

UNIVERZITA KARLOVA

FARMACEUTICKÁ FAKULTA V HRADCI KRÁLOVÉ

KATEDRA BIOLOGICKÝCH A LÉKAŘSKÝCH VĚD



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Nízkosacharidové diety u pacientů s celiakií

Karolína Samková

Vedoucí diplomové práce: doc. PharmDr. Miloslav Hronek, Ph.D.

HRADEC KRÁLOVÉ, 2024

Poděkování

Děkuji svému školiteli doc. PharmDr. Miloslavu Hronkovi, Ph.D. za cenné rady a odborné vedení při zpracování diplomové práce.

„Prohlašuji, že tato práce je mým původním autorským dílem. Veškerá literatura a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpala, jsou uvedeny v seznamu použité literatury a v práci jsou řádně citovány. Práce nebyla použita k získání jiného nebo stejného titulu.“

V Hradci Králové 8.5.2024

Karolína Samková

1.	ABSTRAKT.....	6
2.	ABSTRACT.....	7
3.	ÚVOD.....	8
4.	ZADÁNÍ – CÍL PRÁCE	9
5.	TEORETICKÁ ČÁST.....	10
5.1	Celiakie.....	10
5.1.1	Definice celiakie	10
5.1.2	Epidemiologie celiakie.....	10
5.1.3	Historie celiakie	11
5.1.4	Lepek - Gluten	12
5.1.5	Patogeneze celiakie.....	13
5.1.6	Klinické příznaky.....	15
5.1.7	Nemoci asociované s celiakií	17
5.1.8	Diagnostika a screening celiakie.....	18
5.1.9	Komplikace celiakie	19
5.2	Výživa.....	20
5.2.1	Bílkoviny.....	21
5.2.2	Tuky (lipidy).....	22
5.2.3	Sacharidy.....	25
5.2.4	Vitamíny	27
5.2.5	Minerální látky	31
5.2.6	Voda, pitný režim a tekutiny	32
5.3	Bezlepková dieta	33
5.3.1	Oves v bezlepkové dietě.....	35
5.3.2	Dodržování bezlepkové diety	35
5.4	Nízkosacharidové diety	36
5.4.1	Low carb diet – nízkosacharidová dieta	36
5.4.2	Keto dieta (ketogenní dieta)	37
5.4.3	Paleo dieta	40
5.4.4	Whole30.....	41

5.4.5	Autoimunitní protokol	41
6.	Dotazníková část	43
7.	VÝSLEDKY.....	44
8.	DISKUSE	49
9.	ZÁVĚR	52
10.	POUŽITÉ ZKRATKY.....	53
11.	SEZNAM TABULEK	54
12.	SEZNAM OBRÁZKŮ	55
13.	POUŽITÁ LETERATURA.....	56

1. ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá autoimunitním onemocněním celiakie (celiakální sprue), dále správnou výživou, populárními nízkosacharidovými dietami, a jejich vhodností u pacientů s celiakií.

Teoretická část popisuje onemocnění, jeho příznaky, komplikace a diagnostiku. Dále se zabývá výživou, makronutrienty i mikronutrienty, bezlepkovou dietou a několika nejznámějšími nízkosacharidovými dietami.

Praktická část se online dotazníkem, rozeslaným do skupin celiaků, a šetřením jaké mají pacienti s celiakií zkušenosti s nízkosacharidovými dietami. Získané informace jsou zpracovány do grafů, okomentovány a shrnuty v diskuzi.

Cílem práce bylo zjistit, jaké zkušenosti mají pacienti s celiakií, kteří se léčí bezlepkovou dietou, s nízkosacharidovými dietami, jestli jim vyhovovaly a zaznamenali přínos, či naopak došlo ke zhoršení stavu a většímu omezení ve stravování.

Klíčová slova: celiakie, bezlepková dieta, nízkosacharidové diety, výživa

2. ABSTRACT

The diploma thesis deals with the autoimmune disease celiac disease (celiac sprue), as well as proper nutrition, popular low-carbohydrate diets, and their suitability for patients with celiac disease.

The theoretical part describes the disease, symptoms, complications and diagnosis. It also deals with nutrition, macronutrients and micronutrients, gluten-free diet and several of the most famous low-carb diets.

The practical part deals with an online questionnaire, sent to celiac groups, and an investigation into the experiences of celiac patients with low-carbohydrate diets. The obtained information is processed into graphs, commented and summarized in the discussion.

The aim of the work was to find out what experiences of patients with celiac disease, who are treated with a gluten-free diet, have with low-carbohydrate diets, whether they were satisfied and noticed a benefit, or whether, on the contrary, there was a worsening of the condition and a greater restriction in eating.

Key words: celiac disease, gluten-free diet, low-carbohydrate diets, nutrition

3. ÚVOD

Celiakie je autoimunitní onemocnění, které se dá léčit pouze striktní bezlepkovou dietou. Ta však nemusí být u některých pacientů správně vyvážená, a může komplikovat pacientovu léčbu a předcházení komplikacím. Špatná výživa může způsobit problémy i u zdravého člověka.

Někteří pacienti se mohou uchýlovat k řešení pomocí populárních nízkosacharidových diet, spolu s již zmíněnou bezlepkovou dietou, aby se cítili zdravěji, či aby dosáhli snížení hmotnosti. Tyto diety, ať jsou ve společnosti relativně oblíbené a propagované, nemusí být ale pro celiaka, či jiného pacienta, vhodné.

Sama jsem celiak, a často pozoruji ve společnosti nadměrný sklon k nízkosacharidovým dietám, hlavně pro redukci hmotnosti. Proto bylo zvoleno toto téma.

V teoretické části se tato diplomová práce zabývá onemocněním celiakie její patogenezí, diagnostikou, příznaky nebo komplikacemi. Také tím, co to ten lepek vlastně je. Dále je rozebrána výživa, bílkoviny, tuky, sacharidy i vitamíny a minerální látky. Dále se teoretická část zabývá populárními nízkosacharidovými dietami.

Praktická část je zaměřena na šetření formou dotazníku a jeho následné vyhodnocení.

4. ZADÁNÍ – CÍL PRÁCE

Cílem práce bylo rešeršně zpracovat dostupné informace týkající se onemocnění celiakie, od definice a epidemiologie onemocnění, přes historii, diagnostiku, až po patogenezi, klinické příznaky a komplikace.

Dále zpracovat informace o bezlepkové dietě a nutnosti jejího dodržování a vybraných nízkosacharidových dietách.

Formou dotazníku pak vyhodnotit přístup a dodržování bezlepkové diety při onemocnění celiakie, a zájem o nízkosacharidové diety mezi celiaky, případně o jejich pozitiva či negativa.

5. TEORETICKÁ ČÁST

5.1 Celiakie

5.1.1 Definice celiakie

Celiakie (synonyma: celiakální sprue, glutenová enteropatie) je chronické celoživotní autoimunitní onemocnění, které vzniká při konzumaci lepku neboli glutenu, který najdeme v zrnech pšenice, ječmene a žita. Způsobuje trvalou nesnášenlivost lepku. Roli zde hraje genetická predispozice, kterou představuje přítomnost haplotypů HLA-DQ2 a/nebo HLA-DQ8. Kromě genetiky a konzumace lepku se na onemocnění podílí též vliv zevního prostředí.

Vlastní autoimunitní proces, jehož součástí je i tvorba specifických autoprotilátek, probíhá v buňkách sliznice tenkého střeva, které reagují zánětlivou reakcí a vyhlazením klků. Následují imunopatologické děje, jejichž důsledkem jsou změny tenkého střeva, morfologické, imunitní a funkční. Onemocnění dále provázejí i mimostřevní projevy, který mohou být velmi pestré. Jedinou momentálně známou léčbou celiakie, je dodržování bezlepkové diety (BD).

5.1.2 Epidemiologie celiakie

Onemocnění celiakie je celosvětově rozšířené, i když ještě v minulém století bylo považováno za celkem vzácnou nemoc. V posledních letech narůstá však jak její incidence, tak prevalence. Nárůst je způsoben i zlepšením postupů v diagnostice a větším povědomím o onemocnění.

Podle analýzy z roku 2018 je prevalence celiakie 1,1 – 1,7 %. Analýza vycházela z pozitivních výsledků testů protilátek proti transglutamináze. V případě výsledků z biopsie byla hodnota prevalence 0,5-0,9 %. Nejnižší prevalence byla v Jižní Americe a Africe, nejvyšší v Evropě. Hodnoty prevalence byly vyšší pro ženy než pro muže (poměr je 2-3:1), stejně tak pro děti než pro dospělé. Roli v rozdílech v prevalenci a rozšíření onemocnění mohou hrát též stravovací návyky, v chudých zemí je důležité brát v potaz nižší diagnostické možnosti. (Singh, P., 2018)

Poměr nedagnostikovaných jedinců s celiakií převládá nad jedinci s diagnózou. V České republice se odhaduje počet diagnostikovaných celiaků na zhruba 15 %. (Frič, P., 2011)

5.1.3 Historie celiakie

První počátky celiakie pravděpodobně souvisejí s rozvojem zemědělství v době neolitu, kdy se způsob života lidí změnil na více usedlý a zaměřený na pěstování obilovin, zejména pšenice a jejích odrůd. Díky migraci populace došlo k rozšíření pěstování pšenice, a to zejména směrem na západ. Imunitní systém se setkal s novým potravním antigenem – glutenem neboli lepkem. Většina jedinců si vyvinula imunitní toleranci, ale u některých byla odpověď imunitního systému abnormální. Tuto teorii podporuje pozorování genotypů HLA-DQ2 a/nebo HLA-DQ8 asociovaných s celiakií. (Guandalini, S., 2008)

První historický popis celiakie pochází z Řecka, zhruba z druhého století našeho letopočtu, od lékaře jménem Aretaeus z Kappadokie. Celiakii vysvětloval jako nemoc, kdy břichem prochází potrava nestrávená, a proto je pacient unavený a bledý. (Guandalini, S., 2008)

Z objevitele v novodobé historii je považován Samuel Jones Gee, jehož publikace z roku 1888 obsahuje první moderní popis celiakie – chronickou poruchu trávení, která se vyskytuje u všech věkových skupin, ale zejména pak u dětí, je doprovázena zapáchající světlou stolicí, hubnutím a měkkým břichem. Za vhodnou léčbu považoval dietní opatření s malým množstvím jídel z mouky. (Guandalini, S., 2008)

O zhruba čtyřicet let později měl při léčbě celiakie úspěch Američan Sidney V. Haas, který zkoušel banánovou dietu s vyloučením brambor, chleba a cereálií. (Haas, S. V., 1932) Jako další úspěch je brán objev nizozemského pediatra Willema Karla Dickeho, že je pro celiaky škodlivá pšenice. Objevem byla spojitost mezi malnutricí a konzumací pšenice, následovaly experimenty s dietou bez pšenice. Objevu též přispěla 2. světová válka, během které byl nedostatek obilovin, tedy u celiakálních pacientů docházelo ke zlepšení. (Peña, A.S., 1991)

Mezi další objev patří práce skupiny pediatriů vedené gastroenteroložkou Charlotte Andersonovou – prokázali, že škodlivým pšeničným faktorem je bílkovina gluten, a že bezlepková dieta vede k vymizení atrofie sliznice. Její odstranění ze stravy pacienta vedlo ke zlepšení symptomů. (Anderson, C. M., et al., 1952, 1960) Další objev přinesl John Wylmer Paulley a to, že histologické změny na sliznici tenkého střeva – atrofie – jsou pro celiakii charakteristické. Do té doby panovala domněnka, že celiakii nedoprovází morfologické postižení střev. (Paulley, J. W., 1954)

Následoval vývoj vhodné metodiky biopsie tenkého střeva. V roce 1957 byl vynalezen bioptický aparát pro dospělé, následovaný tzv. Crosbyho kapslí – sací kapsle o velikosti pilulky, která je připojena ke katetru. Kapsle byla využívána velmi dlouho, dokud nepřevládlo endoskopické vyšetření.

V průběhu dalších let byla formulována přesná kritéria pro diagnostiku celiakie – klinická remise při bezlepkové dietě, vyšetření biopsií tenkého střeva. Díky objevům protilátek v krvi, se staly anti gliadinové protilátky dalším kritériem pro diagnostiku. Roli hraje též podíl genetického rizika (geny kódující antigeny HLA-DQ2 a HLA-DQ8) i autonomní povaha celiakie. (Hoffmanová, I., 2019)

5.1.4 Lepek - Gluten

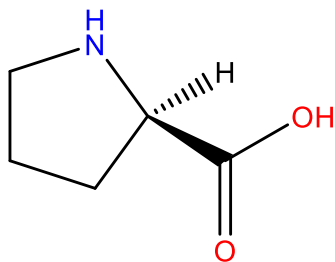
Obilovin obsahujících gluten je větší množství druhů. Mezi nejvíce pěstované patří různé odrůdy pšenice (Pšenice setá – *Triticum aestivum*, *Poaceae*) – například známá špalda. Jednotlivé odrůdy (historické i současné) se liší v procentuálním obsahu glutenu, přesto žádná není vhodná pro pacienty s celiakií. (Kucek, LK., et al., 2015). Dále gluten najdeme v příbuzných rostlinách jako je žito (Žito seté – *Secale cereale*, *Poaceae*), ječmen (Ječmen setý – *Hordeum vulgare*, *Poaceae*) a jejich kříženci s pšenicí.

Lepek (latinsky gluten) je směs zásobních proteinů, nacházející se v zrnech výše zmíněných obilovin. Je tepelně stabilní, ve vodě nerozpustný, tudíž v znu zůstává i po vymytí škrobu, albuminů a globulinů. (Naik, R. D., 2018)

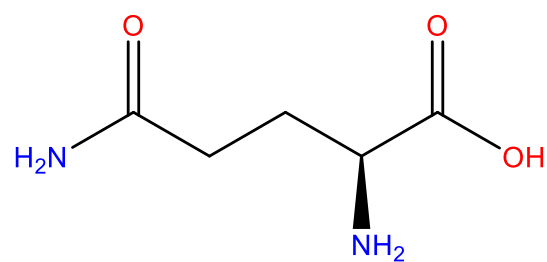
V pšeničném znu najdeme 8 – 15 % proteinů, z nichž gluten tvoří 85 – 90 %. Glutenové proteiny se rozdělují dle rozpustnosti v 70 % alkoholu na prolaminy, které jsou tvořené lineárními aminokyselinami a jsou rozpustné, a gluteliny, které tvoří

aminokyseliny rozvětvené a jsou nerozpustné. Prolaminy a gluteliny tvoří dohromady 3D síť, která je schopná vázat oxid uhličitý a vodu. Prolaminy, který je nejvíce v pšenici, se dělí na gliadiny (obsaženy v pšenici), sekaliny (v žitu), hordeiny (obsažené v ječmeni) a aveniny (obsažené v ovsu), kterých je nejméně. (Biesiekierski, J. R., 2017)

Interakce mezi proteiny poskytují těstu jeho elasticitu a viskozitu, lepší texturu i chuť. Pokud se zaměříme na primární strukturu prolaminů, najdeme zde vysoký obsah aminokyselin glutaminu (26 – 53 %) a prolinu (10 – 29 %). Postranní skupiny prolinu tvoří silnou vazbu s α -aminoskupinou, glutamin je cílem tkáňové transglutaminázy 2, která hraje roli v patogenezi celiakie.



