

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav porodní asistence

Kristýna Janigová

## **Nízkosacharidové stravování v životě ženy**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Radmila Dorazilová

Olomouc 2022

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 26. 4. 2022

.....

Podpis

## **Poděkování**

Mé poděkování patří vážené Mgr. Radmile Dorazilové za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích této práce.

# ANOTACE

**Typ závěrečné práce:** Bakalářská

**Téma práce:** Nízkosacharidové stravování v životě ženy

**Název práce:** Nízkosacharidové stravování v životě ženy

**Název práce v AJ:** Low carbohydrate diet in a woman's

**Datum zadání:** 2021-11-30

**Datum odevzdání:** 2022-04-28

**Vysoká škola, fakulta, ústav:** Univerzita Palackého v Olomouci

Ústav porodní asistence

Fakulta zdravotnických věd

**Autor práce:** Janigová, Kristýna

**Vedoucí práce:** Mgr. Radmila Dorazilová

**Oponent práce:** prof. PhDr. Ludmila Matulníková, PhD.

**Abstrakt v ČJ:** Tato přehledová bakalářská práce se zabývá aktuálními poznatky o nízkosacharidové stravě v období těhotenství a šestinedělí. V první části jsou popsány základní informace o složkách výživy a nízkosacharidové stravě. Druhá část práce předkládá dohledané poznatky o vhodnosti nízkosacharidové stravy v těhotenství a v období šestinedělí. Poznatky byly dohledány v databázích EBSCO, PubMed, ResearchGate, ScienceDirect, Ovid, DynaMed, GOOGLE Scholar.

**Abstrakt v AJ:** The survey thesis deals with recent knowledge about the low carbohydrate diet during pregnancy and during postpartal period. The first part describes basic information about nutritional components and basic information about low carbohydrate diet. The second part introduces findings about suitability of the low carbohydrate diet during pregnancy and postpartum. The facts were sourced from following databases EBSCO, PubMed, ResearchGate, ScienceDirect, Ovid, DynaMed, GOOGLE Scholar.

**Klíčová slova v ČJ:** Nízkosacharidová strava, metabolický syndrom, inzulinová rezistence, ketolátky, výživa, těhotenství, plod

**Klíčová slova v AJ:** Low carbohydrate diet, metabolic syndrome, insulin resistance, ketone bodies, nutrition, pregnancy, fetus

**Rozsah:** 40/0

# Obsah

ÚVOD.....	7
1 POPIS REŠEŘSNÍ ČINNOSTI.....	9
2 NÍZKOSACHARIDOVÁ STRAVA.....	11
2.1 Skutečné jídlo.....	12
2.1.1 Makroživiny.....	13
2.1.2 Mikroživiny.....	17
2.2 Charakteristika nízkosacharidového stravování.....	20
2.3 Historie nízkosacharidového stravování.....	22
3 NÍZKOSACHARIDOVÁ STRAVA V TĚHOTENSTVÍ A PO PORODU.....	25
3.1 Nízkosacharidová strava v těhotenství.....	25
3.2 Nízkosacharidová strava v šestinedělí a při kojení.....	28
4 VÝZNAM A LIMITACE DOHLEDANÝCH POZNATKŮ.....	30
ZÁVĚR.....	31
REFERENČNÍ SEZNAM.....	33
SEZNAM ZKRATEK.....	40

## ÚVOD

Podle vládních údajů, od roku 1965, snížili Američané příjem tuků o 25 % a o 30 % zvýšili příjem sacharidů. Při skutečnosti, že mnoho Američanů je rezistentních na inzulín, není divu, že jen malá podskupina populace si zachovala metabolické zdraví v souvislosti se současnými, defacto nízkotučnými dietními doporučeními (Volek, 2021, s. 1). Na druhou stranu ale v posledních letech zájem o zdravý životní styl výrazně vzrostl (Sima, 2018, s. 233). A to nejen v případě způsobu stravování, ale i fyzické aktivity. V dnešní době se můžeme setkat s nepřeberným množstvím výživových poradců a doporučení. Neméně rozsáhlou, a tedy i podstatnou oblastí jsou různorodé alternativní směry výživy. Setkat se můžeme také s různými, více či méně, alternativními dietami – vegetariánskou a veganskou, makrobiotiku, raw stravu a různé další – které mohou být účinnou prevencí některých nemocí nebo mohou podpořit terapii nemocí jiných, neexistuje však jediný způsob stravování, který by byl univerzální pro veškerou populaci (Slimáková, 2018, s. 82). V současnosti se můžeme čím dál tím častěji setkat s člověkem, který vyznává v rámci svého životního stylu stravu nízkosacharidovou, tito jedinci se mohou objevit i mezi těhotnými ženami.

V souvislosti s těmito poznatky o alternativních stylech stravování si můžeme položit otázku: „Jaké byly dosud publikovány poznatky o nízkosacharidovém stravování v jednom ze zlomových období života ženy – v těhotenství?“

Cílem této přehledové bakalářské práce je sumarizovat dohledané poznatky zabývající se nízkosacharidovou stravou v těhotenství.

### **Cíl práce je dále definován v následujících dílčích cílech:**

Cíl 1:

*Předložit dohledané poznatky o historii, charakteristice a obecných zásadách nízkosacharidové stravy.*

Cíl 2:

*Předložit poznatky o nízkosacharidové stravě v těhotenství a šestinedělí.*

### **Vstupní studijní literatura a zdroje:**

BARRY, Denis, Sarah ELLUL, Lindsey WATTERS, David LEE, Robert HALUSKA a Robin WHITE, 2018. The ketogenic diet in disease and development. *International*

*Journal of Developmental Neuroscience* [online]. 68(1), 53-58 [cit. 2021-11-26]. ISSN 0736-5748. Dostupné z: doi: 10.1016/j.ijdevneu.2018.04.005

PROCHÁZKA, Martin, 2020. *Porodní asistence*. Praha: Maxdorf. Jessenius. ISBN 978-80-7345-618-4.

SLIMÁKOVÁ, Margit, 2018. *Velmi osobní kniha o zdraví*. V Brně: BizBooks. ISBN 9788026507536.



# 1 POPIS REŠERŠNÍ ČINNOSTI

Pro rešeršní činnost byl použit standardní postup vyhledávání s použitím vhodných klíčových slov a s pomocí booleovských operátorů.

## ALGORITMUS REŠERŠNÍ STRATEGIE



### VYHLEDÁVACÍ KRITÉRIA

**Klíčová slova v ČJ:** nízkosacharidová strava, ketogenní strava, historie nízkosacharidové stravy, ketolátky, metabolický syndrom, inzulinová rezistence, výživa, makroživiny, mikroživiny, těhotenství, stravování v těhotenství, stravování v šestinedělí, nízkosacharidová strava v těhotenství, gestační diabetes

**Klíčová slova v AJ:** low-carbohydrate diet, ketogenic diet, low-carbohydrate diet AND history, ketone bodies, metabolic syndrome, insulin resistance, nutrition, macronutrients, micronutrients, pregnancy, nutrition AND pregnancy, postpartum nutrition, low-carbohydrate diet AND pregnancy, gestational diabetes

**Jazyk:** ČJ, AJ

**Období:** 1986-2021

**Další kritéria:** recenzovaná periodika

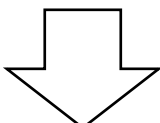


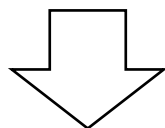
### DATABÁZE

EBSCO, PubMed, DynaMed, Ovid, ProQuest, GOOGLE Scholar



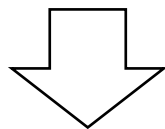
**Nalezeno 104 dokumentů. Vyřazeno 50 dokumentů.**





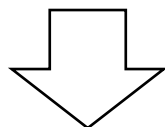
### **Vyřazující kritéria**

- Dokumenty, které nesplnily kritéria
- Dokumenty s irelevantním obsahem



### **SUMARIZACE VYUŽITÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH DOKUMENTŮ**

PubMed – 19, EBSCO – 7, ResearchGate – 2, ScienceDirect – 13, Ovid – 4,  
GOOGLE Scholar – 2, DynaMed – 3



**Pro tvorbu teoretických východisek bylo použito 50 elektronických článků a  
4 odborné knihy.**

## 2 NÍZKOSACHARIDOVÁ STRAVA

Existují teorie, které uvádí příznivé účinky nízkosacharidové diety, oproti tomu je ale také zvykem – podle tradičních doporučení – získávat vysoký podíl celkového energetického příjmu právě ze sacharidů (Sima, 2018, s. 233). Novější studie dokazují, že strava s vysokým obsahem sacharidů zvyšuje postprandiální<sup>1</sup> stav glykémie a hladiny inzulínu v séru, což vede k urychlení progresu diabetu 2. typu a k aterosklerotickým kardiovaskulárním onemocněním (Francois, 2017, s. neuvěděna). Mnoho studií publikovaných v posledním desetiletí uvádějí prospěch nízkosacharidové stravy na různé parametry metabolického syndromu. Jedná se například o ztrátu hmotnosti prostřednictvím různých mechanismů, které nemusí nutně souviset s omezením energetického příjmu (Sima, 2018, s. 233). Bylo prokázáno, že nízkosacharidová dieta zvyšuje pocit sytosti a má také specifickou metabolickou výhodu. Díky vyššímu zasyčení, umožňuje nižší energetický příjem bez pocitu hladu, čímž se pro pacienty stává snazší dodržovat tento druh diety<sup>2</sup>. Pociť sytosti je pravděpodobně způsoben vyšším příjmem bílkovin a tvorbou ketonů. Navíc nastává menší počet hypoglykemických epizod, což také přispívá ke snížení pocitu hladu (Francois, 2017, s. neuvěděna). Specifická metabolická výhoda souvisí se zvýšením termogenního účinku bílkovin, které se podílí na glukoneogenezi. Navíc snížená hladina inzulínu v séru zvyšuje lipolýzu, zejména oxidaci lipidů při fyzické aktivitě a klesá lipogeneze. Další z hlavních výhod nízkosacharidové diety je snížení hladiny cirkulujícího inzulínu, a tím inhibice lipogeneze (Hall, 2015, s. neuvěděna). Nízkosacharidové diety nejsou zamýšleny jako hypokalorické, ale kvůli sytícím účinkům bílkovin a tuků je energetický příjem často nižší (Sima, 2018, s. 234).

