládnutou a je v dobrém zdravotním a výživovém stavu, je ochotná cíleně přijímat některé doplňky stravy, tak není nutné tento alternativní styl opouštět (Fořt, 2007).

##### 3.4.11.1 Vegetariánství

Vegetariánství je alternativní výživový styl, který neuznává alespoň některé potraviny živočišného původu, především maso. Mezi výhody vegetariánství patří vysoký příjem ovoce, zeleniny a celozrnných výrobků, dále také omezení živočišných tuků, tím pádem nižší příjem cholesterolu. Vegetariánství také může snižovat riziko výskytu některých onemocnění, jako jsou například defekty neurální trubice plodu, ovšem pouze za předpokladu, že jsou všechny deficitní živiny některou cestou doplněny (Březková a kol., 2008).

### 3.4.11.2 Veganství

Veganství je radikální výživový směr, při kterém jsou z jídelníčku vyřazovány veškeré potraviny živočišného původu. Mezi negativa tohoto alternativního výživového stylu patří omezený přísun kvalitních bílkovin, dobře vstřebatelného železa, zinku, vitamínu B<sub>2</sub>, vitamínu B<sub>12</sub>, vitamínu D<sub>3</sub> a omega-3 mastných kyselin (Březková a kol., 2008).

U veganů je během těhotenství důležité dodávat vitamin B<sub>12</sub> v dávce 2 mikrogramy na den, kvůli rozvoji mozku. Nedostatečný bývá také příjem vápníku, vitamínu D, železa a zinku. Veganky by si také měly dávat pozor na dostatečný příjem energie, kvalitního proteinu. Řada prací potvrzuje, že alternativní výživové směry typu veganství jsou pro vývoj plodu značně rizikové, nebezpečí poškození a malnutrice je vysoké. Studie upozorňují zejména na devastovaný nutriční stav dětí ve smyslu proteinoenergetické malnutrice, deficitu vitamínu D a vápníku, vitamínu B<sub>12</sub>, železa, zinku a dalších se zvýšenou úmrtností. Stejná rizika platí i pro makrobiotiky. Z hlediska lékařského je veganství a makrobiotika hodnoceno jako jednoznačně nevhodný způsob výživy těhotné ženy (Müllerová, 2004).

### 3.4.12 Výživa při různých obtížích v období těhotenství

#### 3.4.12.1 Ranní nevolnost

Ranní nevolnosti, ke kterým někdy patří i zvracení a nechutenství, jsou typické pro první trimestr těhotenství a to u 60 - 80 % žen. Hlavní příčinou těchto obtíží je zvýšená hladina hormonu HCG v krvi. Nejvíce těchto obtíží bývá přítomno v době okolo 8. až 9. týdne, kdy je hladina hormonu HCG v krvi nejvyšší, k odeznění těchto obtíží dochází většinou okolo 20. týdne těhotenství (Hronek a Barešová, 2012).

Těhotné ženy by se při těchto obtížích měly vyvarovat podnětů, na které jsou citlivé, těmi může být například pach, hluk nebo světlo. Důležité je také pít dostatek tekutin, je vhodné zjistit, jaké potraviny přinášejí úlevu od potíží (např. vůně citrónu, preclíky). Dále je také důležité zabránit podvýživě, snažit se jíst častěji, nemít prázdný žaludek, do jídelníčku zařadit nedráždivá jídla s nižším obsahem tuku a silně aromatických látek. Při nevolnosti je také vhodné vyhnout se vaření, pokud žena trpí nechutenstvím, je vhodná suplementace multikompozitními vitaminovými a minerálními preparáty, které zabrání nedostatku vitaminů a minerálních látek. Ke zlepšení projevů gestózy je možné podávat vitamin B<sub>6</sub>,



k vyrovnanému stavu také přispívá psychická pohoda těhotné ženy (Hronek a Barešová, 2012).

#### 3.4.12.2 Zácpa

Zácpa bývá v období těhotenství poměrně častým problémem, na jejím vzniku má podíl jednak hormon progesteron, další příčinou může být také nízký příjem tekutin, příjem suplementů železa. Těhotné ženy by neměly používat projímadla, protože při jejich používání dochází k odvádění vitaminů, minerálních látek a stopových prvků z těla, je zde také nebezpečí vzniku tzv. návykové zácpy. K odstranění zácpy může pomoci změna stravy. Při těchto obtížích by se těhotné ženy měly vyhnout potravinám, které mají stavicí účinky, kterými jsou například čokoláda, pečivo s nízkým podílem vlákniny nebo banány. Měl by být také zvýšen příjem tekutin, ráno je dobré vypít sklenici teplé vody s citrónovou šťávou nebo pomerančovou šťávou. Zvýšen by měl být také příjem vlákniny, místo bílé mouky používat celozrnnou. Na vyprazdňování také pomáhá konzumace meruněk, melounu, třešní, špenátu, cukety, hroznového vína, angreštu, nebo sušených švestek. Ze zeleniny je vhodná okurka, pomáhá také kysané zelí, nebo rajčata (Hronek a Barešová, 2012).