Obrázek 1 - Aminokyselina prolin



Obrázek 2 - Aminokyselina glutamin

Glutenové proteiny často obsahují tzv. patogenní sekvenci aminokyselin, což je peptid různé délky, s přesnou sekvencí aminokyselin, které mohou vyvolat imunopatologickou reakci. Nejvíce těchto sekvencí obsahují gliadiny pšenice (α 2-gliadin či γ -gliadin), nejméně obsahují pak aveniny ovsa. Odpověď imunitního systému může být rychlá – poškození epitelových buněk – či adaptivní – aktivace T-buněk. (Balakireva, A. V., 2016)

5.1.5 Patogeneze celiakie

Celiakie se rozvíjí při splnění dvou hlavních podmínek, přestože tyto podmínky nemusí být dostačující – při konzumaci gluteny a s genetickou dispozicí. Geneticky disponované osoby jsou nositeli haplotypů HLA-DQ2 a/nebo HLA-DQ8. Mezi další podmínky bývá zahrnut vliv vnějšího prostředí, který obvykle vytvoří podnět pro spuštění imunopatologických jevů. (Lebwohl, B., 2018)

Podstatou nemoci je obranná reakce slizniční imunity v tenkém střevě. Reakci doprovází narušení střevní bariéry (těsně spojené enterocyty), a tudíž zvýšenou

propustností pro antigeny, které vyvolávají autoimunitní zánět. Důsledky poškození imunity nejsou však omezeny jen na poškození tenkého střeva. Onemocnění splňuje kritéria pro autoimunitní nemoc. Známé vliv genetiky, vyskytuje se zde známý spouštěč a specifická protilátková odpověď – tvorba protilátek proti tkáňové transglutamináze.

Hlavním spouštěčem je již zmiňovaný gluten, který není v trávicím traktu úplně stráven. Následovat mohou dvě imunopatogenní dráhy, a to odpověď imunitního systému tenkého střeva, která probíhá v lamina propria mucosae, nebo celková odpověď imunitního systému. Následkem bývá poškození střevního epitelu.

Gliadiny, vzniklé z rozštěpeného glutenu, pronikají sliznicí střeva, a ve střevní vazivu reagují s tkáňovou transglutaminázou. Aminokyselina glutamin, která je součástí α -gliadinu, je TG deaminována na glutamát. Ten je vázán molekulami HLA-DG2 nebo HLA-DG8, které se vyskytují na povrchu antigen prezentujících buněk. Tento komplex aktivuje $CD4^+$ lymfocyty, které mění B lymfocyty na plazmocyty. Následuje produkce protilátek pro gliadinu a TG, a poškození střevní sliznice (atrofie klků). (Abadie, V., 2011)

Jednotlivé typy buněk, účastníci se imunopatologické reakce, spolu vzájemně reagují, podporují se a zesilují tak zánět a následné poškození. Tyto děje probíhají v zesilujících se smyčkách. (Jabri, B., 2017)

5.1.5.1 Vliv genetiky

Genetické pozadí hraje pro v rozvoji celiakie zásadní roli, účastní se jí hlavně HLA-geny. Celiakie je polygenně dědičná, tedy se určitý znak dědí ve více genech, ale vliv na fenotyp je malý.

Genetický faktor podmiňující rozvoj celiakie jsou HLA-geny II. třídy, které najdeme na krátkém raménku chromozomu 6, a které kódují antigen prezentující buňky HLA-DQ2 a HLA-DQ8. (Sollid, L. M., 1989) Vliv na onemocnění mají i non-HLA geny. Ty ovlivňují zejména individuální reaktivitu na vnější prostředí. (Jabri, B., 2017)

Úzká genetická spojitost nemoci byla prokázána i u příbuzných 1. stupně (rodiče, sourozenci, děti), ale i u monozygotních dvojčat. (Freeman, H. J., 2010)

5.1.5.2 Vliv enviromentálních faktorů

Jenom vliv genetiky neznamená, že jedinec onemocní. Dalším spouštěcím faktorem je gluten, jeho první expozice a jeho konzumované množství. Mezi další faktory se řadí i způsob porodu a následné kojení, či infekce a užívání antibiotik. Vliv kojení a následné zavádění lepku do stravy kojence a batolete je předmětem mnoha studií. Dříve se uvádělo, že nejlepší je zavádění lepku do stravy mezi 4. až 7. měsícem dítěte, obzvláště pro matky celičky. Toto období se nazývá jako „imunologické okno“. Pozdější studia však ukazují, že kojení a jeho délka, či období zavádění lepku, nemá na rozvoj celiakie vliv. (Meijer, C., 2018)

Intestinální infekce a případné užívání antibiotik může měnit střevní permeabilitu, a umožňovat prostup gliadinů do střevní sliznice. Vliv porodu může ovlivňovat složení střevní mikroflóry. (Hoffmanová, I., 2019)

5.1.6 Klinické příznaky

Ještě v 2. polovině 20. století byla celiakie spojovaná jen s dětskými průjmy a neprospíváním. V současné době jsou klinické projevy široce variabilní, nehledě na věk. Přesto některé příznaky převažují více u dětí, jiné u dospělých.

Celiakie může mít typický průjem s malabsorpcí na jedné straně, nebo nevýrazné příznaky na straně druhé. Často si celiaci uvědomí příznaky až retrospektivně, když vymizí. V současné době mívá klasické příznaky méně než polovina diagnostikovaných pacientů.

Mezi hlavní intestinální příznaky u malých dětí patří chronické průjmy, nechutenství, dlouhodobé bolesti břicha a zvracení, nadýmání a zvětšené břicho, nedostatek vitamínů, železa a vápníku. (Prokopová, L., 2008)

U větších dětí se může přidat opožděná puberta, křeče v břiše, malabsorpce hubnutí až anorexie, zpomalený růst, zácpa, chronická únava a podrážděnost, anémie, obezita či kožní projevy. Malabsorpce je spojená s úbytkem hmotnosti, deficitem nutrientů, deficitem železa či vitamínů skupiny B. Průjmy bývají páchnoucí se světlou stolicí kašovitě konzistence.

U dospělých převažují spíše mimostřevní příznaky, zejména ty nespecifické – únava, deprese, hubnutí a zácpa nebo obecný trávicí diskomfort – či další extraintestinální příznaky. K projevům onemocnění může též přispět těhotenství a kojení či dlouhodobý stres. (Ciccocioppo, R., 2015)

5.1.6.1 Mimostřevní projevy celiakie

Extraintestinální příznaky se objevují u celiakie stále častěji, a to zejména u dospívajících a dospělých. (Frič, P., 2011)

Jedním z typických mimostřevních projevů je sideropenická anémie, vznikající zejména díky nedostatku železa, případně vitamínu B₁₂, které jsou vstřebávány v části tenkého střeva, která je v případě onemocnění celiakií postižená. (Leffler, D., 2015) Kromě anémie může docházet k deficitu dalších vitamínů a minerálních látek, a tedy nemocem a příznakům spojeným s tímto nedostatkem. Následná bezlepková dieta, která je momentálně jedinou léčbou celiakální sprue, vede k normalizaci hladin a ke zlepšení anémie. (Hoffmanová, I., 2019)

Poruchy střevní sliznice mohou vést kromě poruch vstřebávání nutrientů, též k problematickému vstřebávání léků podávaných perorálně. (Freeman, H. J., 2016)

Mezi další projevy patří kostní změny – dochází k redukci kostní tkáně a zvýšení křehkosti kostí, která se projevuje větší náchylností ke zlomeninám. Tyto změny se vyskytují zhruba u třetiny až poloviny pacientů, často bývají spojované s průjmy a s nedostatkem vápníku a vitamínu D. Kromě postižení kostí, dochází též k nezářlivému postižení kloubů, zejména ramen, kolenou a kyčlí. (Stazi, A. V., 2008)

Hlavní kožní manifestací je dermatitis herpetiformis Dühring, Jedná se o malé svědivé puchýřky v oblasti velkých kloubů, zad či pokožky hlavy. (Leffler, D., 2015) Diagnostika se provádí biopsií kůže, a nemoc se nejčastěji projevuje ve středním věku neohledě na pohlaví. V případě potvrzení diagnózy dochází vždy k testování pacienta na celiakii. (Caio, G., 2018)

Mezi další kožní a slizniční příznaky patří nemoci plynoucí z deficitu nutrientů, lupénka, suchá kůže, tvorba aftů v dutině ústní, slabé a roztřepené nehty a vlasy nebo defekty zubní skloviny. (Rodrigo, L., 2018)

U žen dochází často ke zpožděné menstruaci, neplodnosti či problémům s těhotenstvím. Tyto problémy bývají provázány s nedostatkem železa a vitamínu B₉, a obvykle vymizí po zahájení BD. (Tersigni, C., 2014)

5.1.6.2 Klinické formy celiakie

Zhruba od roku 2013 existuje nomenklatura rozlišující formy celiakie dle symptomů, výsledků histologie a sérologie, případně specifické anamnézy.

Klasická forma se projevuje typickými příznaky jako je malabsorpce, průjem, bolesti břicha a nadýmání, růstová retardace a nechutenství. Protilátky v séru jsou prokazatelné, histologický nález je pozitivní. V posledních letech se vyskytuje u méně než třetiny diagnostikovaných.

Neklasická (dříve atypická) celiakie mívá neobvyklé a/nebo extraintestinální příznaky, které mohou být až nespecifické, například řídnutí kostí, anemie, deprese nebo neplodnost. Sérologie i histologie je pozitivní.

Asymptomatická (dříve silentní, tichá) forma splňuje pozitivní sérologii i histologii, avšak pacient je bez příznaků. Diagnóza bývá odhalena díky screeningu příbuzných nebo díky asociované nemoci. Pokud dojde k retrospektivnímu uvědomění příznaků, bývá forma celiakie reklasifikována na subklinickou.

Potenciální forma mívá mírně pozitivní histologický nález i protilátky. Často bývá asymptomatická, a přechází v závažnější formu. (Frič, P., 2011)

Latentní forma mívá více definicí, proto nebývá už doporučováno tento termín používat. Bývá popisována u pacientů s diagnostikovanou celiakií nedodržujících nařízenou BD. Je bezpříznaková, bez histologického nálezu, ale s pozitivní sérologií. (Norsa, L., 2018) (Frič, P., 2011)

5.1.7 Nemoci asociované s celiakií

Celiakie, která je asociována s jiným onemocněním, ať genetickým nebo autoimunitním, se vyskytuje zhruba u 1/3 dospělých a u menšího počtu dětí. Nemoc bývá bez příznaků nebo překrytá příznaky jiné choroby. (Frič, P., 2011) V přidružení

onemocnění hraje roli genetika, ale i doba před tím, než je celiakie diagnostikována. (Freeman, H. J., 2016)

U dětí se v rámci autoimunitních onemocnění jedná například o diabetes mellitus 1. typu, autoimunitní tyreoiditidu či jiné onemocnění štítné žlázy, Addisonovu chorobu nebo Crohnovu chorobu. (Frič, P., Keil, R., 2011) U dospělých to kromě výše zmíněných onemocnění může být též autoimunitní hepatitida nebo systémový lupus erythematosus. (Lebwohl, B., Sanders, 2018)

Pokud se zaměříme na spojitost celiakie a genetických chorob, u chromozomálních aberací (např. Downův syndrom) bývá celiakální sprue častěji. (Ciccocioppo, R., 2015)

Další asociovaným onemocněním může být laktózová intolerance, díky tomu, že s ničením povrchu střevní sliznice, je ničen i enzym laktáza. Nevstřebaená laktóza se rozkládá, vznikají plyny, které způsobují zvýšené nadýmání a průjem.

Mezi další přidružená onemocnění patří nemoci jater – celiakální hepatitidy, jaterní steatóza či cholangitida. (Hoffmanová, I., 2018) Dále snížená funkce až atrofie sleziny a ovlivnění imunitního systému – snížená obranyschopnost. (Sabatino, A. D., 2013)

5.1.8 Diagnostika a screening celiakie

Diagnostika celiakie má dvě části, které zahrnují sérologii protilátek a biopsii duodena. Pro správné určení nemoci je nutné provést oba testy v době, kdy jedinec nedrží bezlepkovou dietu. (Frühaufer, P., 2016)

U sérologie se odebírá vzorek krve, a využívají se testy ELISA pro třídu IgG a IgA. Testují se protilátky proti TG (anti-tTG), protilátky proti deaminovaným gliadinům a endomysiu (EMA), přičemž třída IgA má větší specifitu. Sérologie je základní vyšetření u dětí s podezřením na celiakii. (Frühaufer, P., 2016)

Po pozitivních sérologických testech následuje biopsie tenkého střeva s odběrem pod Vaterskou papilou. „Nález enteropatie (atrofie klků, hyperplazie krypt a zvýšeného počtu intraepiteliálních lymfocytů) v době, kdy pacient konzumuje stravu

obsahující lepek je základním stavebním kamenem diagnostiky celiakie.“ (Frühauf, P., 2016) Vyšetření probíhá na lačno a trvá zhruba 15 minut.

Klasifikace histologického nálezu dle Marshe/Oberhubera

Typ 0	Preinfiltrativní typ	Zdravá sliznice
Typ 1	Infiltrativní typ	Zvýšené množství intraepiteliálních lymfocytů
Typ 2	Hyperplastický typ	Hyperplazie slizničních krypt
Typ 3	Destruktivní typ	Vilózní atrofie sliznice – parciální (3a), subtotální (3b), totální (3c)
Typ 4 (vzácný, běžně se neuvádí)	Hypoplasticko-atrofický typ (ireverzibilní)	Totální vilózní atrofie a atrofie krypt

Tabulka 1 - Klasifikace histologického nálezu dle Marshe/Oberhubera

(Marsh, M. N., 1992; Oberhuber, G., 1999)

Genetické vyšetření pro HLA-DQ2/HLA-DQ8 se provádí zejména u rodinných příslušníků 1. stupně, a u pacientů, kteří nemohou absolvovat biopsii. (Frühauf, P., 2016)

Cílený screening slouží převážně k vytipování a odhalení potenciálních pacientů s celiakií. Doporučuje se provádět u pacientů s nemocemi štítné žlázy, u pacientů s diabetes mellitus 1. typu případně u chromozomálních aberací (např. Downův syndrom). (Ludvigsson, J. F., 2015) „Celoplošný populační screening celiakie u dospělých, a dokonce ani u dětí se v současnosti nedoporučuje. Nicméně vzhledem k tomu, že celiakie je závažný zdravotní problém, jehož primární prevence dosud není známa, zůstává tato otázka stále otevřená.“ (Hoffmanová, I., 2019)

5.1.9 Komplikace celiakie

Pokud diagnostikovaný celiak dodržuje striktní BD, nehrozí mu zhruba žádné komplikace. Příznaky postupně ustoupí, a případné výsledky biopsie i sérologie by měly být negativní.