Dalšími nespornými účinky omezení sacharidů je například zlepšení hodnot krevních lipidů, zlepšení hodnot krevního tlaku a vliv na správné glykemie u osob trpících onemocněním diabetes mellitus druhého typu (Sima, 2018, s. 234).

Snížení příjmu sacharidů, které definuje nízkosacharidovou dietu, má řadu variant (Bantingova strava, Atkinsova strava a některé varianty paleo stravy) a liší se především poměrem dvou hlavních zbývajících makroživin – bílkovin a tuků. Z hlediska udržitelnosti tohoto výživového směru, tak aby se mohl stát dlouhodobým

---

<sup>1</sup> Postprandiální – hodnota např. glykemie po jídle

<sup>2</sup> Dieta (z anglického Diet) – stravovací návyk, výživa

stravovacím stylem, je vhodná především varianta s normálním množstvím bílkovin a vyšším množstvím tuků (LCHF – Low Carbohydrate High Fat). Základem nízkosacharidového stravování jsou především skutečné potraviny. Na prvním místě to znamená vyloučení přidaných cukrů a škrobů, které můžeme nalézt v běžném pečivu, rýži, těstovinách a bramborech. Typicky je zvýšen příjem zeleniny, která zde nahrazuje běžné přílohy, a celkový příjem tuků, je tedy důležité dbát na jejich kvalitu a čerpat tuky jak z živočišných, tak z rostlinných zdrojů – kvalitní máslo, extra panenské rostlinné oleje, sádlo, ořechy a vyhnout se průmyslově zpracovaným tukům a olejům. Bílkoviny jsou získávány z masa, ryb, vajec a mléčných výrobků. Přísnější formy LCHF, s cílem navození nutriční ketózy, vylučují také příjem ovoce, luštěnin a sladších druhů zeleniny. Naopak mírnější formy s obsahem 100-130 g sacharidů denně, povolují i malé množství luštěnin, celozrnných obilnin, brambor a ovoce (Krejčí, 2018, s. 743).

Správně sestavená nízkosacharidová strava je tedy složená z kvalitních potravin, výživově hodnotná a pestrá. Skupiny potravin, které toto stravování vylučuje (potraviny s přidanými cukry, škroby a průmyslově zpracované potraviny), nevyžadují na rozdíl od jiných redukčních diet nahrazovat výživovými doplňky (Krejčí, 2018, s. 743). Navíc takto postavený jídelníček, ve kterém je kladen důraz na dostatek zeleniny a na kvalitní zdroje tuku, obsahuje také mnohem více výživově hodnotných mikroživin (Nichols, 2020, s.25).

## 2.1 Skutečné jídlo

Odborníci se shodují na základním konceptu vyvážené stravy založeném na skutečném jídle (Nichols, 2020, s. 35-36; Slimáková, 2018, s. 39), na které můžeme nahlížet z různých úhlů pohledu:

- Lokální potraviny nebo potraviny vypěstované za podmínek, které nesnižují jejich nutriční bohatost (čerstvá sezónní zelenina pěstovaná bez použití pesticidů, konzumovaná krátce po sklizni).
- Suroviny, které jsou minimálně zpracovány. Týká se jak zeleniny, tak například mléčných výrobků. Za skutečnou potravinu se považují spíše tučné mléčné výrobky, než jejich nízkotučné verze (Nichols, 2020, s.36) (odstraněný tuk bývá totiž zpravidla nahrazován sacharidy) (Slimáková, 2018, s. 38).

- Složení pravého jídla je v podstatě velmi jednoduché, na jejich etiketě nenajdeme žádná aditiva (Nichols, 2020, s.36).

Jak uvádí nutriční a diabetologická poradkyně Lily Nichols: „*Stručně řečeno pravé jídlo se skládá z jednoduchých ingrediencí, které jsou tak „přírodní“, jak je to jen možné, a není zpracované takovým způsobem, který by je připravoval o živiny*“ (Nichols, 2020, s.36). Navíc také obsahují stovky mikroživin, jsou výborné chuťově a zasytí na dlouhou dobu, kdežto vysoce průmyslově zpracované potraviny se vyrábějí z levných surovin, cukrů a zpracovávaných tuků (Slimáková, 2018, s. 34).

### **2.1.1 Makroživiny**

Makroživinami myslíme látky, které lidskému organismu dodávají energii. Jsou jimi sacharidy, tuky a bílkoviny, přičemž optimální výživa vyžaduje získávání dostatečného množství energie právě z těchto tří správně vyvážených makroživin. Proti nim stojí mikroživiny – vitamíny a minerální látky, které lidský organismus potřebuje pro další důležité funkce (Nichols, 2020, s.37).

#### **Sacharidy**

Sacharidy můžeme nalézt ve zdravých i nezdravých jídlech. Jejich přirozeným zdrojem je téměř veškerá rostlinná strava, největší koncentrace je pak v obilovinách, kořenové zelenině, ovoci, luštěninách, v mléčných výrobcích a ve všech průmyslově zpracovaných potravinách vyrobených z těchto surovin (Nichols, 2020, s.39).

Abychom mohli plně pochopit význam nízkosacharidové stravy, je důležité definovat pojem sacharidy a čím (ne)jsou přínosem pro lidský organismus. Za normálních okolností, to jako při normální i zdravé stravě, patří sacharidy mezi nezbytnou část stravy. Organismem jsou využívány jako zdroj energie a stavební materiál. Rozlišujeme je na monosacharidy – jednoduché cukry, kam řadíme glukózu, galaktózu a fruktózu. Oligosacharidy – jednoduché sacharidy složené ze dvou až deseti molekul monosacharidů, jsou jimi maltóza, laktóza a sacharóza. V neposlední řadě mluvíme o polysacharidech, sloučeninách s více než deseti monosacharidovými jednotkami. Tyto můžeme dále členit na ty, které jsou využitelné lidským organismem pro získání energie, tedy škrob a glykogen, a na polysacharidy, které lidským organismem využitelné nejsou, tedy organismus je štěpit neumí. Označujeme je jako vlákninu. Polysacharidy, zejména škrob, konzumujeme

především prostřednictvím obilovin, rýže, brambor a luštěnin (Lamothe, 2019, s. neuvedena).

Sacharidy jsou jedinými makroživinami, které výrazně zvyšují hladinu cukru v krvi (glykemii). Dále také nadměrný příjem sacharidů (především rafinovaných v podobě sladkých nápojů a produktů z bílé mouky) zvyšuje riziko nadměrného hmotnostního přírůstku během těhotenství a pravděpodobnost makrosomie miminka (Moses, 2006, s. neuvedena). Samostatná studie z roku 2017 ukazuje, že efekt zvýšené hmotnosti dětí matek, které v těhotenství konzumovaly nadměru sacharidů, přetrvává ještě ve druhém až čtvrtém roce života dítěte. Dále také tato studie předkládá, že metabolismus dítěte může být stravou matky během těhotenství ovlivněn dokonce trvale (Chen, 2017, s. neuvedena). Vysokosacharidová strava v období těhotenství může přispívat i k vyššímu riziku rozvoje těhotenské cukrovky a žlučnickým problémům (Wong, 2013, s. neuvedena; Regnault, 2013, s. neuvedena).

Nízkosacharidová strava není bezsacharidová strava. Mnoho skutečných potravin obsahuje sacharidy, ale v menších poměrech oproti jiným živinám. Tyto potraviny proto vykazují nízký glykemický index, protože velká část sacharidů je zde ve formě vlákniny, a navíc často s obsahem tuků a bílkovin. Není tedy třeba se obávat vlivu na hladiny glykemie (Nichols, 2020, s. 41). Vědci také potvrzují, že sacharidy přijímané ze skutečného jídla s nízkým glykemickým indexem, mají výrazně vyšší obsah mikroživin. Oproti tomu sacharidy ve formě škrobu, a to i sacharidy komplexní (např. celozrnné pečivo), mají nižší obsah vitaminů a minerálních látek (Goletzke, 2015, s. neuvedena).

## **Bílkoviny**

Bílkoviny jsou základními stavebními kameny lidského organismu. Jsou obsaženy v každé buňce v těle a k tvorbě nových buněk jsou nezbytné aminokyseliny, ze kterých se bílkoviny skládají. Těhotenství je obdobím růstu a vývoje, bílkoviny se tedy stávají nutnou součástí výživy rostoucího miminka, ale také dělohy a dalších zvětšujících se tkání (Nichols, 2020, s. 44).

Bílkoviny se skládají z aminokyselin, těch existuje základních dvacet a každá z nich zastává v lidském organismu jinou funkci. Některé potraviny bohaté na bílkoviny obsahují všechny tyto druhy aminokyselin, o těch mluvíme jako o

kompletních bílkovinách. Patří sem především produkty živočišného původu, jako například maso a vejce. Jiné potraviny obsahují pouze některé aminokyseliny, ty nazýváme nekompletními bílkoviny. Sem řadíme spíše produkty rostlinné, zejména luštěniny (Nichols, 2020, s. 44).

Správný příjem bílkovin v průběhu těhotenství je velmi důležitý. Jejich nedostatek se může pojit s komplikacemi v pozdějším životě dítěte. Jde například o zvýšené riziko vzniku srdečních chorob a vysokého krevního tlaku. Nízký příjem se může odrazit i na nižší porodní váze novorozence. Naopak vysoký příjem bílkovin může také způsobit komplikace, často podobné těm, které jsou způsobeny nedostatečným příjmem bílkovin (Nichols, 2020, s. 44, 45). Odhadovaná průměrná potřeba bílkovin v těhotenství se v raném stadiu (do 20. týdne těhotenství) zvyšuje o 39 % a ve vyšších stadiích (po 31. týdnu) až o 73 %, ve srovnání s dospělými netěhotnými ženami. Optimální příjem bílkovin by měl tedy činit 1,22 g/kg hmotnosti v raném stupni těhotenství a 1,52 g/kg ve vyšších stupních těhotenství (Stephens, 2015, s. neuváděna).

Potraviny bohaté na bílkoviny dobře zasytí a pomáhají stabilizovat hladinu glykemie. Pokud má tedy žena v těhotenství výkyvy energie, různé chutě a trpí na bolesti hlavy, může se jednat o příznaky nedostatku bílkovin. Kromě toho bílkoviny (především ty kompletní) obsahují široké spektrum prospěšných látek – omega-3 mastné kyseliny, železo, glycin, vitamin B12 (Nichols, 2020, s. 47).