#### 3.4.12.3 Hemoroidy

Hemoroidy jsou rozšířené žíly v oblasti konečníku, které mohou vznikat v době těhotenství nebo po porodu. Příčinou jejich vzniku jsou jednak hormony, dále také přetlak malé pánve, který je daný růstem plodu a tlakem na pánevní dno, často také souvisí jejich výskyt se zácpou a sníženým množstvím pohybu. Je tedy vhodné zabránit zácpě, pravidelně cvičit, sedat na měkké polštářky, vyhnout se namáhavé práci a nošení těžkých břemen, omezit také dlouhodobé stání (Hronek a Barešová, 2012).

#### 3.4.12.4 Otoky

Otoky jsou poměrně časté ve třetím trimestru těhotenství a mohou být příznakem preeklampsie. Při potížích s otoky je vhodné dlouhodobě nestát a posadit se, vsedě zvednout končetiny do úrovně boků, aby byly schopny se lépe odkrývat. Proudění krve v dolních končetinách pomáhají také procházky. Při těchto obtížích by měl být omezen příjem soli

a zajištěn odpovídající příjem bílkovin, draslíku a sodíku, neomezovat příjem tekutin (Hronek a Barešová, 2012).

#### 3.4.12.5 Pálení žáhy

Pálení žáhy patří mezi častý problém v období těhotenství. Mezi příčiny vzniku patří zvýšená produkce hormonu progesteronu, zvětšení plodu a tlak dělohy na žaludek, dalšími důvody může být konzumace těžkých jídel, kouření, alkohol nebo stres. Při těchto obtížích je tedy vhodné omezit konzumaci jídel a nápojů, které podporují tvorbu kyselin (čokoláda, koření, kyselé džusy, nápoje s bublinkami, alkohol, káva), omezit konzumaci tučných jídel a nápojů s obsahem kofeinu. Naopak úlevu od pálení žáhy může přinést šťáva z brambor, která neutralizuje kyselinu, je také vhodná konzumace dalších potravin, které neutralizují žaludeční kyseliny. Po jídle není vhodné si lehat (Hronek a Barešová, 2012).

#### 3.4.12.6 Těhotenský diabetes (gestační diabetes)

Těhotenský diabetes postihuje zhruba 2 - 6 % těhotných žen, vzniká vlivem vyšších hladin některých hormonů. Děti žen diabetiček mívají většinou vyšší porodní hmotnost, mohou se také předčasně narodit, u neléčených žen mohou také nastat porodní komplikace. Těhotenská cukrovka vyžaduje dohled lékařů a léčbu, u většiny žen (asi 85 %) může vést úprava výživy k ústupu potíží, je možné onemocnění korigovat, u zbylých žen je nutná aplikace inzulínu. Při těhotenské cukrovce je doporučováno rozložit jídlo do 6 denních dávek, příjem sacharidů by měl být 40 % z celkového příjmu energie. Doporučovanými potravinami jsou celozrnné výrobky, brambory, těstoviny, celozrnná rýže, měl by být omezen příjem sacharidů s vysokým glykemickým indexem. Důležitý je také pohyb, který pomáhá produkci inzulínu (Hronek a Barešová, 2012).

#### 3.4.12.7 Únava

V období těhotenství se únava dostavuje zejména v prvním trimestru a také v jeho posledních týdnech. Důvodem ke vzniku únavy může být anémie, nebo může doprovázet ranní nevolnosti, díky kterým dochází k nedostatku řady vitaminů a minerálních látek. Další příčinou únavy může být také kolísání hladiny krevního cukru, v tomto případě je vhodné do

jídelníčku zařadit více vlákniny. V pozdějších stádiích těhotenství může být únava vyvolána sníženým příjmem tekutin (Hronek a Barešová, 2012).

#### 3.4.12.8 Vysoký krevní tlak

Vysoký krevní tlak se v průběhu prvního těhotenství objevuje u 10 - 20 % žen, jedná se o tzv. těhotenskou hypertenzi, která může odeznít po skončení těhotenství, může být také součástí některých jiných onemocnění, jakými je například preeklamsie nebo eklampsie. Během období těhotenství je velmi důležitá kontrola krevního tlaku, neboť vysoký krevní tlak může snižovat dodávku kyslíku plodu, způsobit růstovou retardaci, být příčinou potratu nebo předčasného porodu. Příčinou těhotenské hypertenze bývá obvykle výživa s nízkým množstvím bílkovin, minerálních látek, jako je vápník a hořčík, nebo některých vitaminů. Při těchto problémech je doporučena pravidelná kontrola krevního tlaku, důležitý je také dostatečný odpočinek, dodržování pitného režimu. Měl by být omezen příjem sodíku, vyloučen kofein a alkohol. Do jídelníčku by měly být zařazeny potraviny bohaté na vápník, draslík. Je také důležité dodržovat výživová doporučení pro těhotné ženy a ohlídat příjem kvalitních bílkovin (Hronek a Barešová, 2012).