Pokud však BD není dodržována nebo dojde k pozdní diagnostice, existuje riziko rozvoje maligních nádorů, zejména pak hltnu, jícnu, tenkého a tlustého střeva. Další komplikací mohou být zhoršující se záněty až vředy střev. Pokud je BD dodržována, ale příznaky jsou stále přítomny, může se jednat o jeden z následujících typů celiakie. (Al-Bawardy, B., 2017)

Non-responzivní celiakie nastává, pokud nechoází u pacienta na BD ke zlepšení. Též laboratorní nálezy jsou pozitivní. Obvykle se však jedná jen o nesprávné dodržování BD, nastává tedy spolupráce s nutričním terapeutem, který znovu vysvětlí BD a riziko kontaminace potravin. (Frühauf, P., 2016)

Refrakterní celiakie je typická pokračující malabsorpcí a průjmy, i přes dodržování BD. Jedná se o nepřiměřenou imunitní reakci organismu, s tím, že sérologie je v tomto případě u pacientů negativní. Komplikací refrakterní celiakie bývá T-lymfom, který je hlavní malignitou celiakie. (Nasr, I., 2016)

Komplikace též může přinášet těhotenství, ať jako spouštěč nemoci, nebo pokud je matka diagnostikovaná, ale stále ještě nedošlo k remisi malnutrice, zejména železa a vitamínu B₉. Hlavním a závažným problémem jsou předčasné porody a potraty. (Tersigni, C., 2014)

Mezi mimostřevní komplikace patří bolesti hlavy, deprese a úzkost. Obvykle se jedná o důsledek nedostatku vitamínů, pravděpodobně hlavně vitamínu B₆. (Bushara, O. K., 2005)

5.2 Výživa

Živiny neboli nutrienty, dělíme na makronutrienty a mikronutrienty, tvoří základní složky našeho stravování, které by mělo být komplexní. Mezi makronutrienty se řadí bílkoviny, tuky a sacharidy, které potřebujeme přijímat každý den, protože doplňují energii, kterou organismus vydává. Mikronutrienty tvoří minerální látky a vitamíny, tedy látky, které nemusí organismus přijímat denně a v takovém množství jako makronutrienty, a jejich obvyklá dávka nepřesahuje 100 mg/den. Jako další složku potravy zahrnujeme též vodu. Alkohol je po přijetí organismem rozložen na energii,

přesto není považován za živinu a důležitou složku potravy. (Sharma, S., 2018) (Svačina, Š., 2013)

Následky můžeme pociťovat jak při nedostatečném, tak nadbytečném příjmu živin. Z historického hlediska jsou známá onemocnění zejména při nedostatku vitamínů a minerálních látek – kurděje, nemoc beri-beri, poruchy štítné žlázy a struma, anemie či křivice. (Sharma, S., 2018)

5.2.1 Bílkoviny

Bílkoviny jsou jednou ze základních složek výživy člověka, a jejich příjem by měl tvořit zhruba 10 – 20 %. 1 g bílkovin má energetickou hodnotu zhruba 16 kJ. Jsou nenahraditelné, jelikož jsou potřeba pro správnou stavbu tkání, funkce enzymů, transport v organismu, imunitu a imunitní reakce, regulace metabolismu a další.

Bílkoviny se v organismu štěpí na svojí základní stavební jednotku – aminokyseliny, které jsou nadále využitelné. Aminokyseliny se skládají z několika základních prvků – uhlíku, vodíku, kyslíku, dusíku a v některých případech i síry. Pro danou funkci bílkovin je podstatná jejich primární struktura, tedy řazení aminokyselin v řetězci za sebou. Aminokyseliny, které si organismu nedokáže sám vytvořit, nazýváme esenciální – leucin, izoleucin, fenylalanin, valin, lysin, tyrosin, methionin, cystein, threonin a tryptofan. Neesenciální bílkoviny, si tělo samo vyrobí díky přeměně jiných látek nebo z jiných přijatých aminokyselin, semiesenciální aminokyseliny (arginin, histidin) je nutné dodávat v období růstu.

Zdroje bílkovin mohou být jak živočišné, tak rostlinné, nicméně živočišné bílkoviny obsahují větší počet zmiňovaných esenciální aminokyselin. V organismu stále probíhá degradace bílkovin a jejich následná opětovná syntéza. Syntetizovány jsou stavební bílkoviny (kolagen), svalové bílkoviny (aktin a myosin), enzymy, srážecí faktory, protilátky (imunoglobuliny), hormony (inzulin) nebo transportní bílkoviny (hemoglobin). Při odbourávání vznikají produkty, které jsou dále vylučovány zejména ledvinami – kyselina močová, močovina a kreatinin. Při tvorbě zásob se vytvářejí svalové bílkoviny, případně bílkoviny jaterní a krevní, přesto se aminokyseliny jako takové v organismu neskladují. Za běžných situací je u zdravého člověka syntéza a odbourávání vyrovnané, ale mohou se najít situace, kdy převažuje odbourávání

(hladovění, úraz, nádorové onemocnění, operace). (Sharma, S., 2018) (Svačina, Š., 2013)

Pro správný příjem je důležité kombinovat jak rostlinné, tak živočišné bílkoviny. Mezi zdroje rostlinných bílkovin patří zejména luštěniny, sója, amarant či brokolice. Jako dobrý zdroj živočišných bílkovin jsou mléčné výrobky a maso. Při bezlepkové dietě se pro dobrý příjem bílkovin doporučuje právě sója, pohanka a amarant, či kukuřice, rýže nebo brambory.

Nedostatek bílkovin může nastat zejména při nesprávných redukčních dietách či neodborných půstech. Při přebytku bývá organismu zatížen metabolity dusíku, které jsou následně vylučovány přes játra a ledviny. (Kunová, V., 2011)

5.2.2 Tuky (lipidy)

Tuky, jakožto další součást správné výživy, jsou velmi bohatým zdrojem energie. Jejich energetická hodnota na 1 g tuku je 37 kJ. Tuky potřebujeme pro vstřebávání vitamínů rozpustných v tucích, dále jsou zdrojem cholesterolu, vytváří izolační vrstvu pod kůží a tvoří buněčné membrány. Denní příjem by měl být maximálně do 30 %, v dnešní době je však často až dvojnásobný, zejména vlivem skrytých tuků jako jsou uzeniny, sýry, smetana či ořechy. Nadbytečný příjem tuků je ukládám ve formě triglyceridů do adipocytů (tuková tkáň). (Kunová, V., 2011) (Svačina, Š., 2013)

Tuky dělíme na rostlinné (často oleje) a živočišné (maso, máslo a vejce). Mezi kvalitní rostlinné oleje se řadí řepkový nebo olivový. Další oleje obsahují také ořechy, avokádo či sója. U druhů mas záleží též na tučnosti (např. hovězí maso oproti drůbeži). Ryby můžeme dělit na málo a více tučné (např. treska je méně tučná než makrela).

V základu jsou tuky sloučeniny glycerolu a mastných kyselin, které mohou být nasycené nebo nenasycené (mononenasycené, polynenasycené). Triglyceridy také tvoří většinou část tuků přijímaných potravou. Skládají se z jedné molekuly glycerolu a tří molekul mastných kyselin. Dalším typem mohou být fosfolipidy, kdy je jedna mastná kyselina nahrazena zbytkem kyseliny fosforečné (fosfát), na který se váží další molekuly (etanol, cholin, serin a další). Fosfolipidy mají hydrofilní i hydrofobní část (amfifilní molekuly), a působí tedy na fázovém rozhraní, jsou součástí lipidických

dvojrstev tvořících buněčné membrány či se využívají jako emulgátory (lecitin). V potravě je najdeme v játrech, vejcích, sóje či pšenici. (Sharma, S., 2018) (Svačina, Š., 2013)

5.2.2.1 Mastné kyseliny

Mastné kyseliny jsou uhlíkaté řetězce zakončené na jednom konci karboxylovou, a na druhém methylovou skupinou, které ovlivňují rozvoj aterosklerózy a dyslipidemie. Dělíme je na nasycené, cis-nenasycené (mono- a poly- nenasycené) mastné kyseliny a trans-formy mastných kyselin. Částečně se dají rozlišovat i podle zdroje tuku – živočišné bývají tuhé (mají tedy vyšší bod rozpustnosti), naopak rostlinné jsou při pokojových teplotách tekuté (oleje – obsahují více nenasycených mastných kyselin). Výjimkou je kokosový olej, který bývá tuhý, díky obsahu většího počtu nasycených mastných kyselin. (Svačina, Š., 2013)

Nasycené mastné kyseliny převažují v živočišných tucích, neobsahují dvojně vazby a uhlíkatý řetězec má délku 8 – 18 atomů uhlíku. Mezi nejvýznamnější zástupce patří kyseliny kapronová (10 C), laurová (12 C), myristová (14 C), palmitová (16 C) a kyselina stearová (18 C). Představují zdroj energie a jsou součástí buněčných membrán. Lidské tělo si je za normálních okolností dokáže syntetizovat. (Svačina, Š., 2013)

Cis-nenasycené mastné kyseliny, dělíme dále na mononenasycené (obsahují v řetězci jednu dvojnou vazbu mezi atomy uhlíku) a polynenasycené, kam se řadí ω -3 a ω -6 mastné kyseliny. Mezi významné mononenasycené kyseliny se řadí kyselina olejová (18 C, dvojná vazba v pozici 9) či kyselina eruková (22 C, dvojná vazba v poloze 13). Najdeme je v rostlinných olejích – olivový, konopný, řepkový či slunečnicový – a jejich hlavní funkcí je opět stavba buněčných membrán. (Svačina, Š., 2013)

Polynenasycené kyseliny si naše tělo nedokáže vyrobit, proto je nutné dodávat je ve stravě – řepkový a slunečnicový olej, ryby. Omega-3 polynenasycené mastné kyseliny se vyznačují dvojnou vazbou na třetím uhlíku počítaném od methylového konce kyseliny. Mezi zástupce se řadí kyselina α -linolenová (18 C, celkem tři dvojně vazby v pozicích 9, 12 a 15) nebo kyselina eikosapentaenová (20 C, pět dvojných vazeb v pozicích 5, 8, 11, 14 a 17). Kyselinu α -linolenovou neumí lidské tělo syntetizovat, je tedy nutné jí dodávat v potravě. Je prekurzorem pro další omega-3 kyseliny, její

nedostatek může způsobit poruchy vývoje a neurologická onemocnění. Zdrojem je lněné semeno, řepkový olej, ořechy. Kyselina eikosapentaenová (EPA) je prekurzorem pro eikosanoidů, které jsou antiarytmické. Omega-3 kyseliny jsou též antitrombotické. (Kunová, V., 2011) (Svačina, Š., 2013)

Mezi významné zástupce omega-6 polynenasycených mastných kyselin patří kyselina linolová (18 C, dvě dvojně vazby v poloze 9 a 12) nebo arachidonová kyselina (20 C, čtyři dvojně vazby v pozicích 5, 8, 11 a 14). Kyselina linolová je esenciální kyselina jejíž nedostatek vede k poruchám růstu, a je prekurzorem pro kyselinu arachidonovou. Mezi další funkce těchto kyselin patří struktura lipidů, syntéza eikosanoidů a signální procesy. Nevýhodou kyseliny arachidonové je to, že působí tromboticky a prozánětlivě. V pestré a vyvážené stravě je důležitý poměr nenasycených kyselin, s převahou omega-3 kyselin, ovšem celková problematika by měla být souhrnná. (Svačina, Š., 2013)

Trans-formy mastných kyselin bývají také tuhé, mají nízkou fluiditu a vedou ke ztuhnutí tuků. Mohou obsahovat jednu nebo více dvojných vazeb v poloze *trans*. Jsou však velmi aterogenní, zvyšují riziko ischemické choroby srdeční a v některých zemích musí být uváděn jejich podíl ve výrobcích. (Svačina, Š., 2013)

5.2.2.2 Cholesterol a fytosteroly

Cholesterol je tuku podobná látka, kterou můžeme přijímat jak v potravě – bohatá jsou zejména vejce a játra – tak si ho syntetizovat v játrech z acetylkoenzymu A. Jedná se o nejvýznamnější sterol. Je důležitý pro stavbu membrán (dodává membráně správnou tekutost a poréznost) a membránový transport, dále pro syntézu hormonů a žlučových kyselin, které jsou součástí trávicích šťáv.

Zvýšená hladina v krvi je hlavním rizikem aterosklerózy, přičemž o regulaci hladiny se starají játra. Jelikož je cholesterol lipofilní látka, která je nemísitelná s krví jakožto hydrofilní tekutinou, je v krvi transportován ve formě lipoproteinů. High-density lipoprotein (HDL) neboli lipoprotein s vysokou hustotou je ten, pro naše tělo „lepší“, jelikož obsahuje více bílkovinných složek než cholesterolu. Opakem je LDL čili low-density lipoprotein s nižší hustotou, obsahující více cholesterolu a dalších tukových složek. Je-li v krvi více LDL než HDL, může docházet k ucpání cév a následným

kardiovaskulárním onemocněním, od již zmíněné aterosklerózy, po hypertenzi a srdeční onemocnění.

Rostlinou alternativou cholesterolu jsou fytoosteroly, které pomáhají snižovat hladinu cholesterolu. (Sharma, S., 2018) (Jak funguje jídlo: co jíme, když jíme, 2018)

5.2.3 Sacharidy

Sacharidy jsou obvykle nejvíce zastoupené v denním energetickém příjmu – zhruba 50 - 55 %. Jejich energetická hodnota je nižší než u tuků, 17 kJ. Jsou zdrojem rychlé energie, pro mozek a erytrocyty je glukóza dokonce jediným energetickým zdrojem.

Molekuly sacharidů jsou z chemického hlediska tvořeny atomy uhlíku, vodíku a kyslíku. Dělíme je na jednoduché cukry (monosacharidy + disacharidy), oligosacharidy a polysacharidy.

Při jejich nedostatku dochází k překyselení organismu, špatnému psychickému rozpoložení a odbourávání tukových, a v extrémních případech bílkovinných, zásob. Extrémní nízkosacharidové a keto diety mohou vést k těmto stavům. Naopak nadbytečný příjem způsobuje ukládání ve přebytků ve formě glykogenu, a může vést až k poruše glukózové tolerance, která dále vede k rozvinutí diabetes mellitus 2. typu. Přesto sacharidy jako takové nevyvolávají onemocnění diabetes. (Kunová, V., 2011) (Sharma, S., 2018) (Svačina, Š., 2013) (Jak funguje jídlo: co jíme, když jíme, 2018)

5.2.3.1 Jednoduché sacharidy

Monosacharidy obsahují zpravidla 4 – 6 uhlíkových atomů, a zároveň jsou jediné, které zvládne organismus vstřebat. Mezi nejdůležitější patří glukóza, fruktóza a galaktóza, všechny obsahují 6 atomů uhlíku. Galaktóza je součástí laktózy a je podstatná pro správný rozvoj nervové soustavy. Glukóza neboli stolní cukr, se vyskytuje v medu, běžně používaném cukru, cukrovinkách, ovoci a ovocných nápojích, a v těle se ukládá ve formě svalového nebo jaterního glykogenu. Fruktóza, která se jeví jako problémový cukr, přestože v posledních letech nahrazuje sacharózu – fruktózu najdeme zejména v ovoci a medu, případně některé zelenině – může zvyšovat krevní

tlak a vyvolávat případnou insulinovou resistenci. Mezi další zástupce monosacharidů patří např. arabinóza, manóza či fukóza. (Sharma, S., 2018) (Svačina, Š., 2013)

Disacharidy jsou dvě cukerné jednotky spojené glykosidickou vazbou – sacharóza (řepný cukr získávaný z cukrové řepy a třtiny), maltóza (slad) a laktóza (mléčný cukr). Sacharóza vzniká spojením glukózy a fruktózy, laktóza spojením glukózy a galaktózy a maltózu tvoří dvě glukózové jednotky. Pokud má organismus nedostatek enzymu laktázy, který štěpí právě disacharid laktóza, dochází k rozvoji laktózové intolerance, která může být asociovaným onemocněním celiakie. (Kunová, V., 2011) (Sharma, S., 2018)