## **Tuky**

Omezit tuky v těhotenství, je obecně známým tvrzením, které podněcují různé guideliney. Například podle Dietary Guidelines for Americans pro rok 2020-2025, by měla těhotná populace omezit přidané cukry a nasycené tuky a volit by měla spíše nízkotučné produkty nebo produkty bez tuku (USDA, 2020, s. 110).

V průběhu těhotenství se ale zvyšuje potřeba vitaminů, které jsou rozpustné v tucích a dalších živin, které obsahují vysokotučné potraviny. Příkladem, nechť je vaječný žloutek, obsahující významné množství cholinu a vitaminu A, které jsou důležité pro správný vývoj mozku a jejich nedostatek se může pojit s rizikem vzniku defektů neurální trubice a s nepříznivým vlivem na paměť a učení v pozdějším věku (Nichols, 2020, s. 48).

Samozřejmě i v tomto případě je důležité brát ohledy na kvalitu konzumovaných tuků a zde se opět vracíme ke skutečnému jídlu. Většina studií (prováděných především na březích hlodavcích), prokazuje, že vysokotučná strava má nepříznivý vliv na výsledek těhotenství. Tyto studie ale nerozlišují kvalitu užívaného tuku. Ve skutečnosti jediná studie, která pracuje s různými typy tuků, dokazuje, že co se týče kvalitního tuku (při stejném počtu kalorií), je vliv na průběh a výsledek těhotenství příznivý (Nichols, 2020, s. 48).

Mozek miminka je přibližně z 60 % tvořen tukem, a proto téměř většina jeho struktury a funkcí závisí na příjmu esenciálních mastných kyselin, které získáváme přímo ze stravy (Herrera, 2002, s. 43-55). Mastné kyseliny klasifikujeme jako mononenasyčené mastné kyseliny (MUFA) a polynenasycené mastné kyseliny (PUFA). Dvě důležité skupiny PUFA zahrnují omega-3 a omega-6 mastné kyseliny. V rámci omega-3 mastných kyselin můžeme zmínit kyselinu alfa-linolenovou (ALA), kyselinu dokosaheptaenovou (DHA) a kyselinu eikosapentaenovou (EPA). Z omega-6 mastných kyselin jsou to například kyselina linolová, její konvertovaná forma kyselina gama-linolenová (GLA) a kyselina arachidonová (AA) – která se syntetizuje z kyseliny linolové. Tyto kyseliny jsou esenciální, organismus si je tedy nedokáže vytvořit sám, a je tedy nutné je přijímat ve stravě (Shrestha, 2020, s. nevedena).

Jedním z nejvýznamnějších typů tuků v období těhotenství jsou omega-3 mastné kyseliny (zejména DHA a EPA – která zlepšuje přenos DHA přes placentu (Greenberg, 2008, s. nevedena)), které mají nezastupitelnou roli při vývoji mozku a zraku. DHA je obsažena především v tučných rybách a mořských živočiších, v mase dobytka krměného trávou a ve vejcích slepic z volných chovů. Oproti tomu jiný typ tuku – omega-6 mastné kyseliny – jsou spojeny s abnormálním vývojem mozku a úzkostnými projevy v průběhu pozdějšího života, jestliže její matky v těhotenství konzumují v nadměrném množství (Sakayori, 2016, s. nevedena). Studie dokládají, že spotřeba vyššího množství olejů bohatých na omega-6 mastné kyseliny – jako je například slunečnicový olej – zpomaluje syntézu DHA (Herrera, 2002, s. 43-55), což může být vysvětlením, proč mají děti žen s vyšším podílem omega-6 mastných kyselin ve stravě, dvojnásobně vyšší pravděpodobnost, že u nich dojde k opožděnému vývoji (Kim, 2017, s. nevedena). Na druhou stranu ale studie potvrzují, že mezi omega-3 a omega-6 mastnými kyselinami je důležitá rovnováha (Shrestha, 2020, s. nevedena). Ale jejich poměr ve stravě je v dnešní době zhruba



1:30 (Gómez Candela, 2011, s. neuvedena), přičemž nevyvážený poměr mezi těmito (při vyšším příjmu omega-6 mastných kyselin), může být prozánětlivý, protrombogenní a taky může vést k metabolickým onemocněním. Doporučený poměr mezi omega-3 a omega-6 je okolo 1:1 a 1:2, tedy takový, jaký lidé původně přijímali v průběhu evoluce (Shrestha, 2020, s. neuvedena).

Přestože mnohá výživová doporučení pro těhotenství nabádají k omezení tuku a ke konzumaci nízkotučných mléčných výrobků, výzkumy v současné době uvádějí, že konzumace vysokotučných mléčných výrobků zlepšuje plodnost, a naopak konzumace nízkotučných mléčných výrobků může vést k neplodnosti (Chavarro, 2007, s. neuvedena). Jiný výzkum zase ukazuje, že ženy, konzumující zejména vysokotučné mléčné výrobky, které otěhotněly pomocí in vitro fertilizace, mají vyšší pravděpodobnost porodit zdravé dítě (Afeiche, 2016, s. neuvedena).

Z hlediska udržení energie a hladiny glykemie je tuk první volbou. Jednak nezvyšuje hladinu glykemie nebo inzulínu, ale také dodává stálý přísun energie. Navíc pokud je břicho těhotné ženy utlačováno rostoucím plodem, nezbyvá zde tolik prostoru pro přílišné naplnění a tuky jsou přirozeně velmi zasycující makroživinou (Nichols, 2020, s. 51). Je obecně známo, že v široké společnosti i v dnešní době stále převládá názor, že satureované tuky způsobují potíže typu ucpaných tepen (ateroskleróza), přestože toto tvrzení vyvrací spousta kvalitních studií (Veerman, 2016, s. neuvedena; Hamley, 2017, s. neuvedena).

### **2.1.2 Mikroživiny**

Mikroživinami myslíme vitamíny a minerální látky, které lidský organismus potřebuje vedle makroživin, pro další důležité funkce. Dostatek mikroživin lze získat pestrou a bohatou stravou. V průběhu těhotenství se potřeba mnoha živin zvyšuje a některé ženy je nejsou schopny získat v nezbytném množství pouze ze stravy, zvláště pokud trpí například nechutenstvím (Nichols, 2020, s.37, 139). Studie dokazují, že příjem některých mikroživin u těhotných žen, je často nižší, než jsou doporučené hodnoty. Jde především o vitamin D, vitamin E, železo, zinek, hořčík a folát (Saunders, 2019, s.1; Nichols, 2020, s. 139). V dnešní době také existuje množství výživových doplňků pro těhotné, kterými lze chybějící vitamíny a minerály substituovat (Nichols, 2020, s. 160).

## Vitamin A

Vitamin A pomáhá regulovat růst plodu a má specifickou roli při rozvoji srdce, očí, uší, končetin a vnitřních orgánů. Jeho nedostatek může vést k různým malformacím (nesprávně zformované kraniofaciální struktury, končetiny a vnitřní orgány). V případě vitaminu A je nutné rozlišovat jeho formy. Většina rostlinných zdrojů obsahuje vitamin A ve formě provitaminu (karoten), což znamená, že ho organismus musí konvertovat na aktivovanou formu (retinol), ale tato konverze je u řady lidí velmi omezená. Vhodnými zdroji retinolu jsou plnotučné mléčné výrobky a vejce (Nichols, 2020, s. 84).

## Vitamin D

Vitamin D je jediný vitamin, který získáváme ze slunce. Ukazuje se, že hlavním zdrojem vitaminu D je pobyt na slunci, nikoliv to, co jíme. U jedinců, kteří neberou výživové doplňky, přispívá pobyt na slunci ke vzniku až 90 % vitaminu D v těle (Schmid, 2013, s. nevedena). Existuje ale mnoho faktorů, které mají vliv na schopnost syntetizace vitaminu D ze slunce, což by mohlo vysvětlovat, proč se míra jeho nedostatku ve světě značně liší, a to v rozmezí 20-85 %. Těmito faktory jsou například tmavší kůže, nedostatečný pobyt na slunci, vyhýbání se slunci během poledne, používání opalovacích krémů a ochranného oblečení (Nichols, 2020, s. 142).

Doporučené denní množství vitaminu D pro těhotné ženy bylo stanoveno na 600 mezinárodních jednotek (IU) denně (Nichols, 2020, s. 143). V roce 2011 proběhla studie, která potvrdila, že substituce vitaminu D ve větších dávkách je jednak bezpečná, tak i významně účinnější z pohledu zvýšení hladin vitaminu D v krvi matek i dětí (Hollis, 2011, s. nevedena). Studie dokazují, že nedostatek vitaminu D během těhotenství zvyšuje riziko preeklampsie, nízké porodní váhy novorozence a také těhotenské cukrovky (Wei, 2013, s. nevedena; Aghajafari, 2013, s. nevedena).

Na trhu jsou běžně dostupné dva typy doplňků vitaminu D – vitamin D3 (cholecalciferol) a vitamin D2 (ergocalciferol) (Nichols, 2020, s. 145), přičemž cholecalciferol je nejlepší volbou pro zvýšení a udržení hladin vitaminu D v organismu a po chemické stránce se nejvíce blíží formě vitaminu D, kterou si tělo tvoří pobytem na slunci (Heaney, 2011, s. nevedena).

## **Folát (vitamin B9)**

Příjem folátu během těhotenství je nezbytný pro adekvátní vývoj plodu a placenty. Jeho nedostatek může vyvolat fetální patologie, včetně onemocnění neurální trubice (NTD) (Castaño, 2017, s. neuvedena). Je také jednou z hlavních látek pro udržení správného množství erytrocytů. Folát je aktivovanou formou vitamínu B9, je obsažen například v játrech (která jsou jeho nejlepším zdrojem) a v kvalitnějších výživových doplňcích. Většina běžně dostupných výživových doplňků ale namísto folátu, obsahuje jeho syntetizovanou formu – kyselinu listovou, která je narušena od folátu hůře vstřebatelná lidským organismem. Až 60 % populace nedokáže využít syntetickou kyselinu listovou (Nichols, 2020, s. 67, 141).

## **Hořčík**

Nedostatek hořčíku je poměrně častým stavem. Vědecké odhady dokonce ukazují, že až 48 % Američanů nekonzumuje dostatek hořčíku z potravin (Rosanoff, 2012). V těhotenství je nedostatek hořčíku mnohem častější. Průvodními příznaky nedostatku hořčíku mohou být například svalové křeče a žaludeční nevolnost (Nichols, 2020, s. 151). Dalším z rizik nízkých hladin hořčíku u těhotných žen, je možný rozvoj hypertenze (Rylander, 2015, s. neuvedena).