#### 3.4.13 Doplnky stravy

Pomocí doplňků stravy může těhotná žena docílit jistoty, že její organismus má dostatek všech ochranných látek, které jsou potřeba k udržení dobrého zdraví. (Fořt, 2007)

Pro užívání doplňků stravy by se těhotná žena měla rozhodnout až po vyčerpání zdrojů v běžné stravě, měla by se o jejich konzumaci poradit s lékařem nebo lékárníkem (Březková a kol., 2008).

V období těhotenství je vhodná suplementace kyseliny listové, a to především v prvním trimestru, důležité je také doplnění doporučené denní dávky jodu. V případě, že těhotná žena není dostatečně vystavena slunečním paprskům, je vhodná i suplementace vitamínu D. Doplnky stravy obsahující železo by měly být předepisovány pouze po předchozím vyšetření krve, při zjištění jeho nedostatku. U těhotných vegetariánek lze dosáhnout dostatečné výživy, avšak by se tyto ženy měly o svém jídelníčku poradit s odborníkem. Výživa veganek je naproti tomu nedostatečná, proto je nutné přijímat doplňky stravy (Bauer et al., 2015)

## 4 Závěr

Výživa žen v období těhotenství, v případě že se žena dosud stravovala racionálně, se nijak výrazně neodlišuje od normálu. U žen, které se však stravují nevhodně, mají nedostatek nebo přebytek energie, nebo ostatních živin, nebo u žen, které se stravují podle nějakého alternativního výživového směru a nemají ho dokonale zvládnutý, tak aby měly dostatek živin, je důležité, již v době plánování těhotenství a v jeho průběhu upravit jídelníček tak, aby měla žena optimální množství jak energie, tak ostatních živin a samozřejmě také vody. U vegetariánství, veganství a jiných alternativních výživových směrů, u kterých je vyšší předpoklad nedostatku některých živin, je navíc vhodná suplementace chybějících živin v podobě doplňků stravy.

Je důležité, aby v tomto období byl jídelníček pestrý a vyvážený, ženy by si měly dávat pozor hlavně na jakost a kvalitu potravin. U těhotných žen je zvýšena potřeba některých vitaminů, minerálních látek a bílkovin. Bylo prokázáno, že jejich nedostatek, nebo někdy také nadbytek, může narušovat vývoj a zdraví plodu, někdy dokonce i zdraví matky. Některým potravinám a nápojům by se měly ženy v tomto období vyhýbat, nebo jejich konzumaci výrazně omezit. Patří sem např. různé sladkosti, instantní jídla, káva a ostatní nápoje nebo potraviny obsahující kofein, alkohol a další. Příjem energie se lehce zvyšuje až v průběhu druhého a třetího trimestru.

Výživa ženy v průběhu těhotenství, ale také před ním, může do značné míry ovlivnit vývoj plodu, i jeho budoucí život po narození, do jisté míry může ovlivnit také zdraví matky. Optimální množství jednotlivých živin může zabránit některým vývojovým vadám. Správnou výživou může žena také předcházet některým obtížím, které jsou spojeny s obdobím těhotenství.

## 5 Seznam literatury

Abu-Ouf, N. M., Jan, M. M. 2015. The impact of maternal iron deficiency and iron deficiency anemia on child's health. Saudi Medical Journal. 36 (2). 146-149.

Amit, A., Jyotsna, S., Kumar, A. 2015. Study of Serum Zinc in Low Birth Weight Neonates and Its Relation with Maternal Zinc. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 9 (1). 1-3.

Anderson, T., Swinney, B. 2000. Eating Expectantly. Meadowbrook Press. USA. 398 p. ISBN: 0-88166-371-9.

Barešová, H., Hronek, M. 2012. Strava těhotných a kojících. Forsapi, s.r.o. Praha. 151 s. ISBN: 978-80-87250-20-4.

Bauer, C. P., Bung, P., Cremer, M., Flothkötter, M., Hellmers, C., Kersting, M., Koletzko, B., Krawinkel, M., Przyrembel, H., Rasenack, R., Schäfer, T., Vetter, K., Wahn, U., Weissenborn, A., Wöckel, A. 2013. German National Consensus Recommendations on Nutrition and Lifestyle in Pregnancy by the 'Healthy Start - Young Family Network'. Annals of Nutrition and Metabolism. 63. 311-322.