5.2.3.2 Oligosacharidy, polysacharidy a složené sacharidy

Oligosacharidy tvoří maximálně 20 jednotek, vyskytují se v pórku, čočce nebo fazolích. Zástupcem oligosacharidů je např. inulin. Oligosacharidy podléhají v tlustém střevě fermentaci díky přítomným bakteriím, a vedou k nadýmání. Polysacharidy obsahují více než 20 cukerných jednotek, a jejich stavba může být buď lineární nebo rozvětvená. Některé formy jsou stravitelné (škroby), jiné nikoli (celulóza a lignin). (Sharma, S., 2018)

Komplexní sacharidy obsahují obvykle i další složky, jako například peptidy či lipidy. Tyto sacharidy najdeme zejména v rostlinných zdrojích, v obilovinách a luštěninách, zelenině, ovoci nebo třeba medu. Všechny tyto sacharidy jsou postupně štěpeny na samostatné jednoduché sacharidy, které jsou následně vstřebávány. Doba štěpení se může lišit a od ní se odvíjí glykemický index potravin, důležitý zejména pro osoby trpící diabetes mellitus. (Kunová, V., 2011) (Svačina, Š., 2013)

5.2.3.3 Vlákna

Vlákna je polysacharid, který dělíme na ve vodě rozpustnou vlákninu (pektiny) a nerozpustnou vlákninu (celulóza a lignin). Denní příjem vlákniny by měl být okolo 30 g, ale často bývá pouze poloviční. Zdrojem vlákniny jsou jen rostlinné potraviny – ovoce, zelenina, obiloviny, rýže, luštěniny nebo lněné semínko. Vláknu lze doplňovat i doplňky stravy či ve formě psyllia z jitrocele vejčitého (*Plantago ovata*, *Plantaginaceae*). (Kunová, V., 2011)

Vláknina je nestravitelná a odolává trávicím procesům v žaludku i tenkém střevě. Rozpustná vláknina ovlivňuje hladiny cholesterolu a glukózy v krvi. Díky tomu, že zvětšuje svůj objem, vytváří pocit nasycení. Nerozpustná vláknina zlepšuje peristaltiku střev, a jejíž nedostatek se spolu se špatným pitným režimem podílí na vzniku zácpy. (Kunová, V., 2011)

5.2.4 Vitamíny

Vitamíny, významné nízkomolekulární mikronutrienty, si organismus nedokáže sám syntetizovat, ale jsou nutné pro správné fungování enzymů či hormonů. Vitamíny mají několik důležitých úloh, jsou součástí enzymů, metabolismů živin, mohou mít antioxidační aktivitu či ovlivňují další pochody organismu.

Jejich úplný nedostatek (avitaminóza) nebývá v dnešní době tak častý, ale jeho důsledkem jsou například onemocnění beri-beri, kurděje nebo křivice. V moderní době dochází spíše k mírnému nedostatku konkrétního vitamínu, tedy hypovitaminóze, jejíž příčinou může být spíše porucha vstřebávání, těhotenství, stres, rekonvalescence nebo stáří než nedostatečný příjem v potravě, protože zásady zdravého stravování v moderní době se snaží o pestrost stravy s dostatečným zastoupením všechny makronutrientů, vitamínů a minerálních látek. Důsledky hypovitaminózy se odvíjejí dle toho, kterého vitamínu nemá tělo dostatek, může se jednat například o poruchy imunitního systému či únavu nebo nechutenství. (Kunová, V., 2011)

5.2.4.1 Vitamíny rozpustné v tucích

Těchto vitamínů si tělo dokáže udržet jistou zásobu, díky ukládání v tucích, je však možné se jimi předávkovat. Tyto vitamíny také dost často existují ve více formách.

Vitamín A zahrnuje složky s retinolovou aktivitou. Jeho živočišná forma se nazývá jako retinol. Jeho provitamínem jsou karotenoidy, které existují ve stovkách variant, obvykle v rostlinných zdrojích, ale jen některé mají zmíněnou retinolovou aktivitu. Retinol najdeme pouze v živočišné potravě – maso, mléko, vejce a ryby, v rostlinných složkách potravy nacházíme karotenoidy – kukuřice, rajče, mrkev či dýně.

Vitamín A je potřebný pro správnou diferenciaci buněk kostí a epitelu, zodpovídá za růst a je obsažen ve zrakovém pigmentu. Jeho nedostatek se projevuje

únavou, rizikem šerosleposti a zhoršenou kvalitou vlasů a nehtů. Mezi příznaky hypervitaminózy patří bolest hlavy, nevolnost, problémy s vlasy či pokožkou. (Mindell, E., 2010) (Sharma, S., 2018)

Vitamín D vzniká z příslušných prekurzorů, podíl na tom má vliv slunečního záření. 7-dehydrocholesterol, který najdeme v kůži, se následně vlivem světelného záření a paprsků mění na ergokalciferol (D₂ – v rostlinné stravě) a cholekalciferol (D₃ – v živočišné stravě), ze kterých se hydroxylací v ledvinách a játrech stávají plně aktivní formy - kalcitrioly. Vitamín D se dá také ovšem přijímat potravou – ryby, játra, vejce či margarín.

Funkcí tohoto vitamínu je udržování hladiny vápníku v plazmě, tím, že zvyšuje jeho vstřebávání, a naopak snižuje jeho vylučování, tudíž při jeho nedostatku dochází ke špatné obnově kostní tkáně. Další funkcí je role v proliferaci buněk či v imunitním systému. Příznaky předávkování je nauzea, zvracení, průjemy a bolest hlavy. Během těhotenství bývá jeho potřeba zvýšená nad běžnou hladinu. (Mindell, E., 2010) (Sharma, S., 2018)

Vitamín E se skládá celkem z 8 forem – α -, β -, γ - a δ - forma tokoferolu a stejné formy tokofrienolu. Nejúčinnější formou α -tokoferol, díky hydroxylové skupině má antioxidační a regenerační vlastnosti, vyskytuje se buď ve formě volného alkoholu nebo jako stabilnější ester. Tento vitamín najdeme v ořechách, rostlinných olejích, drůbeži či zelenině a sóje.

Vitamín E se v těle neukládá dlouho, většinu z přijatého vitamínu vyloučíme ve stolici, ale jeho nedostatek se projevuje únavou svalů i celkovou únavou organismu, špatným soustředěním a reflexy. (Mindell, E., 2010)

Vitamín K neboli menadion a jeho deriváty, tvoří tři hlavní skupiny (K1 – rostlinný - fylochinon, K2 – bakteriální - menachinon a K3 - syntetický). K3 bývá pokládán za provitamín, v těle se k němu připojí izoprenové jednotky, a následně získává antihemoragickou aktivitu – je nutný pro faktory krevního srážení. Najdeme ho zejména v zelenině (brokolice, špenát, listová zelenina) a hovězích játrech. U tohoto vitamínu obvykle nehrozí předávkování, nedostatek může nastat vlivem špatně vyvážené stavy nebo při pooperačních stavech. (Sharma, S., 2018)

5.2.4.2 Vitamíny rozpustné ve vodě

Vitamíny rozpustné ve vodě zahrnují zejména vitamíny skupiny B, které se často chovají jako koenzymy a kofaktory, a vitamín C, který je antioxidační. Jelikož se vitamíny rozpustné ve vodě v těle neskladují a vylučují se močí, k jejich předávkování dochází zřídka.

Vitamín B₁ neboli thiamin se mění na koenzym thiamindifosfát (TDP), a následně je jeho funkce v metabolismu sacharidů a funkcích nervové soustavy či při podpoře růstu. Během těhotenství se jeho potřeba obvykle zvyšuje, najdeme ho v cereáliích, fazolích, vepřovém mase a játrech, kvasnicích nebo sóje. Při nedostatku může docházet ke svalové slabosti, únavě, bolesti hlavy, podrážděnosti či arytmiím a ztrátě chuti k jídlu.

Vitamín B₂, riboflavin, tvoří dva koenzymy – flavinmononukleotid (FMN) a flavinadeninukleotid (FAD). Je důležitý pro oxidační a redukční reakce celkového metabolismu, při jeho nedostatku jsme unavení a máme problémy s koncentrací, mohou vznikat afty a prasklinky na sliznici v dutině ústní či anémie. Obecně je v potravinách hojně zastoupen, jeho zdrojem jsou mléčné výrobky, vejce a tmavě zelená zelenina, tuňák či lososovité ryby. (Sharma, S., 2018) (Jak funguje jídlo: co jíme, když jíme, 2018)

Vitamín B₃ - niacin (kyselina nikotinová, nikotinamid) má dvě důležité aktivní formy – nikotinamidadeninukleotid (NAD⁺) a nikotinamidadeninukleotidfosfát (NADP⁺). Tyto formy jsou důležité pro celý metabolismus a funkci nervové soustavy. Niacin má též roli v aktivitě sekundárních posílů, a může být syntetizován z aminokyseliny tryptofanu. Projevem jeho nedostatku je únava a průjemy, ekzémy a další kožní problémy. Zdrojem niacinu je maso, luštěniny, arašídů či mořské plody a čočka. (Mindell, E., 2010)

Kyselina pantotenová (B₅) je důležitou součástí koenzymu A (CoA), který má důležitou roli v celkovém metabolismu organismu, hraje též roli při produkci hormonů a neurotransmiterů. Při nedostatku se objevuje únava, zvracení, křeče a poruchy spánku. Zdrojem je maso, kvasnice, obiloviny, arašídů, luštěniny a další. (Jak funguje jídlo: co jíme, když jíme, 2018)

Vitamín B₆ se skládá ze tří forem – pyridoxin, pyridoxal a pyridoxamin. Nejpodstatnější formou je PLP – pyridoxalfosfát, který funguje jako koenzym pro enzymy v metabolismu aminokyselin či syntéze hemu a neurotransmiterů. Projevy hypovitaminózy jsou křeče, únava, nechutenství, svalové poruchy a vliv na psychické zdraví. Najdeme ho zejména v cereáliích, mase, bramborách a zelenině. (Sharma, S., 2018) (Jak funguje jídlo: co jíme, když jíme, 2018)

Vitamín B₇ neboli biotin, je koenzym pro karboxylační reakce. Je široce rozšířený, najdeme ho v játrech, rybách či zelenině, dalším zdrojem mohou být arašidy, kvasnice či mléko. Jeho nedostatek může způsobit svalové bolesti a slabost, únavu nebo kožní problémy.

Kyselina listová neboli folát (vitamín B₉) je v redukována na THF – tetrahydrofolát. Celkově se vyskytuje v metabolismu některých aminokyselin nebo purinových nukleotidů, její další důležitá role je v dělení buněk a při tvorbě červených krvinek. Nedostatek může vést až k rozvoji anémie a u těhotných může být zvýšené riziko rozštěpů páteře u plodu. Zdrojem je zejména zelenina (salát, řepa, brokolice), čočka či cereálie a citrusy. (Sharma, S., 2018) (Jak funguje jídlo: co jíme, když jíme, 2018)

Vitamín B₁₂ (kobalamin nebo též kyanokobalamin) se vyskytuje pouze v živočišných zdrojích (játra, maso a vejce, mléko nebo ryby), a je nezbytný pro myelinizaci nervů, tedy fungování nervového systému, a tvorbu erytrocytů. K jeho správnému vstřebávání je potřeba vnitřní faktor, tvořený v žaludku. Jeho nedostatek – jak nedostatek vitamínu, tak nedostatek vnitřního faktoru - může kromě únavy a deprese vést až k perniciózní anémii či neurologickým potížím. Tím, že se vyskytuje pouze v živočišných zdrojích je nutné jeho hladinu sledovat v případě pouze rostlinné stravy – veganství. (Mindell, E., 2010) (Slimáková, M., 2018)

Vitamín C neboli kyselinu askorbovou neumí organismus vyrobit. Je to významné redukční činidlo (antioxidant), podporuje hojení a tvorbu pojivové tkáně, vstřebávání železa či syntézu žlučových kyselin, podílí se též na imunitě. Hypovitaminóza se projevuje únavou, sníženým fyzickým výkonem a spavostí. Zdrojem je ovoce – citrusy, rybíz, kiwi a zelenina – papriky, rajčata, zelí. (Sharma, S., 2018)

5.2.5 Minerální látky

Minerální látky (anorganické látky) mají stejně jako vitamíny v organismu velmi pestré využití. Ovlivňují zdravý růst a vývoj, funkce pohybového aparátu (kloubní funkce, svalové kontrakce), ovlivňují také imunitní systém, vnitřní prostředí nebo metabolismy živin. Dělíme je na makroprvky (denní potřeba se pohybuje nad 100 mg), mikroprvky (denní potřeba do 100 mg) a stopové prvky (obvykle denní potřeba v mikrogramech). Nevyvážený příjem, ať nadbytečný nebo nedostatečný, se projevuje na funkci tkání, může docházet od lehkého poškození až k patologickým stavům. (Sharma, S., 2018)

5.2.5.1 Makroprvky

Vápník má několik základních funkcí, a to od tvorby kostí a zubů, po zajištění správné funkce svalů a nervů (nervosvalová dráždivost – přenos vzruchů). Projevy hypokalcémie jsou lámavé a křehké kosti, křeče a ochablost svalů. Lépe se využívá z živočišných zdrojů – mléčné výrobky, zelenina, ryby -> kosti zuby, nervy

Základní funkcí hořčíku je správné fungování metabolismu, imunitního systému a svalů (jeho preventivní funkcí je zabraňování svalový křečím). Má také významnou roli pro správnou stavbu kostí a růst. Hlavním projevem nedostatku jsou svalové křeče, zvracení a celkový třes. Zdrojem jsou cereálie, maso a zelenina. (Sharma, S., 2018) (Jak funguje jídlo: co jíme, když jíme, 2018)

Draslík hraje stejně jako sodík roli v tělních tekutinách – jedná se o hlavní intracelulární kation. Jeho funkcí je zajištění správné nervosvalové dráždivosti a funkce svalů. Najdeme ho v mase, mléce, ovoci, obilninách a zelenině. Jeho nízká hladina může vést ke křečím až srdečním arytmiím. (Jak funguje jídlo: co jíme, když jíme, 2018)

Sodík se v těle nachází v kostech a tělních tekutinách, je to hlavní extracelulární kation – je nutný pro správnou tělní rovnováhu tekutin. Mezi jeho další funkce patří zajištění správného fungování svalů a nervů. Zdrojem sodíku je většina potravin, vyjma ovoce. Nedostatek se projevuje ve formě křečí, bolesti hlavy a nízkého krevního tlaku. (Sharma, S., 2018) (Jak funguje jídlo: co jíme, když jíme, 2018)

Fosfor má společné funkce s vápníkem – zajištění pevnosti kostí a zubů. Mezi jeho zbylé funkce patří tvorba DNA nebo ATP či regulace enzymů. Nedostatek fosforu se v moderní pestré stravě téměř nevyskytuje, případným projevem může být svalová slabost, zdrojem jsou mléčné výrobky, ryby, maso a zelenina. (Jak funguje jídlo: co jíme, když jíme, 2018)

Chlor je jedním z hlavních tělních anionů, ovlivňuje acidobazickou rovnováhu, tvoří kyselinu chlorovodíkovou v žaludku (žaludeční šťávy). Hypochloremická alkalóza je projevem jeho nedostatku, hyperchloremická acidóza naopak nadbytku. Zdrojem je kuchyňská sůl (ve formě NaCl), ryby, maso a vejce. (Mindell, E., 2010) (Sharma, S., 2018)

5.2.5.2 Mikroprvky

Železo je hlavní součástí hemoglobinu, který je nutný pro přenos dýchacích plynů, tedy správnou funkci erytrocytů. Dále najdeme železo v játrech, svalech a kostní dřeni. Nedostatek železa se projevuje únavou, poruchami imunity, a může vést až k anémii. Zdrojem jsou ořechy, listová zelenina nebo červené maso (hovězí maso).