Nejvhodnějšími potravinovými zdroji hořčíku jsou různá semínka (dýňová, slunečnicová, sezamová, chia), ořechy (mandle, kešu), listová zelenina, avokádo a kostní vývary. V případě užívání hořčíku v podobě orálních výživových doplňků je častým vedlejším účinkem průjem. Zde záleží také na formě užívaného hořčíku. Jednou z nejlépe vstřebatelných variant je glycinát hořečnatý, u kterého je tento vedlejší účinek nejméně pravděpodobný. Pro minimalizaci vedlejších trávicích potíží je doporučeno užívat hořčík zpočátku v menších dávkách (např. 100 mg) a množství postupně zvyšovat až na 300 mg za den (Nichols, 2020, s. 151).

## **Železo**

V období těhotenství se potřeba železa v organismu zvyšuje až 1,5×, a to kvůli velkému nárůstu tvorby erytrocytů a zvýšené potřebě železa na podporu růstu plodu a placenty. Doporučený denní příjem železa je u netěhotných žen 18 mg denně a v těhotenství až 27 mg denně. Jeho nedostatek zvyšuje riziko předčasného porodu a nízké porodní váhy dítěte (Breymann, 2015, s. neuvedena). Doplňky železa se ale

často pojí s nepříjemnými vedlejšími účinky, jako například zácpa a pálení žáhy, a také se mohou hůře vstřebávat. Vhodná je tedy snaha přijímat co nejvíce železa přímo ze stravy, zejména z potravin živočišného původu (Nichols, 2020, s. 152). Železo z živočišných zdrojů je ve formě takzvaného hemu, který se vstřebává dva až čtyřikrát lépe než nehemová forma železa z rostlinných zdrojů (Hurrell, 2010, s. nevedena). Spolehlivými zdroji je například červené maso, zvěřina a vnitřnosti. Vhodnou alternativou výživových doplňků železa může být také spirulina (typ mořské řasy). Ve studii z roku 2017, při níž byla jedné skupině těhotných žen podávána spirulina (1500 mg denně) a druhé skupině železo (90 mg sulfátu železnatého denně), se projevil nižší výskyt anemie u žen, kterým byla podávána spirulina (Niang, 2017, s. nevedena).

## **2.2 Charakteristika nízkosacharidového stravování**

Nízkosacharidové diety jsou širokou kategorií bez subjektivní definice. Žádná univerzální shoda, co by kvantitativně charakterizovalo nízkosacharidové diety, totiž neexistuje (Aragon, 2017, s. nevedena). Doporučený denní příjem sacharidů pro dospělé je 45-65 % celkového energetického příjmu. Dalo by se tedy říct, že za nízkosacharidovou stravu lze považovat cokoli pod touto hranicí. Nicméně nízkosacharidové diety ale limitovány doporučeným denním příjmem sacharidů nejsou a horní hranicí sacharidů v tomto výživovém směru se tedy udává příjem 40 % z celkového energetického příjmu. V absolutních hodnotách je tedy tento směr definován příjmem méně než 200 g sacharidů za den (Aragon, 2017, s. nevedena). Některé zdroje však udávají i méně než 130 g sacharidů za den (Volek, 2021, s. 2). Podle recenze z roku 2021 v současné době Američané čerpají více než polovinu doporučeného denního příjmu ze sacharidů. Dle údajů o průměrné kalorické spotřebě toto odpovídá dennímu příjmu více než 300 g sacharidů u mužů a 200 g sacharidů u žen. Doporučení Národní Akademie věd na denní dávku sacharidů je pravděpodobně založeno na minimálním požadovaném množství, které zajistí mozku dostatečný přísun glukózy, ačkoli toto zdůvodnění nemá zcela fyziologický základ, vzhledem k tomu, že lidské tělo je schopno vyrobit glukózu z nesacharidových zdrojů, a že mozek může využívat i jiné energetické zdroje, jako například ketony (Volek, 2021, s. 2).

Ketogenní diety (KD) jsou podskupinou nízkosacharidových diet, které obvykle sestávají z méně než 50 gramů sacharidů denně s adekvátním, ale ne nadbytečným

množstvím bílkovin a různým množstvím tuku, v závislosti na zamýšlených cílech tělesné hmotnosti. Ketogenní diety mají za cíl zvýšit produkci ketonů, aby se dosáhlo stavu „nutriční ketózy“. Při nutriční ketóze se mastné kyseliny a ketony stávají primárními zdroji paliva pro tělo místo glukózy. V keto-adaptovaném stavu, játra obvykle spotřebují 50–75 gramů tuku na produkci a vylučování 100–150 gramů ketonů za den. Metabolity odvozené od tuku ve skutečnosti nahrazují sacharidy jako zdroj paliva (Volek, 2021, s. 2-3). Typické smíšené diety (nenízkosacharidové diety) jsou spojeny s nízkou hladinou ketonů v krvi, typicky méně než 0,2 mmol/l. Naproti tomu nutriční ketóza začíná na úrovni hladin beta-hydroxybutyrátu (převládající cirkulující „keton“) od 0,5 mmol/l a sahá až do 5 mmol/l (Volek, 2021, s. 3). Sacharidy a v menší míře i bílkoviny inhibují produkci ketonů v játrech. Množství sacharidů, které lze zkonsumovat, aby byla zachována nutriční ketóza, se liší, ale obecný rozsah je 20–50 gramů denně, za předpokladu, že není konzumován nadbytek bílkovin. Ketogenní diety jsou tedy s velmi nízkým obsahem sacharidů a středním – přiměřeným – obsahem bílkovin, které se převádí na hladinu sacharidů nižší než 50 gramů denně a hladinu bílkovin mezi 1,2 až 2,0 gramy na kilogram tělesné hmotnosti (Volek, 2021, s. 3).

Od vydání prvního *dietního guidelineu pro Američany* před 40 lety byl kladen stálý důraz na omezení tuků, zejména nasycených tuků, a nahrazení většiny těchto kalorií sacharidy nebo polynenasycenými tuky. V důsledku toho a postupem času došlo ke zvýšení absolutního příjmu sacharidů, což má za následek přechodné dietní schéma spojené s výrazným nárůstem obezity, inzulinové rezistence a diabetu druhého typu (DM2) (Cohen, 2015, s. nevedena). Nadměrný příjem sacharidů byl skutečně uznán a předvídan předchozími poradními výbory pro dietní směrnice (DGAC). Výbor z roku 2000 vyjádřil obavy, že vládní doporučení stravy s nízkým obsahem tuku by mohla vyvolat nadměrnou spotřebu celkového příjmu kalorií ve formě sacharidů, s následkem nepříznivých metabolických důsledků, jako například hypertriglyceridemie s nízkými koncentracemi HDL-C (Volek, 2021, s. 3), což jsou indikátory zvýšeného rizika kardiovaskulárních onemocnění (Sarwar, 2007, s. nevedena). Pokud ve stravě nahradíme sacharidy tukem, nedojde po jídle k tak výraznému zvýšení inzulinu v krvi a glykemie, jako v opačném případě, a tak se může metabolismus snadněji soustředit na využívání tuku coby zásoby energie. Naproti tomu příjem sacharidů je neúčinnějším stimulantem pro vylučování inzulinu,

lipogenního a anti-lipolytického hormonu, který podporuje ukládání tuku a silně inhibuje schopnost člověka mobilizovat a oxidovat tělesný tuk. V průběhu času nadměrná vysoká spotřeba sacharidů může vést ke stavu zvanému inzulinová rezistence (IR), kterou se označuje stav, při němž je daná koncentrace inzulinu spojena se suboptimální odpovědí. To dále zvyšuje hyperinzulinémii, která je silně spojena s patogenezí metabolického syndromu a vyšším rizikem kardiovaskulárních onemocnění. Tato pozorování poukazují na roli příjmu vysokého obsahu sacharidů, zejména fruktózy, při rozvoji obezity, metabolického syndromu a DM2. Na podporu tohoto názoru ukazují rostoucí množství vědeckých důkazů, že metabolická zlepšení úzce souvisejí s omezením sacharidů (Volek, 2021, s. 4).

### **2.3 Historie nízkosacharidového stravování**

Nízkosacharidová strava je v posledních letech velmi diskutovaným tématem. Jedná se o životní styl slibující rychlý a trvalý úbytek tělesné hmotnosti a další zdravotní benefity (Bazzano, 2014, s. nevedena). V zásadě se nejedná o žádnou novinku nebo dietní výstřelek. Ačkoliv se může zdát, že s tímto do té doby, kontroverzním tématem přišel jako první americký lékař Robert Atkins, s dietou omezující příjem sacharidů si pohrával jistý William Banting již v roce 1864 (Bowden, 2004, s. 22). Angličan William Banting byl velmi obézní muž, k tomu všemu v roce 1862 náhle ohluchnul, to ho přivedlo k lékaři Dr. Williamu Harveymu, který se domníval, že Bantingovu hluchotu způsobuje tuk, tlačící na jeho vnitřní ucho. Doktor Harvey, proto rozhodl pro radikální dietu, zakazující škrob a cukr, pivo a brambory. Povoleno měl pouze maso, ryby, zeleninu a víno, příležitostně kůrku chleba. Banting zhubnul 45 kilogramů. Inspirován svými výsledky publikoval první komerční knihu, o vysoce kalorické, nízkosacharidové dietě, *Letter on Corpulence* (Bowden, 2004, s. 22).

Někdy v letech 1890 až 1900, americký chemik Wilbur Atwater přišel se svým návrhem kalorimetru a rozsáhlými tabulkami kalorického obsahu potravin. Tak vznikla teorie kalorické bilance, která hlásala: „Pokud přijmete více kalorií, než spálíte, budete přibírat. Když spálíte více kalorií, než přijmete, zhubnete.“ Bantingovo nevědecké pozorování prokazující, že v jeho případě bylo mnohem důležitější, co jedl, než kolik toho jedl, šlo opět stranou (Bowden, 2004, s. 22).