Bauer, C. P., Bung, P., Cremer, M., Flothkötter, M., Hellmers, C., Kersting, M., Koletzko, B., Krawinkel, M., Przyrembel, H., Rasenack, R., Schäfer, T., Vetter, K., Wahn, U., Weissenborn, A., Wöckel, A. 2015. Ernährung in der Schwangerschaft – Handlungsempfehlungen des Netzwerks „Gesund ins Leben – Netzwerk Junge Familie“ Aktuel Ernährungsmedizin. 40 (06). 360-367.

Biagioni, S., Mecacci, F., Mello, G. 2015. Nutrition in pregnancy and lactation: how a healthy infant is born. Journal of Pediatric and Neonatal Individualized Medicine. 4 (2). 1-14.

Březková, V., Pokorná, J., Pruša, T. 2008. Výživa a léky v těhotenství a při kojení. Era group spol. s.r.o. Brno. 132 s. ISBN: 978-80-7366-136-6.

Campbell, Ch. G., Procter, S. B. 2014. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Nutrition and Lifestyle for a Healthy Pregnancy Outcome. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 114 (7). 1099-1103.

Caroly, P. 2016. Folic acid in pregnancy. *BJOG: An international of Obstetrics Gynaecology*. 123 (3). 392.

Červená, D., Červený, K. 1994. *Léčba výživou*. Neografia, a.s. Martin. 213 s. ISBN: 80-85186-56-X.

Dehli, C. R., Espada, M., Esplugues, A., Fernández-Somoano, A., Iñiguez, C., Jiménez, A., Marina, L. S., Morales, E., Rodriguez, A., Sunyer, J., Valvi, D., Vioque, J., Vrijheid, M. 2015. Deficit of vitamin D in pregnancy and growth and overweight in the offspring. *International Journal of Obesity*. 39. 61-68.

Eastwood, M. 2003. *Principles of Human Nutrition*. John Wiley and Sons Ltd. United Kingdom. 704 p. ISBN 9780632058112.

EBCOG. 2016. EBCOG Position Paper on Alcohol and pregnancy. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*. 202. 99-100.

Eskes, T. K. A. B., de Jong, P. A., Steegers, E. A. P. 1995. Nutrition in pregnancy. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 61 (1). 1-2.

Fořt, P. 2001. *Moderní výživa v praxi pro těhotné, kojící ženy a děti*. Metramedia. Praha. 384 s. ISBN: 80-238-5885-8.

Fořt, P. 2007. *Tak co mám jíst?*. Grada Publishing, a.s. Praha. 424 s. ISBN: 978-80-247-1459-2.

Hronek, M. 2004. *Výživa ženy v období těhotenství a kojení*. Maxdorf, s.r.o. Praha. 309 s. ISBN: 80-7345-013-5.

Chrpová, D. 2010. S výživou zdravě po celý rok. Grada Publishing, a.s. Praha. 136 s. ISBN: 978-80-247-2512-3.

Jarolímková, S., Peterka, M. 2003. Aby se narodilo zdravé. Chvojtkovo nakladatelství. Praha. 157 s. ISBN: 80-86183-42-4.

Kunová, V. 2004. Zdravá výživa. Grada Publishing, a.s. Praha. 136 s. ISBN: 80-247-0736-5.

Mann, J., Truswell, S. 2007. Essentials of Human Nutrition. Oxford university press. 653 p. ISBN 0-19-850861-1.

Manore, M. M., Thompson, J. L., Vaughan, L. A. 2011. The Science of Nutrition. Pearson Education. USA. 755 p. ISBN: 978-0-321-66698-7.

Müllerová, D. 2004. Výživa těhotných a kojících žen. Mladá fronta, a.s. Praha. 124 s. ISBN: 80-204-1023-6.

Plečaš, D., Plešinac, S., Vučinić, O. K. 2014. Nutrition in Pregnancy: Basic Principles and Recommendations. Srp Arh Celok Lek. 142 (1-2). 125-130.

Regan, L. 2005. Your Pregnancy week by week. Dorling kindersley limited. London. 448 p. ISBN: 0-7513-3682-3.

Roth, R. A. 2010. Nutrition and Diet Therapy. Cengage Learning. Delmar. 576 p. ISBN: 1-4354-8629-3.

Sharon, M. 1994. Complete Nutrition: How to Live in Total Health. Prion. London. 224 p. ISBN: 9781853750762.

Symons, J. 2006. Těhotenství a péče o dítě. Rebo Productions. Praha. 232 s. ISBN: 80-7234-630-X.

Ungerová-Göbelová, U. 1996. Vitaminy. Ikar Praha, a.s. Praha. 91 s. ISBN: 80-7202-508-2.