Mezi další mikroprvky patří například zinek, který je součástí enzymů, vyskytující se v mase, vejcích či obilninách, a dále mangan, jehož zdrojem jsou ořechy a zelenina. Oba prvky se podílí na aktivaci enzymů. (Kunová, V., 2011) (Sharma, S., 2018)

5.2.5.3 Stopové prvky

Jód je nutný zejména pro správné fungování štítné žlázy a jejích hormonů (thyroxin a trijodtyronin). Jeho zdroji jsou ryby a kuchyňská sůl, nedostatek vede k poruchám štítné žlázy či kožním problémům. Mezi další stopové prvky patří selen (antioxidant), síra (součástí aminokyselin), fluor (důležitý pro správný stav kostí a zubů), chrom, měď a další. (Kunová, V., 2011) (Sharma, S., 2018) (Jak funguje jídlo: co jíme, když jíme, 2018)

5.2.6 Voda, pitný režim a tekutiny

Voda je základním reakčním médiem v lidském těle, a tvoří zhruba 50–60 % tělesné hmotnosti. Množství v těle se odvíjí dle pohlaví, věku, teploty prostředí, a

samozřejmě příjmu a výdeje vody. Správným pitným režimem doplňujeme denní ztráty vody, abychom udrželi rovnováhu mezi výdejem a příjmem tekutin. Příjem tekutin by měl odpovídat situaci (sport, náročná práce, vyšší venkovní teplota, nemoc) a měl by být průběžný po celý den, nikoli jednorázový, přičemž zhruba 15–20 % vody je přijímáno ve formě potravin. Nedostatek tekutin se projevuje bolestmi hlavy, únavou, pocitem sucha v ústech, nevolností a vede k celkové dehydrataci organismu, která způsobuje zhoršení funkcí metabolismu, poruchám ledvin a také narušuje rovnováhu v organismu. Problémy s dodržováním příjmu tekutin se vyskytují zejména u dětí či seniorů, u kterých je pocit žízně oslaben. Voda má v organismu několik důležitých funkcí jako je transport iontů a živin, dále termoregulační funkci a funguje jako tělní rozpouštědlo pro látky. (Kunová, V., 2011) (Sharma, S., 2018)

Nejvhodnější se jeví voda z kohoutku, jak cenově, tak dostupností, nicméně její chuť se dle míst liší. Pramenité vody jsou z podzemního zdroje, a mohou být upraveny, tudíž mohou splňovat požadavky například pro kojeneckou vodu. Díky tomu že obsahují málo minerálních látek, neškodí jejich každodenní konzumace. Minerální vody obsahují naopak více minerálních látek, záleží tedy na jejich složení a vhodnosti, aby nedocházelo k nadměrnému příjmu konkrétního minerálu. (Kunová, V., 2011)

5.3 Bezlepková dieta

Pokud dojde ke správné diagnostice onemocnění celiakie, je potřeba hned zahájit bezlepkovou dietu (BD), která je jedinou známou terapií celiakie. Dieta následně vede ke zlepšení a normalizaci funkcí tenkého střeva a ke zlepšení celkového stavu pacienta. Dieta musí být striktní, a je potřeba dodržovat jí celoživotně. Dojde ke zhojení střevní sliznice (normalizace histologického nálezu), potlačení autoimunitní reakce, k obecné úlevě od symptomů a prevenci komplikací.

Přestože může být BD pro některé pacienty omezující, dochází na ní v průběhu následujících týdnů až měsíců ke zlepšení kvality života nemocného, redukcí komplikací a snížení morbidity i mortality. Zpravidla dodržuje bezlepkovou dietu pacient, který měl před potvrzením diagnózy potíže, než – li pacient bez příznaků. (Zadrazil, J., 2019)

Základem bezlepkové diety je vyřazení všech potravin obsahujících lepek (pšenice, žito, ječmen, špalda, kamut) a hlídání si i případné kontaminace. (Hoffmanová, I., 2019)

Lepek najdeme v běžných potravinách z pšenice, žita či ječmene, jako je pečivo, těstoviny, sušenky, krekry či pivo. Je potřeba si ale ověřit ostatní zpracované potraviny, protože často je lepek i tam, kde to není úplně typické, například bujóny, koření a marinády, náhražky masa, uzeniny, sójová omáčka či zmrzlina. Je potřeba tedy číst složení potravin, kde je lepek jakožto alergen povinně vyznačen. Jedním z možných označení, že se jedná o potravinu bezpečnou pro celiaky (bezlepkovou potravinu, tedy s obsahem maximálně 20 mg lepku na 1 kg dle nařízení komise Evropské unie) je logo přeškrtnutého klasu. (Dupin, O., 2014)

Mezi přirozeně bezlepkové potraviny z obilnin patří například amarant, čirok, jáhly, rýže a kukuřice, pohanka, quinoa. Z těchto obilnin je možné využít mouky a škroby, stejně jako například mouky z ořechů, banánů, manioku, lněného semínka nebo sóji. Cukr, kakao, jedlá soda, sůl a další pečící přísady bývají obvykle bezlepkové, nicméně je potřeba kontrola složení u daných výrobců. Luštěniny jsou všechny přirozeně bezlepkové, stejně tak ořechy, ovoce, zelenina, ryby a korýši, maso. Jedná se samozřejmě o průmyslově nezpracované potraviny, pokud došlo k jakémukoli zpracování či úpravě, je opět potřeba kontrola složení. Mléčné produkty bývají též bezlepkové. (Dupin, O., 2014)

Je třeba, aby byla bezlepková dieta vyvážená, zejména na počátku, kdy může být deficit železa nebo vápníku či některých vitamínů, který vznikl z poškození tenkého střeva. Mezi potraviny bohaté na železo se řadí červené maso, cizrna, čočka, špenát, tofu či tuňák. Pro doplnění kyseliny listové lze do stravy zařadit arašídý, avokádo, banány, jahody, kukuřici či vejde, při nedostatku vitamínu B₁₂ pak sýr či mořské plody a ryby. (Dupin, O., 2014)

Při nasazení bezlepkové diety je potřeba zároveň hlídat případnou kontaminaci, ke které mimo stravování mimo domov, může docházet i v domácím prostředí, nejedná – li se o čistě bezlepkovou kuchyni. Ke kontaminaci může dojít přes dřevěná prkénka a kuchyňské náčiní, jelikož dřevo je porézní a může dojít k usazení lepkových částic, dále přes náčiní, které se špatně čistí jako například toustovač či topinkovač.

Potraviny, které se mohou během používání běžně kontaminovat – máslo, marmelády, pomazánky, omáčky a další – je potřeba mít také oddělené a označené. Druhou možností je, odebírat tyto potraviny vždy čistým náčiním, tudíž nedojde ke kontaminaci přes drobečky. (Dupin, O., 2014)

5.3.1 Oves v bezlepkové dietě

V rámci obilovin je oves řazen do jiného rodu než pšenice, žito či ječmen, a to do rodu *Avenae*. Aveniny, které právě oves obsahuje, mají nižší obsah prolinu a obsahují sekvence aminokyselin (AMK), které proteázy gastrointestinálního traktu zvládnou lépe štěpit. Aveniny jsou navíc jen 10 – 15 % ze všech proteinů v ovesném zrně. Jsou tedy méně imunoreaktivní, přesto je oves v BD poměrně kontroverzní téma, protože někteří lidé na něj mohou být více citliví. (Hoffmanová, I., 2019)

V minulých desetiletích byl oves striktně celiakům zakazován, a nebyl v této problematice odlišován od rodu *Triticeae*, kam se řadí právě například pšenice. V 90. letech minulého století se objevily studie, že pokud oves není kontaminován ostatními obilovinami nevyvolá u nemocného zánět ve střevu, a pro stabilizovaného celiaka je bezpečný. Je tedy třeba rozlišit kontaminovaný oves a bezlepkový oves, a jeho konzumaci zahájit až ve fázi remise. Přesto může docházet k individuální citlivosti i na bezlepkový oves, nebo na jeho zvýšené množství – pro dospělé pacienty bývá doporučováno 70 g / den. (Hoffmanová, I., 2019)

Oves zlepšuje nutriční hodnoty BD, zejména kvůli obsahu vlákniny, mastných kyselin, vitamínů a minerálů. (Hoffmanová, I., 2019)

5.3.2 Dodržování bezlepkové diety

Jak bylo výše popsáno, BD je potřeba striktně dodržovat. Pacient by se měl vyvarovat záměrnému požití lepku a kontaminaci, jak v domácím prostředí, tak při stravování mimo domov. Je potřebná kontrola složení průmyslově zpracovaných potravin, správná orientace ve značení bezlepkových potravin, snaha o zamezení křížové kontaminace, doptávání se v restauracích a při stravování mimo domov.

Dodržování BD často záleží jen na schopnosti sebeovládání pacienta, protože bezlepková dieta nemusí být vždy chutná, obzvláště pro pacienty diagnostikové v pozdějším věku. (Hoffmanová, I., 2019)

5.4 Nízkosacharidové diety

Nízkosacharidová dieta je ta, která omezuje příjem sacharidů, a to na množství nižší, než je výživové doporučení, tedy méně než 270 g / den u průměrného dospělého člověka. Poprvé byla použita kolem roku 1850 pro léčbu obezity, a její varianty se odvíjejí dle příjmu sacharidů na den. Dle snížení se odvíjí několik variant nízkosacharidové diety a následná výživová doporučení pro zaručení pestré a vyvážené stravy. Studie nízkosacharidových diet se obvykle zaměřují na pacienty s diabetem 2. typu, kde omezení sacharidů může přispět k lepší kompenzaci nemoci. (Pourová, V., 2019)

I nízkosacharidové diety mohou mít své kontraindikace. Mezi nejčastější patří poruchy lipidového metabolismu (porucha beta-oxidace mastných kyselin, primární hyperlipoproteinémie, chronická pankreatitida a další), poruchy ledvin či jater, vážná kardiovaskulární onemocnění nebo nemoci způsobené nedostatkem vápníku a vitamínu D. Vyšší příjem tuků může být v rozporu s některými doporučeními v oblasti výživy, je nutné dbát na kvalitu přijímaných tuků. (Krejčí, H., 2018)

Přínosem nízkosacharidových diet obecně může být zamyšlení se nad skladbou jídelníčku a stravováním. Dojde k vyloučení vysoce zpracovaných potravin, navýšení příjmu ovoce a zeleniny. (Krejčí, H., 2018)

5.4.1 Low carb diet – nízkosacharidová dieta

Jedná se o nízkosacharidovou dietu, s obvyklým množstvím bílkovin ve stravě (15 – 20 %) a zvýšeným příjmem tuků (rostlinných i živočišných). Příjem energie ze sacharidů je snížen na méně než 40 % celkového denního příjmu nebo také na 130 g sacharidů denně.

Během diety jsou vyloučené škroby, přidané cukry a průmyslově zpracované potraviny, včetně náhražek jídla z prášku. Omezená je rýže, těstoviny, pečivo a

jednoduché cukry. V případě mírnější formy lze zařadit v menším množství i ovoce, luštěniny či brambory. Sacharidy nejsou sníženy na minimum, ale na hladinu, která umožní navýšení štěpení tukových zásob v těle. Často dochází u pacienta i ke snížení pocitu hladu (díky delší sytící schopnosti tuků) a snížení celkové energie. Pokud chceme nízkosacharidovou dietu držet dlouhodobě, je nutné doplnit ztrátu energie ze snížených sacharidů vyšším příjmem tuků. (Caha, J., 2021)

Tato dieta je často využívána u pacientů s onemocněním diabetes mellitus II. typu, a zároveň napomáhá redukci hmotnosti, jelikož tělo spaluje tuky díky nízké hladině cukrů v krvi. Tudíž je velmi oblíbená, protože díky snížení množství sacharidů v jídelníčku, bývají výsledky žádaného hubnutí vidět poměrně rychle. Při návratu k běžnému stravování, může docházet k jo-jo efektu. (Krejčí, H., 2018)

Ke změnám v metabolismu dochází zhruba za sedm dní. Zvyšuje se štěpení tělesného tuku, díky zvýšenému uvolňování z tukových zásob za pomoci enzymu hormon-senzitivní lipázy. Navyšují se transportní bílkoviny v buňkách pro tuky a zvyšuje se tak oxidace mastných kyselin. Postupně se snižuje pocit hladu, a tedy i nižší porce nebo jzení méně často. Pro sportovce se tato dieta nicméně nejeví ideálně, z důvodu zvýšené oxidace tuku během výkonu, a následné snížení výkonu z důvodu vyšší spotřeby kyslíku při pohybu. (Caha, J., 2021)

Mezi nejčastější negativa nízkosacharidové diety patří snížené prokrvení končetin a pocit chladu, palpitace, nadýmání či zácpa, bolesti hlavy, slabost a poruchy koncentrace. Nadměrná konzumace tuků může vést k problémům se žlučníkem. Může nastat zvýšená chuť na sladké, paradoxní pocit hladu, a nervozita spojená s hypoglykemií. Dále se může přidat ovlivnění elektronové rovnováhy, hlavně nedostatek hořčíku a následné křeče. Důležité je mít dostatečný pitný režim a doplňovat minerální látky. Nízkosacharidová dieta není vhodná pro diabetiky I. typu, pacienty s onemocněním ledvin nebo kardiovaskulárním onemocněním, a pro těhotné a kojící ženy. (Lyžičiarová, P., 2020)

5.4.2 Keto dieta (ketogenní dieta)

Keto dieta využívá faktu, že pokud dojde ke snížení příjmu sacharidů, ze kterých tělo vytváří glukózu, která je důležitá pro funkci mozku jakožto základní zdroj energie,

začně tělo následně využívat keto látky, které se tvoří v játrech štěpením tuků a mastných kyselin. Dochází tedy k navození stavu ketózy. Obdobný proces se děje při hladovění. (Pourová, V., 2019)

Strava s extrémně nízkým obsahem sacharidů – obvykle do 30–50 g denně, a naopak bohatá na tuky (až 75 % denního příjmu energie) je přínosná pro snižování hmotnosti, zlepšení energetické hladiny a získání pocitu nasycení, který trvá déle díky kaloriím z tuku, který je pomaleji tráven. (Ramos, A., 2018) (Caha, J., 2021)

Tělo ve stavu ketózy, produkuje v játrech jako vedlejší produkt u metabolismu tuků ketony, které umí následně využít jako zdroj energie (primárně pro mozek, srdce a svaly). Také pomáhají snižovat zánět a oxidativní poškození, způsobené vysokosacharidovou stravou založenou na obilovinách. (Sisson, M., 2018) Je třeba však odlišit stav ketoacidózy, která se často objevuje u neléčeného diabetu mellitu I. typu, kde tělo již není schopné kompenzovat tvorbu ketolátek. (Harvey, K., 2019)

Přísně definovanou dietu, lze využít například u těžké formy epilepsie dětských pacientů nereagující na běžnou farmakoterapii, kde je úspěšnost zhruba 50 %. (Pourová, V., 2019) Přestože se laické použití diet a půstu traduje zhruba do roku 500 před naším letopočtem, lékaři začala být keto dieta doporučována až ve 20. letech 20. století. Nicméně s moderní farmakoterapií je tento postup opět spíše na ústupu. Obvykle se nasazuje na dva roky po několika vyšetřeních, s kontrolou přínosu u neurologa po třech měsících. (Wheless, J., 2008) (Lee, P., 2011)