Krátce po První světové válce rostlo v americké chemické firmě DuPont znepokojení kvůli rostoucí míře obezity mezi jejími zaměstnanci. Najali tedy lékaře Alfreda Penningtona, aby zjistil, proč tradiční nízkokalorické diety nefungují. Doktor Alfred Pennington dospěl k závěru, na který přišel už dříve zmíněný William Banting. Dr. Pennington rozhodl, že obezita nebyla způsobena přejídáním, ale neschopností těla využít sacharidy k něčemu jinému než k tvorbě tuku. Nasadil tedy zaměstnancům DuPont company dietu s vysokým obsahem tuků a proteinů a nízkým obsahem sacharidů. Pracovníci se cítili o poznání lépe, a co víc, také se za krátkou dobu dostavil žádaný úbytek hmotnosti. Ve stejném období se badatel Stefansson vydal na polární průzkum, kde přebýval s Eskymáky, kteří se živil pouze masem a tuky. Tehdejší pohled – jako ostatně i dnes – tvrdil, že pokud jíte hodně masa, může to vést mimo jiné k bytnění arteriálních stěn, k vysokému krevnímu tlaku a k selhání ledvin. Stefansson byl zvědavý, jestli má tahle zvláštní dieta nějaké vedlejší zdravotní účinky. Jediné, na co přišel bylo, že jsou Eskymáci skutečně zdraví a silní. Sám se podrobil důkladnému vyšetření, ale lékařská komise neshledala žádné škodlivé účinky. Dalším lékařem, který po roce neúspěšných pokusů v léčbě obezity tradiční dietou s nízkým obsahem kalorií, byl Dr. Blake Donaldson, který pro své pacienty nakonec zvolil stravu obsahující pouze maso. Léčil touto dietou okolo 15 000 pacientů, se 70 % úspěšností (Bowden, 2004, s. 23). V polovině 20. století se dva vědci – profesor Alan Kekwick a doktor Gaston L. S. Pawan – rozhodli spojit síly ve společném výzkumu, proč různé podíly sacharidů, tuků a bílkovin mohou mít odlišný účinek při hubnutí, přestože kalorický příjem zůstane stejný. Účastníci studie, kteří byli buď ve skupině přijímající 90 % energie z tuků, nebo 90 % energie z bílkovin, na váze trátili. Na rozdíl od účastníků ze skupiny s 90 % příjmem energie ze sacharidů, kteří na váze naopak nabrali. Ukázalo se tedy, že problém nebude jen v příjmu kalorií. V roce 1958 britský lékař Richard Mackarness jako první uvedl, že důvodem, proč lidé nemohou zhubnout, je možná metabolický defekt v jejich schopnosti zpracovávat sacharidy. V mnoha směrech tímto předpověděl názory z pozdější části 20. století, které vedly k dnes již známému konceptu „metabolického syndromu“ (Bowden, 2004, s. 23), který je přitom v dnešní době čím dál větším problémem, především kvůli nesprávně volené stravě a sedavému způsobu života (Ismael, 2021, s. 2).

V letech 1950-1960 začal americký fyziolog Ancel Keys studovat vliv stravy na srdeční choroby (Bowden, 2004, s. 23). Ve svém výzkumu usoudil, že hlavním podezřelým mezi potenciálními příčinami srdečních onemocnění jsou množství a proporce tuků, bílkovin a sacharidů ve stravě a možná i příjem cholesterolu (Rasmussen, 2019, s. 305). Mediální zveřejnění Keysovy studie v roce 1970 odsunulo úspěchy nízkosacharidové stravy do ústraní (Bowden, 2004, s. 23). V roce 1972 americký lékař Robert Atkins publikoval první vydání své knihy *The new diet revolution*, která se o dvacet let později stala modelem pro populární low carb hnutí. Atkins byl prvním autorem, který se zaměřil na roli inzulinu v procesu nabírání hmotnosti. V tomto období byl ale ještě umlčen zastánci bezcholesterolové a netučné stravy, kde bylo nutné pečlivě počítat každou kalorií. Jeho čas přišel až později, v devadesátých letech, kdy vydal aktualizovanou verzi své knihy (Bowden, 2004, s. 23-24). K tomuto činu mu pomohl fakt, že diety hlásající nízký příjem tuku vykazovaly jen malé výsledky, počet diabetiků a obézních lidí v populaci stále stoupal. Nízkosacharidová strava, v této době již podložená vědeckými důkazy, si konečně našla své místo mezi „tradičními“ dietami a její výsledky byly ohromující. Největší motivací byl rychlý úbytek váhy a zároveň se téměř vždy zlepšily i hladiny cholesterolu (Bowden, 2004, s. 24).

V dnešní době již existují studie dokazující pozitivní dopad nízkosacharidové stravy nejen na úbytek hmotnosti, ale i na zlepšení střevního mikrobiomu, diabetu, kardiovaskulárních chorob a potenciálně i v léčbě rakoviny (Dowis, 2021, s. 1).



### **3 NÍZKOSACHARIDOVÁ STRAVA V TĚHOTENSTVÍ A PO PORODU**

Těhotenství je doba velkých změn. Organismus nastávající matky se v průběhu tohoto období musí vypořádat s různými změnami, které v tomto čase nastanou. Jedná se o změny anatomické, fyziologické i biochemické, změny na reprodukčních orgánech a v dalších orgánových systémech. To, jakým způsobem se žena vyrovná se změnami, ke kterým v těhotenství dochází, záleží na její fyzické kondici, zdravotním a psychickém stavu. Změny mateřského organismu můžeme rozdělit do několika procesů, v průběhu kterých, dochází k přizpůsobení těla matky pro těhotenství. Těhotná žena si může povšimnout růstu tkání, kdy například zvětšení prsů může být jednou z nejistých známek těhotenství, a retence tekutin ve tkáních, projevující se třeba otoky končetin. Dále relaxace hladkého svalstva a všeobecné funkční přizpůsobení. Obtíže se mohou manifestovat potížemi vycházejících ze změn jednotlivých orgánových soustav (kardiovaskulární, uropoetická, dýchací, gastrointestinální, hormonální...) a obtížemi celkovými. Celkovými obtížemi je myšlena únava, poruchy spánku, závratě, psychické potíže, otoky a nauzea (Procházka, 2020, s. 189). Z výsledku výzkumu profesora biologie Scotta Forbese vyplývá, že nevolnost a zvracení jsou znaky toho, že embryo je zdravé a matka má dostatek jódu, který je jednou ze základních mikroživin. Dále také ale tvrdí, že příliš mnoho jódu je špatné a že jsou tedy těhotenské nevolnosti způsobem, jak organismus upravuje příjem jódu (Forbes, 2017, s. neuvvedena). Mění se také metabolismus cukrů a tuků (Procházka, 2020, s. 196), je tedy důležité klást důraz na správnou stravu.

#### **3.1 Nízkosacharidová strava v těhotenství**

U všech savců se v průběhu těhotenství projevují fyziologické změny, které usnadňují zvýšenou produkci inzulínu a inzulínovou rezistenci. S postupujícím těhotenstvím vylučuje organismus čím dál více hormonů, kvůli kterým se inzulínová rezistence stále více prohlubuje – jsou jimi estrogen, progesteron, kortizol a lidský placentární laktogen. Je to normální geneticky daná reakce, která se vyvinula v období, kdy se lidé stravovali přirozeně nízkosacharidově a trpěli na nedostatek potravy (Kopp, 2005, s. neuvvedena). V tomto případě inzulínová rezistence zajistila, že samotný organismus matky nebude čerpat tolik energie pro sebe a místo toho

přesměrovala živiny rostoucímu miminku. V dnešní době ale máme povětšinou sacharidů dostatek, a tak se tento přirozený stav může u některých těhotných žen překlenout do těhotenské cukrovky. Logickým řešením je tudíž volit potraviny, které nevedou k přílišnému zvýšení glykemie, a sice sacharidy (Nichols, 2019, s. 17, 18). V pozdějších fázích těhotenství dokáže organismus ženy vyrábět glukózu z jiných než sacharidových zdrojů až o 30 % účinněji, což potvrzuje možnost omezit zdroje sacharidů ve stravě (Butte, 2000, s. neuvedena).

Nízkosacharidová strava v těhotenství je kontroverzním tématem, především kvůli vzniku ketolátek, které začne organismus následně využívat jako zdroj energie namísto glukózy, při stravě s normálním množstvím sacharidů. Jednou z hlavních otázek je, jsou-li tyto ketolátky škodlivé pro vyvíjející se plod. To, jestli jsou ketolátky problematické záležitostí na typu ketózy a na jejich množství v krevním oběhu. Existují tři různé typy ketózy – nutriční ketóza, dále ketóza způsobená hladověním a diabetická ketoacidóza:

- Nutriční ketóza je stav, kdy organismus získává energii především z tuku, protože strava obsahuje omezené množství sacharidů, ale nikoliv energie.
- Ketóza způsobená hladověním nastává v případě, kdy organismus nemá dostatečné množství kalorií ze všech zdrojů a k získání energie využívá zdroje ze svých tukových zásob.
- Diabetická ketoacidóza je stav, který se vyskytuje pouze u lidí s cukrovkou závislých na inzulinu, v případě, kdy jim chybí dostatek inzulinu na zpracování glukózy v těle. Tento stav, na rozdíl od dvou předchozích, je doprovázen výrazně vyššími hladinami ketonů z důvodu úplného nedostatku inzulinu a glykemií minimálně třikrát vyšší, než je norma, což má samo o sobě v těhotenství teratogenní efekt. Diabetická ketoacidóza nebezpečně ovlivňuje acidobazickou rovnováhu (Nichols, 2019, s. 112).

Je tedy zřejmé, že diabetická ketoacidóza není za žádných okolností bezpečným stavem. Ketóza způsobená hladověním také není namístě, protože nedostatečný příjem potravy ochuzuje nastávající matku nejen o sacharidy, ale také o další podstatné složky výživy – esenciální mastné kyseliny, aminokyseliny, vitaminy a

další. Oproti tomu strava s dostatečným množstvím kalorií s nízkým obsahem sacharidů ale není hladovění. Je tedy nepravděpodobné, že by nutriční ketóza s omezeným množstvím sacharidů, při zajištěném příjmu kalorií, bílkovin a tuků, představovala problém (Nichols, 2019, s. 115). Ketony dosahují škodlivých úrovní jen při diabetické ketoacidóze (Manninen, 2004, s. neuvěděna) a při fyziologických hodnotách (při nízkosacharidové stravě) nezpůsobují vývojové vady plodu (Nichols, 2019, s. 115).