Je také vhodnou léčbou u pacientů s deficitem transportéru glukózy GLUT1, kdy nastává porucha transportu glukózy do mozku přes hematoencefalickou bariéru. Glukóza je základní substrát pro mozek, a v případě deficitu GLUT1 dochází ke snížení zásobování mozku glukózou a následnému stavu hypoglykemie (snížené hladiny cukru v mozkomíšním moku). Tato nemoc byla poprvé popsána na začátku 90. let 20. století. Často se rozvíjí v kojeneckém věku formou farmakorezistentní epilepsie, zpožděním psychomotorického vývoje, dyskoordinací pohybů, křečemi a svalovými stahy. Léčbou volby je právě ketogenní dieta, kdy dochází k dodání až 90% energetického příjmu ve formě tuků, nízkého příjmu bílkovin a minimálního příjmu sacharidů. Ketolátky totiž využívají jiný transportní mechanismu přes

hematoencefalickou bariéru, a tudíž představují náhradní zdroj energie pro mozek. (Aulická, Š., 2018)

Přerušeni diety je často kvůli nežádoucím účinkům jako zvracení, zácpa či průjem, zvýšená únava, bolest hlavy, křeče, palpitace nebo hypoglykemie. Tento stav, také nazývaný sacharidová chřipka, trvá obvykle kolem jednoho týdne, a nemusí se objevit u každého s ketogenní dietou. Mezi dlouhodobé nežádoucí účinky patří poruchy růstu u dětí, hubnutí, ledvinové kameny, poruchy menstruačního cyklu u žen, hypokalcémie a následné osteoporóze, nárůst LDL a snížení HDL spolu se vznikem aterosklerotických plátů, či anemie nebo poruchy jater. (Pourová, V., 2019)

U ketogenní diety dochází též ke snížení příjmu bílkovin, a to z důvodu, že tělo umí syntetizovat glukózu i z některých aminokyselin. Největší procento energie je tedy přijímáno ve formě tuků. Je však nutné volit vhodné zdroje tuků – máslo, ořechy, tučné sýry, avokádo. Masa i ryby jsou vhodné, a vejce se v případě keto diety využívají opravdu ve velkém množství.

Ze zeleniny je možné konzumovat druhy s nízkým obsahem sacharidů, a naopak je třeba vysadit všechny druhy brambor, kukuřici či i luštěniny. Ořechy jsou dovolené v určitém množství, sladké ovoce (banány, datle, jablka či hroznové víno) pak vůbec. Je tedy potřebná suplementace vitamínů, minerálních látek i stopových prvků. Mezi problémy patří i nedostatek vlákniny, jejímž zdrojem jsou kromě zeleniny, ovoce a semínek, celozrnné obiloviny. V případě potřeby používat sladidla patří mezi vhodné stévie a erythritol. (Pourová, V., 2019) (Ramos, A., 2018)

Studie potvrzují, že se na ketogenní dietě dá zhubnout, nicméně při dlouhodobém dodržování existují zdravotní rizika. Přesto se může pro některé pacienty jevit jako vhodná, a to u již zmíněné epilepsie, nebo v terapii metabolického syndromu. Keto dieta je léčebná, nikoli preventivní v rámci civilizačních onemocnění. Mezi ketogenní diety nelze řadit „keto koktejly na hubnutí“, jelikož nedochází ke změně metabolismu v mozku a využití keto látek. Na chvíli sice zafungují, ale nejedná se o dlouhodobě udržitelnou verzi dravého stravování, u většiny konzumentů se do staví jo-jo efekt. Dlouhodobý dopad na zdraví v řádu 5–10 let dodržování takto striktní diety, zatím nebyl dostatečně popsán. (Pourová, V., 2019) (Caha, J., 2021)

5.4.3 Paleo dieta

Paleolitická dieta vychází ze stravování našich předků v době paleolitu (lovu a sběru plodů), a čerpá z myšlenky, že naše tělo je stále přizpůsobeno stravovacímu stylu našich předků v době kamenné.

Principem je tedy vyřazení všech průmyslově zpracovaných potravin, které našemu tělu nemusí vyhovovat, a umělých přísad. Využívá se maso a ryby, semínka či ořechy, vejce, ovoce a zelenina (pouze sezónní a lokální), případně některé tuky (kokosový, olivový). Mírnější veze připouští i přírodní sladidla (med) nicméně jen v malém množství, rafinovaný cukr se nepoužívá. Maso i vejce by mělo pocházet od zvířat z volného chovu, stejně tak ryby. Vyloučeny jsou tedy veškeré obiloviny, luštěniny, lisované oleje, cukr a mléčné výrobky. Mezi sporné potraviny patří černý čaj a káva, brambory, máslo nebo sůl. Alkohol může být tolerován v malém množství. (Hartwig, D., 2014) (Otten, J., 2017)

Množství sacharidů je zhruba 30-40 % denního energetického příjmu, tuky i bílkovinou jsou po 30 %. Velmi se tedy tato dieta přibližuje klasické nízkosacharidové dietě. Výrazná pohybová aktivita a občasný půst je též součástí paleo diety. Obecně dochází ke zlepšení rizikových faktorů metabolického syndromu – snížení obvodu pasu, snížení krevního tlaku, ovlivnění cholesterolu. Pozitivem je též návrat k přirozenému stravování bez zpracovaných potravin. (Singh, A.) (Caha, J., 2021)

Při této dietě se využívají potraviny minimálně zpracované, syrové nebo připravované na ohni, aby tělo využilo co nejvíce živin. Maso a vejce jsou zdrojem bílkovin, železa či vitamínu B12. Ryby a mořské plody obsahují kromě bílkovin také omega-3 mastné kyseliny a minerální látky. Zelenina i ovoce se volí sezónní případně ze zásob. Je potřeba pohlídat si nedostatek vápníku, kvůli eliminaci mléčných výrobků, a vitamínů skupiny B, které se vyskytují nejčastěji v obilovinách, které jsou při této dietě také vyřazené. (Connell, H., 2015)

Dieta se může jevit vhodně pro pacienty s onemocněním diabetes mellitus 2. typu, obezitou, hypertenzí a dyslipidemií. Je ovšem potřeba dietu kombinovat se správným cvičením, adekvátním pro konkrétní diagnózu a pacienta. (Otten, J., 2017)

5.4.4 Whole30

Z paleo diety vychází také přísnější program na třicet dní s názvem Whole30, který povoluje jen maso, ryby, vejce, ovoce a zeleninu. Program má zlepšit trávení, obnovit správný metabolismus, upravit vztah k jídlu a zlepšit systémový zánět v těle. Je vyřazen cukr a sladidla, alkohol, obiloviny, semínka a luštěniny a všechny mléčné výrobky s výjimkou másla a smetany. Lze použít vybrané oleje například avokádový, kokosový nebo olivový, nikoli ze semen, nebo vepřové sádlo a přepuštěné máslo, a případně konzumovat kešu, makadamové či lískové ořechy. Je zde též několik pravidel ohledně rozložení jídel a způsobu konzumace – jíst třikrát maximálně čtyřikrát za den, nesvačit, snídat do hodiny po probuzení, a to i v případě, že není pocit hladu, jíst v klidu a pomalu žvýkat, nenechat se rozptylovat technologiemi a nejlépe jíst společně s ostatními. Pro velikost porcí se využívá porovnání s dlaní, pěstí nebo palcem, v případě pocitu hladu lze množství navýšit, nikoli ale snižovat. (Hartwig, D., 2014)

Na začátku dodržování tohoto programu se může objevit zhoršení stavu – často se objevuje bolest hlavy a podráždění, dále hubnutí způsobené ztrátou vody, následované nadýmáním a zácpou. Zlepšení nastává zhruba po dvou týdnech dodržování dietního programu. Lze pociťovat zmírnění bolesti kloubů a svalů, zlepšení alergie či pleti. Může dojít ke zlepšení spánku a zvýšení energie. Po ukončení programu se opět do jídelníčku zařazují omezené potraviny, a sleduje se, jak na ně tělo reaguje. Nejprve se první den přidávají mléčné výrobky, poté zhruba čtvrtý den obiloviny s obsahem lepku, po týdnu obiloviny bez lepku, a na závěr po zhruba deseti dnech luštěniny. Je důležité, naučit se vědomě rozhodovat, o své stravě. (Hartwig, D., 2014)

5.4.5 Autoimunitní protokol

Přísnější verzí paleo stravování je autoimunitní protokol. Vychází z teorie, že autoimunitní onemocnění v těle vznikají díky zvýšené propustnosti stěny střev, kdy strava proniká dále do těla, kde vyvolá přehnanou reakci organismu.

Dochází k vyloučení potravin, které způsobují zánět, a ke konzumaci potravin bohatých na živiny. Tudíž by mělo dojít k obnově střevní stěny, zlepšení imunitního systému a snížení autoimunitních reakcí, případně i jejich předcházení. (Burgess, L., 2020)

Dieta se drží striktně po dobu několika týdnů, s pomalým vracením vyřazených potravin, a sledováním reakcí těla. Během diety jsou vyřazené veškeré obiloviny, luštěniny, vejce, mléčné výrobky včetně másla, lilkovitá zelenina, tedy rajčata, papriky, brambory, cukry a většina olejů. Mezi vhodné oleje patří olivový, kokosový a avokádový. Též není povolen alkohol. Pacient smí maso a ryby, sladké brambory a ostatní zeleninu, v malém množství též ovoce či med, zelený nebo bylinný čaj a fermentované potraviny. (Burgess, L., 2020)

6. DOTAZNÍKOVÁ ČÁST

Pro experimentální část práce bylo zvoleno kvantitativní anonymní dotazníkové šetření, vytvořené pomocí online aplikace Formuláře Google, díky kterému lze získat dostatek relevantních informací v poměrně krátké době. Respondenti byli na začátku ujištěni, že dotazník slouží pouze pro tuto diplomovou práci.

Otázky dotazníku, jsou následně uvedeny u zhodnocení a grafů. Dotazník se skládal z otázek pro získání identifikačních údajů respondentů (věk, pohlaví). Dále kombinoval otázky uzavřené i otevřené.

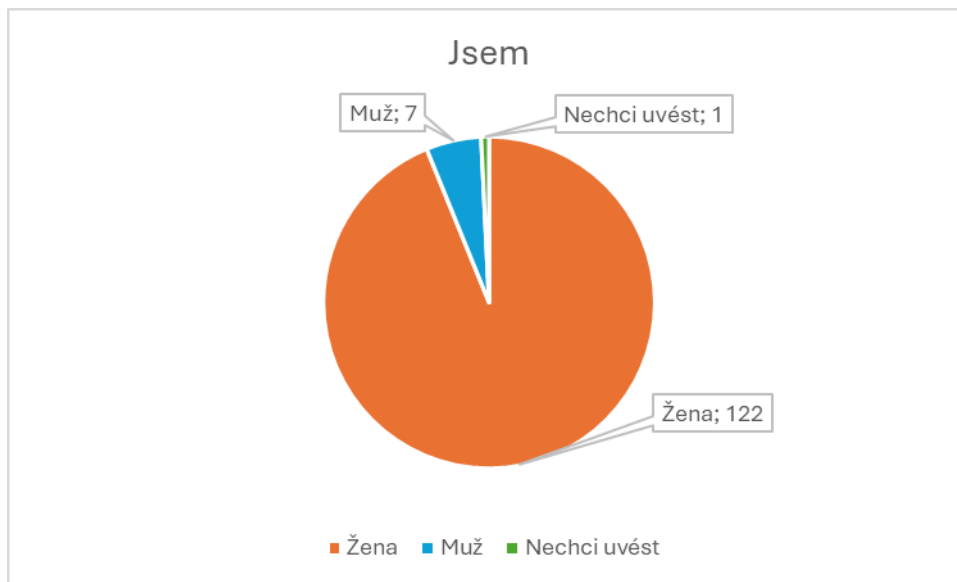
Dotazník byl sdílen do několika skupin na sociální síti Facebook, které sdružují celiaky primárně z České republiky. Tímto sdílením, je možné dostat dotazník k poměrně velkému okruhu lidí. Dotazník byl rozeslán v dubnu 2024. Dotazník obsahoval otevřené i uzavřené otázky.

Cílem práce bylo zjistit, jaké zkušenosti mají pacienti s celiakií, kteří se léčí bezlepkovou dietou, s nízkosacharidovými dietami.

Shromážděná data byla dále zpracována pomocí programu Microsoft Excel, odkud byly získány výsledky, a následně vytvořeny grafy pro přehledné zhodnocení.

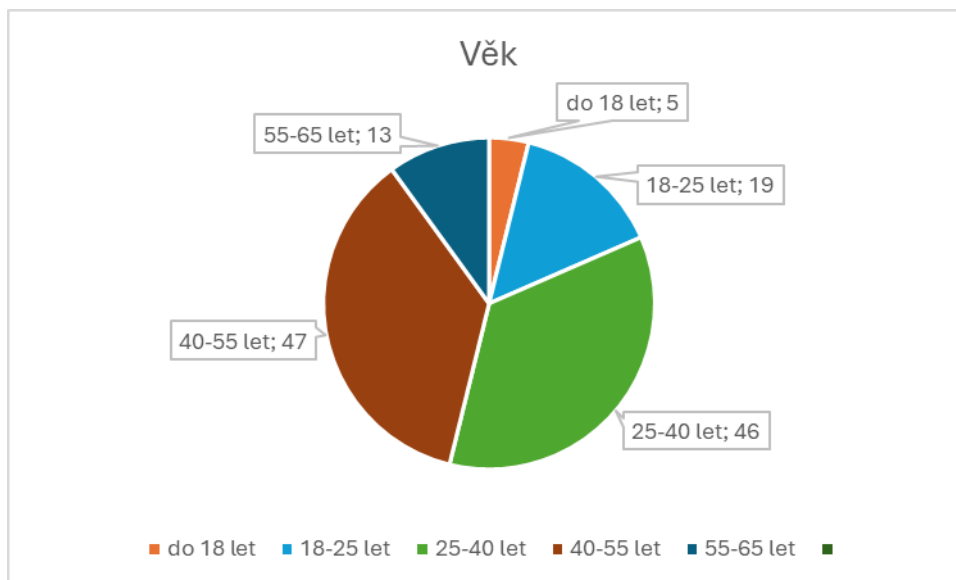
7. VÝSLEDKY

Dotazníkového šetření se zúčastnilo celkem 130 respondentů, přičemž převážná většina (93,8 %) byly ženy, dále 7 mužů (5,4 %) a jeden respondent si nepřál své pohlaví uvést. Již z prvních dat, lze usoudit, že nemocné celiakii jsou více ženy, a tedy prevalence onemocnění odpovídá informacím v teoretické části (2-3 ženy : 1 muži).