Ketony mohou být pro plod dokonce přínosné. Ukazuje se totiž, že mozková tkáň plodu čerpá okolo 30 % energie z ketonů. Obecně dokáže mozek využít ketony jako přirozený zdroj energie a existují také důkazy, že syntéza esenciálních mozkových tuků probíhá z těchto látek. Starší výzkumy metabolismu ketonů u vyvíjejícího se plodu a u novorozence také ukázaly, že minimálně 13 % celkové mozkové spotřeby kyslíku ve 2. a 4. týdnu pochází z ketonů (Nichols, 2019, s. 116). A během několika prvních dní života novorozence pokrývají ketony 25 % jejich energetických potřeb (Bougnères, 1986, s. 42). Vědci jsou dokonce přesvědčeni, že si plod vytváří své vlastní ketony. Vzorky žilní krve z pupečníku totiž naznačují výrazně vyšší koncentrace ketonů ve srovnání s množstvím ketonů u těhotných žen ve druhém a třetím trimestru (Nichols, 2019, s. 116). V roce 2016 proběhla v Japonsku klinická studie pozorující nárůst hodnot ketolátek v placentě, pupečníku, u novorozence a u matky. Při této studii byly jako ketolátky měřeny hodnoty kyseliny 3-hydroxymáselné (3-OHBA, beta-hydroxymáselné) pomocí nejnovějších elektrodových metod. Závěrem studie byl průkaz zvýšených hodnot 3-OHBA v tkáňovém moku, placentě, pupečníku, novorozenecké a mateřské krvi a že 3-OHBA byla fyziologicky nepostradatelným prvkem metabolismu výživy plodu a novorozence minimálně do třicátého dne. Nález extrémně zvýšených hodnot 3-OHBA v placentě (podstatně vyšších než v pupečníku a než v mateřském organismu) by dokazoval, že placenta může produkovat ketolátky a s jejich pomocí dodávat energii plodu. Tato studie také uvádí, že zvýšené hladiny ketolátek v nitroděložním prostředí nejsou pro plod riziková a že ketolátky mohou efektivně vyrábět energii v prostředí bez dostatku kyslíku a příznivě působí na hlavové nervy. Bylo také prokázáno, že se ketolátky v placentě vyskytují fyziologicky, což by svědčilo o tom, že by ketolátky neměly být riskantní, vykazovat teratogenitu a ani by neměly snižovat inteligenci (Tetsuo, 2016, s.133, 137, 138).

### 3.2 Nízkosacharidová strava v šestinedělí a při kojení

Šestinedělí je přirozeným obdobím v životě ženy. Jedná se o období prvních šesti týdnů od porodu. Porodem plodu a vypuzením placenty začínají v organismu ženy opět velké změny. Jde o změny zpět k původnímu stavu před otěhotněním a také o změny hormonální (Procházka, 2020, s. 593). Šestinedělí je zásadním obdobím, které je důležité pro odpočinek a zotavení a zároveň ovlivňuje emoční zdraví matek, jejich fyzické zotavení a navázání vztahu s čerstvě narozeným miminkem (Nichols, 2020, s. 281). Nedílnou součástí šestinedělí téměř u všech žen je kojení a laktace. Už během těhotenství dochází v prsech ženy ke změnám, které je připravují ke kojení, a laktace si může žena povšimnout už od 16. týdne těhotenství. Bezprostředně po porodu je stav prsou nezměněn. Laktace se spouští v okamžiku porodu placenty, kdy klesají hladiny estrogenu a progesteronu a následně dochází ke zvýšení hladin prolaktinu. Prolaktin je hlavním hormonem, který zodpovídá za tvorbu mléka a k jeho uvolňování napomáhá hormon oxytocin (Procházka, 2020, s. 596, 597).

Správná výživa a doplnění živin je důležité i po porodu. Nutriční potřeby kojících matek jsou dokonce vyšší než u těhotných žen. V šestinedělí je potřeba doplnit živiny potřebné po poporodní ztrátě krve a k hojení ran. I po nekomplikovaném porodu, ale tělo prochází významnými změnami – děloha se vrací do své původní velikosti, vazivové tkáně se přizpůsobují, kůže získává zpět svou pružnost a prsy začínají s produkcí mateřského mléka (Nichols, 2020, s. 287). Ve všech tradičních kulturách se po porodu klade na výživu velký důraz, kde hlavními základy jsou potraviny živočišné (kvůli dostatku bílkovin), zahřívající a dostatek tekutin, jak ve formě různých bylinných čajů, tak i ve formě vývarů. Uzdravující se tkáně potřebují velké množství bílkovin, a to hlavně aminokyselin glycin a prolin (tyto se vyskytují zejména v pomalu vařeném masu a kostních vývarech), které organismus využívá k tvorbě kolagenu. V případě velké krevní ztráty je důležitá konzumace potravin bohatých na železo a vitamin B12 (převážně červené maso a vnitřnosti). Během zotavování je nutné také nabrat síly, a tedy zaměřit se na potraviny lehce stravitelné, jako jsou například vařená zelenina. Organismus je totiž schopen čerpat energii snadněji z potravin vařených, než z potravin syrových (Nichols, 2020, s. 289).

Po porodu lze pokračovat v konzumaci podobné stravy jako v těhotenství, je ale potřeba, a to zvláště u kojících matek, zhruba o 500 kalorií denně navíc. Co se týče nízkosacharidové stravy, pokud žena kojí, není poporodní období nejlepším časem pro výraznou restrikcí sacharidů. Náhlý přechod k nízkosacharidové stravě může, u některých žen, vést k poklesu tvorby mateřského mléka. Možných důvodů může být více:

- Nízkosacharidová strava přirozeně snižuje pocit hladu, což může vyústit k nedostatečnému stravování a nepřiměřený příjem kalorií má vliv na nižší tvorbu mateřského mléka.
- Nízkosacharidová strava má také vliv na vyšší riziko dehydratace, přičemž dostatek tekutin je potřeba k tvorbě mateřského mléka.
- Nízkosacharidová strava může snižovat zásoby iontů, které jsou vylučovány do mateřského mléka (Nichols, 2020, s. 291).

Přestože tyto teorie nebyly podrobněji testovány na lidech, je možné použít podobnost výzkumů prováděných na hovězím dobytku. V mlékárenském průmyslu bylo zjištěno, že tvorba mléka klesá v případě, že se krávám nedostává potřebného množství energie a dochází tak u nich ke ketóze, kdy spalují tuky (Duffield, 2000, s. nevedena). I ženy, které dlouhodobě (a tedy i před otěhotněním) dodržovaly nízkosacharidovou stravu, dokáží z metabolického hlediska vyšší příjem sacharidů v období kojení zvládnout (Nichols, 2020, s. 292). Po porodu placenty a po vyloučení jejích hormonů z organismu, prudce klesá inzulinová rezistence a tělo začne používat glukózu jako rychlý zdroj pro nepřetržitou tvorbu mléka. První týden po porodu klesá inzulinová rezistence dokonce i u žen s diabetem prvního typu (Feldman, 2016, s. nevedena).

## 4 VÝZNAM A LIMITACE DOHLEDANÝCH POZNATKŮ

Autoři se shodují, že postupné snížení tuků ve stravě vedlo ke zvýšené konzumaci sacharidů. Současné studie dokazují, že nadměrný příjem sacharidů může být příčinou jevu zvaného metabolický syndrom, který je často definován obezitou, inzulinovou rezistencí, hypertenzí a aterosklerotickými změnami.

V souvislosti s nízkosacharidovou stravou mnohé studie uvádějí prospěch v různých oblastech metabolického syndromu, a sice snížení pocitu hladu (a tedy redukci hmotnosti), snížení hladin inzulinu v krvi (tím pádem lepší kompenzace diabetu druhého typu) a zlepšení hodnot krevního tlaku. Převládá také názor, že nízkosacharidová strava podněcuje konzumaci kvalitních potravin bohatých na cenné makro i mikroživiny a vzhledem k omezení běžných sacharidových příloh zvyšuje příjem konzumované zeleniny. Dohledané studie také dokazují, že nízkosacharidová strava je s těhotenstvím spjata již v průběhu historie a nevhodnost nízkosacharidové stravy předkládají spíše v průběhu šestinedělí, kdy může dojít k poklesu tvorby mateřského mléka.

Mírnou limitaci spatřuji v omezeném množství aktuálních studií, které by aktualizovaly dosavadní poznatky.

## ZÁVĚR

Přehledová bakalářská práce se zabývá alternativním nízkosacharidovým stylem stravování v těhotenství a šestinedělí. Vzhledem k rostoucímu trendu zájmu o nízkosacharidovou stravu, je pravděpodobné, že se v dnešní době setkáme i s těhotnou ženou vyznávající tento výživový styl. Cílem této bakalářské práce bylo sumarizovat dohledané poznatky zabývající se nízkosacharidovou stravou v těhotenství.

Prvním cílem bylo předložit dohledané poznatky o historii, charakteristice a obecných zásadách nízkosacharidové stravy. Jednotlivé poznatky dokazují, že nízkosacharidová strava není pouze moderní přechodná dieta, ale že má za sebou dlouhou historii a je podložena mnohými studiemi. Dále dohledané poznatky předkládají základní charakteristiku, zásady a mnohé benefity tohoto výživového směru.

Druhým cílem bylo předložit poznatky o nízkosacharidové stravě v těhotenství a šestinedělí. Dohledané studie prokazují, že nízkosacharidová strava v období těhotenství byla napříč historií přirozeným stavem a že její benefity spočívají i v prevenci patologických stavů, jako například gestační diabetes mellitus. Studie dále uvádějí, že ketony, vznikající při nízkosacharidové stravě, mohou být přínosným zdrojem energie pro plod, nejsou pro plod rizikové a vědci jsou dokonce přesvědčeni, že si plod vytváří i své vlastní ketony. Studie ohledně nízkosacharidové stravy v období šestinedělí zase předkládají, že nízkosacharidová strava může přinášet jisté riziko nedostatku přijímaných kalorií ve stravě, vzhledem k zasycujícímu účinku většího množství tuků v konzumované stravě, což může vést k poklesu tvorby mateřského mléka. Na druhou stranu ale studie také uvádějí, že organismus žen, které se dlouhodobě stravovaly nízkosacharidově už před otěhotněním a v průběhu těhotenství, dokáží vyšší příjem sacharidů v období šestinedělí dobře kompenzovat díky prudkému snížení inzulínové rezistence.