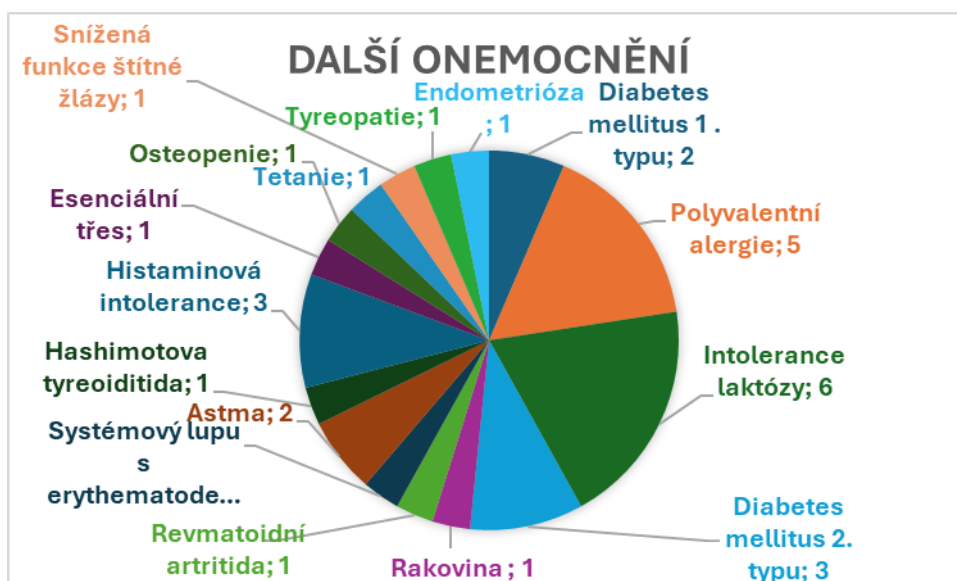
Obrázek 3 - Graf 1 - Pohlaví respondentů

Věk respondentů se nejčastěji pohyboval mezi 25–40 lety (35,4 %) a 40–55 lety (36,2 %). 19 respondentů bylo ve věku do 25 let, 5 respondentů bylo mladších 18 let. Nad 65 let nebyl starší žádný respondent.



Obrázek 4 - Graf 2 - Věk respondentů

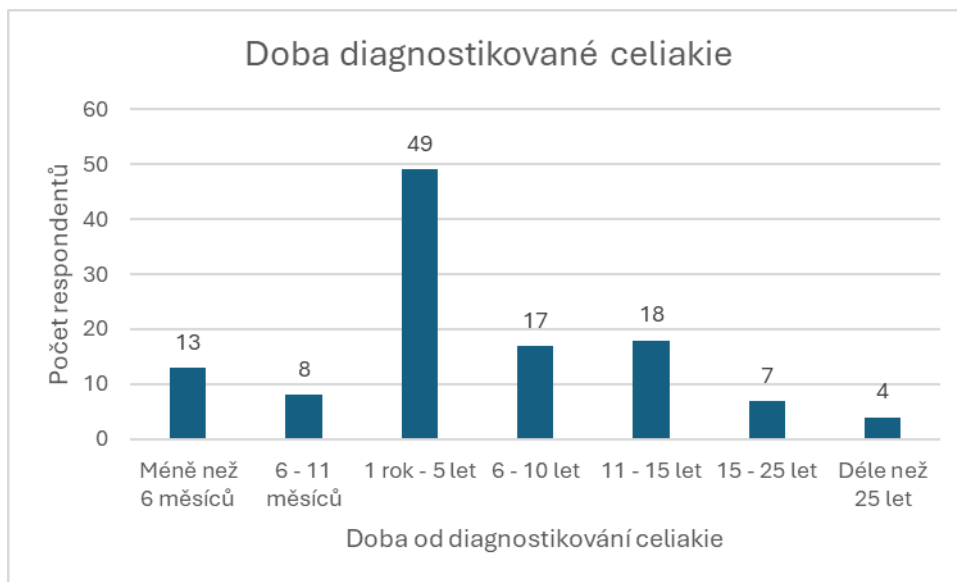
Třetí otázka dotazníku byla otevřená, a respondenti měli uvést, jestli trpí kromě celiakie ještě nějakým dalším onemocněním. Někteří – celkem 21 respondentů – uvedli, že netrpí přímo celiakií, ale neceliakální intolerancí na lepek nebo alergií na pšenici. Graf číslo 3 ukazuje rozšíření dalších nemocí. Mezi nejčastěji zmíněné patřily polyvalentní alergie nebo intolerance laktózy. Častá byla také histaminová intolerance nebo diabetes mellitus, ať 1. nebo 2. typu.



Obrázek 5 - Graf 3 - Další onemocnění respondentů

Ve čtvrté otázce respondenti odpovídali, jak dlouho mají diagnostikovanou celiakii. Na otázku odpovědělo 116 lidí. Tato otázka byla do dotazníku zařazena z důvodu, že

nízkosacharidové diety jsou populární primárně v posledních letech. Nejčastěji převažovala odpověď diagnostiky v poslední 5 letech. Často byli respondenti diagnostikováni také v posledním roce. Pouze méně než 4 % respondentů bylo diagnostikováno před více než 25 lety. Tyto odpovědi také mohou poukázat na větší informovanost o nemoci a zlepšení diagnostiky.



Obrázek 6 - Graf 4 - Doba diagnostikované celiakie

Správné dodržování bezlepkové diety je nutné pro předcházení komplikací u celiakie. 96,1 % respondentů odpovědělo, že dietu řádně dodržuje. Jeden se odpovědi zdržel.



Obrázek 7 - Graf 5 - Řádné dodržování bezlepkové diety

Další otázka dotazníku se týkala tématu, co respondenty nejvíce omezuje na dodržování bezlepkové diety. Pokud se pacient cítí dietou do značné míry omezován, může hledat řešení jinde, či jí nedodržovat tak, jak by měl. Nejvíce respondenty omezuje stravování mimo domov (při cestování, v práci a podobně), a na to navázaný výběr v restauracích. Hlídní kontaminace a informovanost personálu mělo v odpovědích 7 respondentů.

Častý problém je též finanční náročnost bezlepkové stravy (25 odpovědí). Bezlepkové potraviny jsou značně finančně dražší než například běžné těstoviny či pečivo. S pečivem, ať jeho chutí či dostupností, má problém 21 respondentů. Na dostupnost bezlepkové nabídky v obchodech si stěžuje až 13 dotazovaných. Mezi další omezení patří jednotvárná strava, čepované pivo, zvyknutí si na bezlepkovou stravu a její chuť, nebo také odlišnost v sociální skupině.



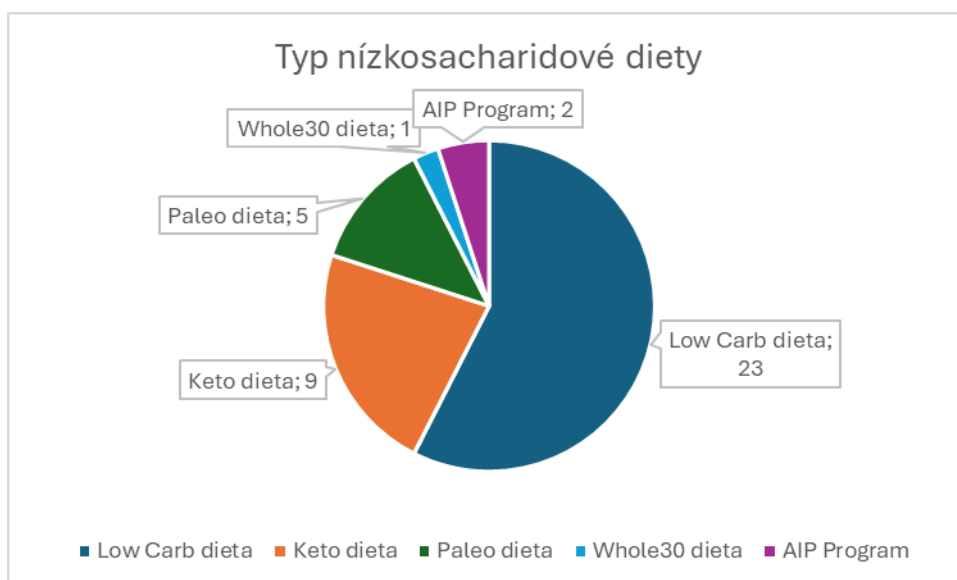
Obrázek 8 - Graf 6 - Omezení při bezlepkové dietě

129 dotazovaných odpovídalo na otázku, ohledně zkušenosti s dodržováním nízkosacharidové diety. 21,7 % odpovědí bylo pozitivních.



Obrázek 9 - Graf 7 - Zkušenosti s dodržováním nízkosacharidové diety

Následující otázka dotazníku se týkala toho, s jakou dietou měli respondenti zkušenost. Někteří dotazovaní uvedli zkušenosti dokonce s více nízkosacharidovými dietami. U skoro 70 % dotazovaných převažovala low carb dieta, 27,3 % uvedlo, že dodržovalo keto dietu. 15,2 % respondentů má zkušenost s paleo dietou, jeden s Whole30 dietou, a 2 dotazovaní s AIP programem.



Obrázek 10 - Graf 8 - Typ dodržované nízkosacharidové diety

8. DISKUSE

V teoretické části byla rozebráno onemocnění celiakie, základy správné výživy a několik nejznámějších nízkosacharidových diet. Úkolem dotazníkové části bylo za úkol zjistit zkušenosti celiaků s nízkosacharidovými dietami, v kombinaci s bezlepkovou dietou.

U low carb diety si respondenti chválili primárně redukci hmotnosti (díky snížení příjmu sacharidů), to, že nemuseli tolik řešit pečivo a přílohy, což může být u bezlepkové diety problematické. Sacharidy jsou totiž snižené na méně než 40 % celkového denní příjmu, tedy do na 130 g denně, s tím že je vyřazeno větší množství příloh a pečiva, jak uvádí Caha, J., 2021. Pozitivně hodnotili také vliv na celkové zdraví, čemuž může také napomoci redukce hmotnosti. Pozitivní přínos může být zaznamenán u metabolického syndromu nebo onemocnění diabetes mellitus II. typu, čím se ve svém článku zabývá Krejčí, H., 2018.

Mezi mínusy patřila finanční nákladnost diety, velké množství mléčných výrobků zařazených do jídelníčku – možný problém hlavně pro pacienty s intolerancí na laktózu nebo alergií na mléčnou bílkovinu. Další nežádoucí účinky nízkosacharidové diety jako například snížené prokrvení končetin, palpitace a trávicí potíže jsou rozepsány v teoretické části. Dieta také nemusí být vhodná pro každého. Dále byl uváděn problém se stravováním mimo domov, obzvláště v kombinaci s bezlepkovou dietou.

Část dotazovaných hodnotila dietu v kombinaci s bezlepkovou jako další zlepšení – redukce hmotnosti, následné zlepšení krevních hodnot, více energie, zlepšené akné a kvality pleti. Zbývá část nezaznamenala zlepšení, nebo uvedla naopak zhoršení stavu – nižší hladina krevního cukru a následné kolapsové stavy, zhoršení zažívání, rozhození krevního obrazu a zvýšení hladin cholesterolu. V závěru panuje názor, že pokud dieta není dodržována extrémně striktně a dlouhodobě, může přispět ke zlepšení stavu, primárně díky redukci hmotnosti.

V případě keto diety, kterou dodržovalo 9 respondentů, bylo jako pozitivum uváděno snížení bolestí hlavy a nevolnosti, a také redukce hmotnosti. Dle Sisson, M., 2018 tělo produkuje jako vedlejší produkt ketony, které jsou následně využívány jako zdroj energie a pomáhají snižovat zánět z vysokosacharidové stravy.

Zde již převažovala negativa, a to finanční náročnost diety a její jednotvárnost, střevní potíže zejména z důvodu vysokého příjmu tuků a bílkovin, chuť na sladké. Tuky i bílkoviny je nutné volit z vhodných a kvalitních zdrojů.

Dieta dotazovaným v kombinaci s bezlepkovou dietou převážně nevyhovovala a nešla držet dlouhodobě. Je potřeba vzít v potaz, jestli byla dieta držena správně dle základů ketogenní diety, kdy je množství sacharidů do 50 g denně, a jestli byla diskutována například s odborníkem na výživu. Akutní i dlouhodobé nežádoucí účinky, které mohou vést k ukončení diety, uvádí mimo jiné Pourová, V., 2019.

S následujícími dietami mělo zkušenost jen malé množství dotazovaných. Mezi pozitiva paleo stravování uvedli redukci hmotnosti, opět díky sníženému množství sacharidů, a hlavně eliminaci průmyslově zpracovaných potravin. Obojí patří mezi základy paleo diety, jak uvádí Singh, A.

Mezi negativa byla řazena cena nebo například nedostatek luštěnin, které patří mezi vyřazené potraviny. Dotazovaní nezaznamenali zlepšení ani zhoršení. Jak je uvedeno v teoretické části, paleo dieta může být přínosná pro pacienty s obezitou, hypertenzí nebo dyslipidemií. Otten, J., 2017 se zabývá paleo stravováním u diabetu mellitu. Ohledně Whole30 diety se dotazovaný podrobně nerozepisoval, tudíž nelze objektivně posoudit.

AIP program, který je přísnější verzí paleo diety, byl hodnocen pozitivně, zejména pro redukci hmotnosti, snížení hladiny cukru, či dokonce tzv. vyčištění střev a redukci celkových problémů. Jak uvádí Burgess, L., 2020 mělo by dojít k obnově střevní stěny a zlepšení imunitního systému.

Jako mínus bylo uvedeno pouze velké omezení jídelníčku, kdy jsou vyřazeny veškeré obiloviny, luštěniny, vejce a mléčné výrobky, určité druhy zeleniny a některé oleje. Jeden dotazovaný uvádí, že došlo k celkovému zlepšení jeho stavu a snížení medikace, a následně stačila běžná bezlepková dieta.

U všech diet je potřeba zvážit, zda byly dodržovány správně a dle pravidel. Pozitivní hodnocení snížení hmotnosti u low carb diety a AIP programu, bylo očekávané vzhledem ke snížení množství sacharidů ve stravě, které jinak tvoří až 55 % denního energetického příjmu.

Ke každému pacientovi, celiakovi, by se samozřejmě mělo přistupovat individuálně. Je potřeba vzít v potaz nejenom jeho celkovou diagnózu – celiakii a případná přidružená onemocnění – ale také jeho věk, sociální zázemí a finanční možnosti. Je potřeba pacienta řádně edukovat o dodržování bezlepkové diety, i když to pro něj může být náročné. Pokud není bezlepková dieta řádně a striktně dodržovaná, dochází ke zhoršení zánětu střev a k dalším komplikacím, které jsou popsány v teoretické části.

Cílem bylo zjistit, jaké mají pacienti s celiakií zkušenosti s moderními populárními nízkosacharidovými dietami. Pokud kombinovali nízkosacharidové diety s bezlepkovou dietou, jestli pociťovali zlepšení či zhoršení svého stavu. Pouze menšina dotazovaných uvedla zkušenosti s nějakou nízkosacharidovou dietou.

Relativně pozitivně byl hodnocen AIP program a low carb dieta, naopak negativní hodnocení převažovala u ketogenní diety. Je potřeba zvážit, jestli byly dané diety pacientem dodržovány správně, sestavené náhodně nebo konzultované s odborníkem.

Přínosem by byla jistě studie hlouběji se zabývajícím tímto tématem, ve spolupráci s odborníkem na výživu, který by správně nastavil pacientům jídelníčky, dle daného typu diety. Hlavní je, aby byl pacient, celiak, motivován k dodržování bezlepkové diety, která je jedinou léčbou tohoto onemocnění.

9. ZÁVĚR

Bezlepková dieta je u pacienta s celiakií momentálně jedinou a doživotní léčbou. I s dodržováním bezlepkové diety je nutné držet se zásad kvalitního a pestrého stravování. K tomu jsou potřeba dostatečné a správné informace o výživě, které je potřeba získávat z kvalitních zdrojů.