Dohledané informace a jejich sumarizace jsou vhodné jak pro studenty porodní asistence, tak pro studenty oborů se vztahem k výživě. Dále také pro porodní asistentky, které se mohou ve své praxi setkat s takto zaměřenou ženou. Stejně tak jsou vhodné pro nastávající maminky, které mají zájem dozvědět se o vhodnosti nízkosacharidové stravy.

Co se týče využití dohledaných poznatků v praxi porodní asistentky, je obecně výživa v těhotenství jedním z důležitých faktorů, které mají vliv na správný průběh těhotenství a zotavení v období šestinedělí. Porodní asistentka by se tedy v této oblasti měla orientovat. Vzhledem k velkému množství alternativních stylů stravování je jasné, že by porodní asistentka měla mít o těchto možnostech přehled a neustále se vzdělávat. Díky znalosti nízkosacharidového stravování může lépe porozumět individuálním potřebám svých klientek a také dokáže předat správné informace těhotné ženě v rámci prenatální péče a v období po porodu. Tento fakt je důležitým poznatkem v dnešní moderní době, kdy se snažíme co nejvíce přizpůsobit přáním klientky. Není nutné držet se starých dogmat, když vědecké poznatky dokazují opak.



## REFERENČNÍ SEZNAM

- AFEICHE, M.C., Y.-H. CHIU, A.J. GASKINS, P.L. WILLIAMS, I. SOUTER, D.L. WRIGHT, R. HAUSER a J.E. CHAVARRO, 2016. Dairy intake in relation to in vitro fertilization outcomes among women from a fertility clinic. *Human Reproduction* [online]. **31**(3), 563-571 [cit. 2022-04-10]. ISSN 0268-1161. Dostupné z: doi:10.1093/humrep/dev344
- AGHAJAFARI, F., T. NAGULESAPILLAI, P. E. RONKSLEY, S. C. TOUGH, M. O'BEIRNE a D. M. RABI, 2013. Association between maternal serum 25-hydroxyvitamin D level and pregnancy and neonatal outcomes: systematic review and meta-analysis of observational studies. *BMJ* [online]. **346**(mar26 4), f1169-f1169 [cit. 2022-04-25]. ISSN 1756-1833. Dostupné z: doi:10.1136/bmj.f1169
- ASTRUP, Arne, Thomas Meinert LARSEN a Angela HARPER, 2004. Atkins and other low-carbohydrate diets: hoax or an effective tool for weight loss?. *The Lancet* [online]. **364**(9437), 897-899 [cit. 2022-02-22]. ISSN 01406736. Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(04)16986-9
- BAZZANO, Lydia A., Tian HU, Kristi REYNOLDS, et al., 2014. Effects of Low-Carbohydrate and Low-Fat Diets. *Annals of Internal Medicine* [online]. **161**(5) [cit. 2022-02-13]. ISSN 0003-4819. Dostupné z: doi:10.7326/M14-0180
- BERGSTRÖM, Maria, Andreas HÅKANSSON, Anna BLÜCHER, Håkan S. ANDERSSON a Jose M. MORAN, 2020. From carbohydrates to fat: Trends in food intake among Swedish nutrition students from 2002 to 2017. *PLOS ONE* [online]. **15**(1) [cit. 2022-02-12]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0228200
- BOUGNERES, P F, C LEMMEL, P FERRÉ a D M BIER, 1986. Ketone body transport in the human neonate and infant. *Journal of Clinical Investigation* [online]. **77**(1), 42-48 [cit. 2022-04-09]. ISSN 0021-9738. Dostupné z: doi:10.1172/JCI112299
- BOWDEN, Jonny, 2004. The History of Low-Carb Dieting. *Total Health* [online]. **26**(1), 22-24 [cit. 2022-02-12]. ISSN 02746743. Dostupné z: databáze EBSCOhost
- BREYMANN, Christian, 2015. Iron Deficiency Anemia in Pregnancy. *Seminars in Hematology* [online]. **52**(4), 339-347 [cit. 2022-04-25]. ISSN 00371963. Dostupné z: doi:10.1053/j.seminhematol.2015.07.003

BUTTE, Nancy F, 2000. Carbohydrate and lipid metabolism in pregnancy: normal compared with gestational diabetes mellitus. *The American Journal of Clinical Nutrition* [online]. **71**(5), 1256S-1261S [cit. 2022-04-08]. ISSN 0002-9165. Dostupné z: doi:10.1093/ajcn/71.5.1256s

CASTAÑO, Erika, Raúl PIÑUÑURI, Sandra HIRSCH a Ana María RONCO, 2017. Folatos y Embarazo, conceptos actuales: ¿Es necesaria una suplementación con Acido Fólico?. *Revista chilena de pediatría* [online]. **88**(2), 199-206 [cit. 2022-04-25]. ISSN 0370-4106. Dostupné z: doi:10.4067/S0370-41062017000200001

COHEN, Evan, Michael CRAGG, Jehan DEFONSEKA, Adele HITE, Melanie ROSENBERG a Bin ZHOU, 2015. Statistical review of US macronutrient consumption data, 1965–2011: Americans have been following dietary guidelines, coincident with the rise in obesity. *Nutrition* [online]. **31**(5), 727-732 [cit. 2022-03-05]. ISSN 08999007. Dostupné z: doi:10.1016/j.nut.2015.02.007

DOWIS, K. a S. BANGA, 2021. The potential health benefits of the ketogenic diet: a narrative review. *Nutrients* [online]. **13**(5) [cit. 2022-02-26]. ISSN 20726643. Dostupné z: doi:10.3390/nu13051654

DUFFIELD, Todd, 2000. Subclinical Ketosis in Lactating Dairy Cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* [online]. **16**(2), 231-253 [cit. 2022-04-09]. ISSN 07490720. Dostupné z: doi:10.1016/S0749-0720(15)30103-1

FELDMAN, Anna Z. a Florence M. BROWN, 2016. Management of Type 1 Diabetes in Pregnancy. *Current Diabetes Reports* [online]. **16**(8) [cit. 2022-04-09]. ISSN 1534-4827. Dostupné z: doi:10.1007/s11892-016-0765-z

FORSYTHE, Cassandra E., Stephen D. PHINNEY, Maria Luz FERNANDEZ, et al., 2008. Comparison of Low Fat and Low Carbohydrate Diets on Circulating Fatty Acid Composition and Markers of Inflammation. *Lipids* [online]. **43**(1), 65-77 [cit. 2022-03-05]. ISSN 0024-4201. Dostupné z: doi:10.1007/s11745-007-3132-7

GOLETZKE, Janina, Anette E BUYKEN, Jimmy CY LOUIE, Robert G MOSES a Jennie C BRAND-MILLER, 2015. Dietary micronutrient intake during pregnancy is a function of carbohydrate quality. *The American Journal of Clinical Nutrition* [online]. **102**(3), 626-632 [cit. 2022-03-21]. ISSN 0002-9165. Dostupné z: doi:10.3945/ajcn.114.104836

GÓMEZ CANDELA, C., BERMEJO LÓPEZ, L.M., & LORIA KOHEN, V, 2011. Importance of a balanced omega 6/omega 3 ratio for the maintenance of health: nutritional recommendations. *Nutricion hospitalaria* [online]. **26**(2), 323-329 [cit. 2022-04-25]. Dostupné z: PMID: 21666970.

GREENBERG, J. A., BELL, S. J., AUSDAL, W. V., 2008. Omega-3 fatty acid supplementation during pregnancy. *Reviews in obstetrics and Gynecology* [online]. **1**(4), 162–169 [cit. 2022-04-25]. Dostupné z: PMID: 19173020.

HAMLEY, Steven, 2017. The effect of replacing saturated fat with mostly n-6 polyunsaturated fat on coronary heart disease: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Nutrition Journal* [online]. **16**(1) [cit. 2022-04-10]. ISSN 1475-2891. Dostupné z: doi:10.1186/s12937-017-0254-5

HEANEY, Robert P., Robert R. RECKER, James GROTE, Ronald L. HORST a Laura A. G. ARMAS, 2011. Vitamin D3 Is More Potent Than Vitamin D2 in Humans. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* [online]. **96**(3), E447-E452 [cit. 2022-04-25]. ISSN 0021-972X. Dostupné z: doi:10.1210/jc.2010-2230

HOLLIS, Bruce W, Donna JOHNSON, Thomas C HULSEY, Myla EBELING a Carol L WAGNER, 2011. Vitamin D supplementation during pregnancy: Double-blind, randomized clinical trial of safety and effectiveness. *Journal of Bone and Mineral Research* [online]. **26**(10), 2341-2357 [cit. 2022-04-25]. ISSN 08840431. Dostupné z: doi:10.1002/jbmr.463

HURRELL, Richard a Ines EGLI, 2010. Iron bioavailability and dietary reference values. *The American Journal of Clinical Nutrition* [online]. **91**(5), 1461S-1467S [cit. 2022-04-25]. ISSN 0002-9165. Dostupné z: doi:10.3945/ajcn.2010.28674F

CHAVARRO, J.E., J.W. RICH-EDWARDS, B. ROSNER a W.C. WILLETT, 2007. A prospective study of dairy foods intake and anovulatory infertility. *Human Reproduction* [online]. **22**(5), 1340-1347 [cit. 2022-04-10]. ISSN 1460-2350. Dostupné z: doi:10.1093/humrep/dem019

CHEN, Ling-Wei, Izzuddin M ARIS, Jonathan Y BERNARD, et al., 2017. Associations of maternal macronutrient intake during pregnancy with infant BMI peak characteristics and childhood BMI. *The American Journal of Clinical Nutrition* [online].

**105**(3), 705-713 [cit. 2022-03-21]. ISSN 0002-9165. Dostupné z:  
doi:10.3945/ajcn.116.148270

ISMAEL, Sherzad Ali, 2021. Effects of low carbohydrate diet compared to low fat diet on reversing the metabolic syndrome, using NCEP ATP III criteria: a randomized clinical trial. *BMC Nutrition* [online]. **7**(1) [cit. 2022-02-22]. ISSN 2055-0928.  
Dostupné z: doi:10.1186/s40795-021-00466-8

KIM, Hyejin, Hyesook KIM, Eunjung LEE, Yeni KIM, Eun-Hee HA a Namsoo CHANG, 2017. Association between maternal intake of n-6 to n-3 fatty acid ratio during pregnancy and infant neurodevelopment at 6 months of age: results of the MOCEH cohort study. *Nutrition Journal* [online]. **16**(1) [cit. 2022-04-10]. ISSN 1475-2891.  
Dostupné z: doi:10.1186/s12937-017-0242-9

KOPP, Wolfgang, 2005. Role of high-insulinogenic nutrition in the etiology of gestational diabetes mellitus. *Medical Hypotheses* [online]. **64**(1), 101-103 [cit. 2022-04-09]. ISSN 03069877. Dostupné z: doi:10.1016/j.mehy.2004.06.004

KREJČÍ, Hana, Jan VYJÍDÁK a Matej KOHUTIAR, 2018. Low-carbohydrate diet in diabetes mellitus treatment. *Vnitřní lékařství* [online]. **64**(7-8), 742-752 [cit. 2022-03-17]. ISSN 0042773X. Dostupné z: doi:10.36290/vnl.2018.102

LAMOTHE, Lisa M., Kim-Anne LÉ, Rania Abou SAMRA, Olivier ROGER, Hilary GREEN a Katherine MACÉ, 2019. The scientific basis for healthful carbohydrate profile. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* [online]. **59**(7), 1058-1070 [cit. 2022-03-21]. ISSN 1040-8398. Dostupné z: doi:10.1080/10408398.2017.1392287

MANNINEN, Anssi H, 2004. Metabolic Effects of the Very-Low-Carbohydrate Diets: Misunderstood "Villains" of Human Metabolism. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* [online]. **1**(2) [cit. 2022-04-08]. ISSN 1550-2783. Dostupné z:  
doi:10.1186/1550-2783-1-2-7

MOSES, Robert G, Megan LUEBCKE, Warren S DAVIS, Keith J COLEMAN, Linda C TAPSELL, Peter PETOCZ a Jennie C BRAND-MILLER, 2006. Effect of a low-glycemic-index diet during pregnancy on obstetric outcomes. *The American Journal of Clinical Nutrition* [online]. **84**(4), 807-812 [cit. 2022-03-21]. ISSN 0002-9165.  
Dostupné z: doi:10.1093/ajcn/84.4.807

MUNETÁ, T., KAWAGUCHI, E., NAGAI, Y., et al., 2016. Ketone body elevation in placenta, umbilical cord, newborn and mother in normal delivery. *Glycative Stress research* [online]. **3**(3), 133–140 [cit. 2022-02-22]. E-ISSN 2188-3610. Dostupné z: <http://www.toukastress.jp/webj/article/2016/GS16-10.pdf>.

NIANG, Khadim, Papa NDIAYE, Adama FAYE, Jean Augustin Diégane TINE, Fatou Bintou DIONGUE, Maty Diagne CAMARA, Mamadou Makhtar LEYE a Anta TAL-DIA, 2017. Spirulina Supplementation in Pregnant Women in the Dakar Region (Senegal). *Open Journal of Obstetrics and Gynecology* [online]. **07**(01), 147-154 [cit. 2022-04-25]. ISSN 2160-8792. Dostupné z: doi:10.4236/ojog.2017.71016

NICHOLS, Lily, 2019. *To pravé jídlo při těhotenské cukrovce: účinná alternativa ke konvenčním výživovým doporučením*. Přeložil Jan VYJÍDÁK, přeložil Josef KODET. Jihlava: Altenberg. ISBN 978-80-906543-9-6.

NICHOLS, Lily, 2020. *To pravé jídlo v těhotenství: vědou a tradicí podpořená optimální výživa v těhotenství*. Přeložil Josef KODET. Jihlava: Altenberg. ISBN 978-80-907968-0-5.

PROCHÁZKA, Martin, 2020. *Porodní asistence*. Praha: Maxdorf. Jessenius. ISBN 978-80-7345-618-4.

RASMUSSEN, Nicolas, 2019. Downsizing obesity: On Ancel Keys, the origins of BMI, and the neglect of excess weight as a health hazard in the United States from the 1950s to 1970s. *Journal of the History of the Behavioral Sciences* [online]. **55**(4), 299-318 [cit. 2022-02-22]. ISSN 0022-5061. Dostupné z: doi:10.1002/jhbs.21991

REGNAULT, Timothy RH, Sheridan GENTILI, Ousseynou SARR, Carla R TOOP a Deborah M SLOBODA, 2013. Fructose, pregnancy and later life impacts. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology* [online]. **40**(11), 824-837 [cit. 2022-03-21]. ISSN 03051870. Dostupné z: doi:10.1111/1440-1681.12162

ROSANOFF, Andrea, Connie M WEAVER a Robert K RUDE, 2012. Suboptimal magnesium status in the United States: are the health consequences underestimated?. *Nutrition Reviews* [online]. **70**(3), 153-164 [cit. 2022-04-25]. ISSN 00296643. Dostupné z: doi:10.1111/j.1753-4887.2011.00465.x

RYLANDER, Ragnar a Maria BULLARBO, 2015. [304-POS]. *Pregnancy Hypertension: An International Journal of Women's Cardiovascular Health* [online].

5(1) [cit. 2022-04-25]. ISSN 22107789. Dostupné z:  
doi:10.1016/j.preghy.2014.10.310

SAKAYORI, Nobuyuki, Takako KIKKAWA, Hisanori TOKUDA, et al., 2016. Maternal dietary imbalance between omega-6 and omega-3 polyunsaturated fatty acids impairs neocortical development via epoxy metabolites. *Stem Cells* [online]. **34**(2), 470-482 [cit. 2022-04-10]. ISSN 1066-5099. Dostupné z: doi:10.1002/stem.2246

SARWAR, Nadeem, John DANESH, Gudny EIRIKSDOTTIR, et al., 2007. Triglycerides and the Risk of Coronary Heart Disease. *Circulation* [online]. **115**(4), 450-458 [cit. 2022-03-05]. ISSN 0009-7322. Dostupné z:  
doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.106.637793

SAUNDERS, Carina Madelen, Eva Maria REHBINDER, Karin C. Lødrup CARLSEN, et al., 2019. Food and nutrient intake and adherence to dietary recommendations during pregnancy: a Nordic mother–child population-based cohort. *Food & Nutrition Research* [online]. **63**, 1-11 [cit. 2022-04-25]. ISSN 1654-661X. Dostupné z:  
doi:10.29219/fnr.v63.3676

SCHMID, Alexandra a Barbara WALTHER, 2013. Natural Vitamin D Content in Animal Products. *Advances in Nutrition* [online]. **4**(4), 453-462 [cit. 2022-04-25]. ISSN 2156-5376. Dostupné z: doi:10.3945/an.113.003780

SIMA, Alexandra, 2018. Low Carb Diet – To Love or to Hate?. *Romanian Journal of Diabetes Nutrition and Metabolic Diseases* [online]. **25**(3), 233-236 [cit. 2022-02-26]. ISSN 2284-6417. Dostupné z: doi:10.2478/rjdnmd-2018-0026

SLIMÁKOVÁ, Margit, 2018. *Velmi osobní kniha o zdraví*. V Brně: BizBooks. ISBN 9788026507536.

STEPHENS, Trina V, Magdalene PAYNE, Ronald O BALL, Paul B PENCHARZ a Rajavel ELANGO, 2015. Protein Requirements of Healthy Pregnant Women during Early and Late Gestation Are Higher than Current Recommendations. *The Journal of Nutrition* [online]. **145**(1), 73-78 [cit. 2022-03-28]. ISSN 1541-6100. Dostupné z:  
doi:10.3945/jn.114.198622

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE AND U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, 2020. *Dietary Guidelines for Americans, 2020-2025* [online]. 9<sup>th</sup> Edition. [Washington]: USDA [cit. 2022-03-29]. Dostupné

z: [https://www.dietaryguidelines.gov/sites/default/files/2021-03/Dietary\\_Guidelines\\_for\\_Americans-2020-2025.pdf](https://www.dietaryguidelines.gov/sites/default/files/2021-03/Dietary_Guidelines_for_Americans-2020-2025.pdf)

VEERMAN, J Lennert, 2016. Dietary fats: a new look at old data challenges established wisdom. *BMJ* [online]. [cit. 2022-04-10]. ISSN 1756-1833. Dostupné z: doi:10.1136/bmj.i1512

VOLEK, J. S., S. D. PHINNEY, R. M. KRAUSS, et al., 2021. Alternative dietary patterns for Americans: low-carbohydrate diets. *Nutrients* [online]. **13**(10) [cit. 2022-02-26]. ISSN 20726643. Dostupné z: doi:10.3390/nu13103299

WALI, Jibrán A., Samantha M. SOLON-BIET, Therese FREIRE a Amanda E. BRANDON, 2021. Macronutrient Determinants of Obesity, Insulin Resistance and Metabolic Health. *Biology* [online]. **10**(4) [cit. 2022-03-21]. ISSN 2079-7737. Dostupné z: doi:10.3390/biology10040336

WEI, Shu-Qin, Hui-Ping QI, Zhong-Cheng LUO a William D. FRASER, 2013. Maternal vitamin D status and adverse pregnancy outcomes: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine* [online]. **26**(9), 889-899 [cit. 2022-04-25]. ISSN 1476-7058. Dostupné z: doi:10.3109/14767058.2013.765849

WHELESS, James W., 2008. History of the ketogenic diet. *Epilepsia* [online]. **49**, 3-5 [cit. 2022-02-12]. ISSN 00139580. Dostupné z: doi:10.1111/j.1528-1167.2008.01821.x

WONG, Alan C. a Cynthia W. KO, 2013. Carbohydrate Intake as a Risk Factor for Biliary Sludge and Stones During Pregnancy. *Journal of Clinical Gastroenterology* [online]. **47**(8), 700-705 [cit. 2022-03-21]. ISSN 0192-0790. Dostupné z: doi:10.1097/MCG.0b013e318286fdb0

## **SEZNAM ZKRATEK**

3-OHBA – kyselina 3-hydroxymáselná

AA – kyselina arachidonová

ALA – kyselina alfa-linolenová

DGAC – poradní výbor pro výživové pokyny

DHA – kyselina dokosahexaenová

DM2 – diabetes mellitus druhého typu

EPA – kyselina eikosapentaenová

GLA – kyselina gama-linolenová

HDL-C – lipoprotein s vysokou hustotou

IR – inzulinová rezistence

IU – mezinárodní jednotka

KD – ketogenní dieta

LCHF diet – low carb high fat, nízkosacharidová strava

MUFA – mononenasyčené mastné kyseliny

NTD – defekty nervové trubice

PUFA – polynenasycené mastné kyseliny