Při dodržování nízkosacharidových diet je potřeba dbát na správnou kombinaci s bezlepkovou dietou, a obecně správné nastavení a dodržení diet, zejména při dlouhodobém dodržování. Je na místě například kontrola krevního obrazu a uzpůsobení diety konkrétnímu pacientovi.

10. POUŽITÉ ZKRATKY

zkratka	název	význam
3D	<i>Trojrozměrný</i>	
AIP	<i>Autoimunitní protokol</i>	Též pod názvem autoimunitní program
AMK	<i>Aminokyseliny</i>	
BD	<i>Bezlepková dieta</i>	Dieta bez obsahu lepku (glutenu)
C	<i>Uhlík</i>	Jeden uhlíkový atom
GLUT1	<i>Transportér glukózy</i>	
HDL	<i>High density lipoprotein</i>	Lipoprotein s vyšší hustotou
HLA	<i>Human leukocyte antigens</i>	Antigeny na povrchu lidských leukocytů (transplantační antigeny)
HLA-DQ2/8	<i>Antigeny (povrchové molekuly)</i>	
KJ	<i>Kilojoule</i>	
LDL	<i>Low density lipoprotein</i>	Lipoprotein s nižší hustotou
TG	<i>Tkáňová transglutamináza</i>	enzym

11. SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Klasifikace histologického nálezu dle Marshe/Oberhubera	19
---	----

12. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Aminokyselina prolin	Obrázek 2 - Aminokyselina glutamin	13
Obrázek 3 - Graf 1 - Pohlaví respondentů		44
Obrázek 4 - Graf 2 - Věk respondentů		45
Obrázek 5 - Graf 3 - Další onemocnění respondentů		45
Obrázek 6 - Graf 4 - Doba diagnostikové celiakie		46
Obrázek 7 - Graf 5 - Řádné dodržování bezlepkové diety		46
Obrázek 8 - Graf 6 - Omezení při bezlepkové dietě		47
Obrázek 9 - Graf 7 - Zkušenosti s dodržováním nízkosacharidové diety		48
Obrázek 10 - Graf 8 - Typ dodržované nízkosacharidové diety		48

13. POUŽITÁ LEITERATURA

- 1) ABADIE, Valérie, Ludvig M. SOLLID, Luis B. BARREIRO a Bana JABRI. Integration of Genetic and Immunological Insights into a Model of Celiac Disease Pathogenesis. *Annual Review of Immunology* [online]. 2011, **29**(1), 493-525 [cit. 2020-11-11]. ISSN 0732-0582. Dostupné z: [doi:10.1146/annurev-immunol-040210-092915](https://doi.org/10.1146/annurev-immunol-040210-092915)
- 2) AL-BAWARDY, Badr, D. Chamil CODIPILLY, Alberto RUBIO-TAPIA, David H. BRUINING, Stephanie L. HANSEL a Joseph A. MURRAY. Celiac disease: a clinical review. *Abdominal Radiology* [online]. 2017, **42**(2), 351-360 [cit. 2020-11-13]. ISSN 2366-004X. Dostupné z: [doi:10.1007/s00261-016-1034-y](https://doi.org/10.1007/s00261-016-1034-y)
- 3) ANDERSON, Charlotte M., A.C. FRAZER, J.M. FRENCH, J.W. GERRARD, H.G. SAMMONS a J.M. SMELLIE. CELIAC DISEASE: GASTRO-INTESTINAL STUDIES AND THE EFFECT OF DIETARY WHEAT FLOUR. *The Lancet* [online]. 1952, **259**(6713), 836-842 [cit. 2020-11-06]. ISSN 01406736. Dostupné z: [doi:10.1016/S0140-6736\(52\)90795-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(52)90795-2)
- 4) ANDERSON, C. M. Histological Changes in the Duodenal Mucosa in Coeliac Disease: Reversibility During Treatment with a Wheat Gluten Free Diet. *Archives of Disease in Childhood* [online]. 1960, **35**(183), 419-427 [cit. 2020-11-06]. ISSN 0003-9888. Dostupné z: [doi:10.1136/adsc.35.183.419](https://doi.org/10.1136/adsc.35.183.419)
- 5) AULICKÁ, Štefania; ČESKÁ, Katarína a OŠLEJŠKOVÁ, Hana. Glucose transporter-1 deficiency syndrome – expanding the clinical spectrum of a treatable disorder. Online. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. 2018, roč. 81/114, č. 2, s. 171-173. ISSN 12107859. Dostupné z: <https://doi.org/10.14735/amcsnn2018171> [cit. 2024-04-30].
- 6) BALAKIREVA, Anastasia a Andrey ZAMYATNIN. Properties of Gluten Intolerance: Gluten Structure, Evolution, Pathogenicity and Detoxification Capabilities. *Nutrients* [online]. 2016, **8**(10) [cit. 2020-11-10]. ISSN 2072-6643. Dostupné z: [doi:10.3390/nu8100644](https://doi.org/10.3390/nu8100644)
- 7) BIESIEKIERSKI, Jessica R. What is gluten? *Journal of Gastroenterology and Hepatology* [online]. 2017, **32**, 78-81 [cit. 2020-11-10]. ISSN 08159319. Dostupné z: [doi:10.1111/jgh.13703](https://doi.org/10.1111/jgh.13703)
- 8) BURGESS, Lana. All you need to know about the AIP diet. Online. *MedicalNewsToday*. 2020. Dostupné z: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/320195> [cit. 2024-04-30].
- 9) BUSHARA, Khalafalla O. Neurologic presentation of celiac disease. *Gastroenterology* [online]. 2005, **128**(4), S92-S97 [cit. 2020-11-13]. ISSN 00165085. Dostupné z: [doi:10.1053/j.gastro.2005.02.018](https://doi.org/10.1053/j.gastro.2005.02.018)
- 10) CAHA, Jan. *Sám sobě výživovým poradcem*. [Brno]: CPress, 2021. ISBN 978-80-264-3618-8.
- 11) CAIO, Giacomo, Roberto DE GIORGIO a Umberto VOLTA. Coeliac disease and dermatitis herpetiformis. *The Lancet* [online]. 2018, **392**(10151), 916-917 [cit. 2020-11-12]. ISSN 01406736. Dostupné z: [doi:10.1016/S0140-6736\(18\)31486-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31486-7)

- 12) CICCOCIOPPO, Rachele, Peter KRUZLIAK, Giuseppina CANGEMI, Miroslav POHANKA, Elena BETTI, Eugenia LAURET a Luis RODRIGO. The Spectrum of Differences between Childhood and Adulthood Celiac Disease. *Nutrients* [online]. 2015, **7**(10), 8733-8751 [cit. 2020-11-13]. ISSN 2072-6643. Dostupné z: [doi:10.3390/nu7105426](https://doi.org/10.3390/nu7105426)
- 13) CONNELL, Heather a MARANAN, Julia. Poznejte paleo superpotravin: nejlepší paleo potraviny pro spalování tuků, tvorbu svalů a dosažení optimálního zdraví. Přeložil Lenka Marie ČAPKOVÁ. [Praha]: Synergie Publishing SE, 2015. ISBN 978-80-7370-382-0.
- 14) DUPIN, Olivia. Bez lepku a chutně!: jak vařit z přirozeně bezlepkových potravin. Bezlepková kuchařka. [Praha]: Synergie, 2014. ISBN 978-80-7370-272-4.
- 15) FREEMAN, Hugh James. Endocrine manifestations in celiac disease. *World Journal of Gastroenterology* [online]. 2016, **22**(38) [cit. 2020-11-12]. ISSN 1007-9327. Dostupné z: [doi:10.3748/wjg.v22.i38.8472](https://doi.org/10.3748/wjg.v22.i38.8472)
- 16) FREEMAN, Hugh James. Risk factors in familial forms of celiac disease. *World Journal of Gastroenterology* [online]. 2010, **16**(15) [cit. 2020-11-11]. ISSN 1007-9327. Dostupné z: [doi:10.3748/wjg.v16.i15.1828](https://doi.org/10.3748/wjg.v16.i15.1828)
- 17) FRIČ, Přemysl a Radan KEIL. Celiakie pro praxi. *Medicína pro praxi* [online]. 2011, **8**(9), 354-359 [cit. 2020-11-13]. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/artkey/med-201109-0003.php>
- 18) FRÜHAUF, Pavel, Jiří BRONSKÝ, Petr DĚDEK, et al. Celiakie – doporučený postup pro diagnostiku a terapii u dětí a dospívajících. *Česko - Slovenská Pediatrie* [online]. 2016, **71**(3), 175-183 [cit. 2020-11-13]. Dostupné z: <https://gastroped.cz/files/200000199-50ec751e6a/doporuceny-postup-celiakie-2016.pdf>
- 19) GUANDALINI, Stefano. Historical Perspective of Celiac Disease. FASANO, A., R. TRONCONE a D. BRANSKI, ed. *Frontiers in Celiac Disease* [online]. Basel: KARGER, 2008, 2008, s. 1-11 [cit. 2020-11-06]. Pediatric and Adolescent Medicine. ISBN 978-3-8055-8526-2. Dostupné z: [doi:10.1159/000128267](https://doi.org/10.1159/000128267)
- 20) HAAS, SIDNEY V. Celiac disease. *Journal of the American Medical Association* [online]. 1932, **99**(6) [cit. 2020-11-06]. ISSN 0002-9955. Dostupné z: [doi:10.1001/jama.1932.02740580016004](https://doi.org/10.1001/jama.1932.02740580016004)
- 21) HARTWIG, Dallas a HARTWIG, Melissa. Jídlo na prvním místě. Druhé, aktualizované vydání. Přeložil Libuše MOHELSKÁ. Fit & food. V Brně: Jan Melvil Publishing, 2014. ISBN 978-80-7555-018-7.
- 22) HARVEY, Kristin L.; HOLCOMB, Lola E. a KOLWICZ, Stephen C. Ketogenic Diets and Exercise Performance, *Nutrients*, [online]. 2019, roč. 11, č. 10. [cit. 2024-03-16] ISSN 2072-6643. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/nu11102296>
- 23) HOFFMANOVÁ, Iva. *Celiakie*. Praha: Mladá fronta, 2019. Edice postgraduální medicíny. ISBN 978-80-204-5414-0.
- 24) HOFFMANOVÁ, Iva, Daniel SÁNCHEZ, Ludmila TUČKOVÁ a Helena TLASKALOVÁ-HOGENOVÁ. Celiac Disease and Liver Disorders: From Putative Pathogenesis to Clinical Implications. *Nutrients* [online]. 2018, **10**(7) [cit. 2020-11-12]. ISSN 2072-6643. Dostupné z: [doi:10.3390/nu10070892](https://doi.org/10.3390/nu10070892)

- 25) JABRI, Bana a Ludvig M. SOLLID. T Cells in Celiac Disease. *The Journal of Immunology* [online]. 2017, **198**(8), 3005-3014 [cit. 2020-11-11]. ISSN 0022-1767. Dostupné z: [doi:10.4049/jimmunol.1601693](https://doi.org/10.4049/jimmunol.1601693)
- 26) Jak funguje jídlo: co jíme, když jíme. Přeložila Jitka RÁKOSNÍKOVÁ. Praha: Euromedia, 2018. Esence. ISBN 978-80-7549-585-3.
- 27) KREJČÍ, Hana; VYJÍDÁK, Jan a KOHUTIAR, Matej. Low-carbohydrate diet in diabetes mellitus treatment, *Vnitřní lékařství* [online]. 2018, roč. 64, č. 7-8, s. 742-752 [cit. 2024-03-13]. ISSN 0042773X. Dostupné z: <https://doi.org/10.36290/vnl.2018.102>.
- 28) KUČEK, Lisa Kissing, Lynn D. VEENSTRA, Plaimen AMNUAYCHEEWA a Mark E. SORRELLS. A Grounded Guide to Gluten: How Modern Genotypes and Processing Impact Wheat Sensitivity. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* [online]. 2015, **14**(3), 285-302 [cit. 2020-11-10]. ISSN 15414337. Dostupné z: [doi:10.1111/1541-4337.12129](https://doi.org/10.1111/1541-4337.12129)
- 29) KUNOVÁ, Václava. Zdravá výživa. 2., přeprac. vyd. Praha: Grada, 2011. Zdraví & životní styl. ISBN 978-80-247-3433-0.
- 30) LEBWOHL, Benjamin, David S SANDERS a Peter H R GREEN. Coeliac disease. *The Lancet* [online]. 2018, **391**(10115), 70-81 [cit. 2020-11-12]. ISSN 01406736. Dostupné z: [doi:10.1016/S0140-6736\(17\)31796-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31796-8)
- 31) LEE, Paul R. a KOSSOFF, Eric H. Dietary treatments for epilepsy: Management guidelines for the general practitioner, *Epilepsy & Behavior* [online]. 2011, roč. 21, č. 2, s. 115-121. [cit. 2024-03-13]. ISSN 15255050. Dostupné z: doi.org/10.1016/j.yebeh.2011.03.008
- 32) LEFFLER, Daniel A., Peter H. R. GREEN a Alessio FASANO. Extraintestinal manifestations of coeliac disease. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology* [online]. 2015, **12**(10), 561-571 [cit. 2020-11-12]. ISSN 1759-5045. Dostupné z: [doi:10.1038/nrgastro.2015.131](https://doi.org/10.1038/nrgastro.2015.131)
- 33) LUDVIGSSON, Jonas F, Timothy R CARD, Katri KAUKINEN, Julio BAI, Fabiana ZINGONE, David S SANDERS a Joseph A MURRAY. Screening for celiac disease in the general population and in high-risk groups. *United European Gastroenterology Journal* [online]. 2015, **3**(2), 106-120 [cit. 2020-11-13]. ISSN 2050-6406. Dostupné z: [doi:10.1177/2050640614561668](https://doi.org/10.1177/2050640614561668)
- 34) LYŽIČIAROVÁ, P.. Nízkosacharidová dieta – jak funguje a jaké přináší výsledky + zkušenosti lidí, tipy na jídelníček a recepty. 2020 [online]. [cit. 2024-04-29]. Dostupné z <https://bioporadce.cz/nizkosacharidova-dieta/>
- 35) MARSH, Michael N. Gluten, major histocompatibility complex, and the small intestine. *Gastroenterology* [online]. 1992, **102**(1), 330-354 [cit. 2020-11-13]. ISSN 00165085. Dostupné z: [doi:10.1016/0016-5085\(92\)91819-P](https://doi.org/10.1016/0016-5085(92)91819-P)
- 36) MEIJER, Caroline, Raanan SHAMIR, Hania SZAJEWSKA a Luisa MEARIN. Celiac Disease Prevention. *Frontiers in Pediatrics* [online]. 2018, **6** [cit. 2020-11-11]. ISSN 2296-2360. Dostupné z: [doi:10.3389/fped.2018.00368](https://doi.org/10.3389/fped.2018.00368)

- 37) MINDELL, Earl a Hester MUNDIS. Nová vitaminová bible: vitaminy, minerální látky, antioxidanty, léčivé rostliny, doplňky stravy, léčebné účinky potravin i léky používané v homeopatii. Vyd. 3. Přeložil Miloš MÁČEK. Praha: Ikar, 2010. ISBN 978-80-249-1419-0.
- 38) NAIK, Rishi D., Douglas L. SEIDNER a Dawn Wiese ADAMS. Nutritional Consideration in Celiac Disease and Nonceliac Gluten Sensitivity. *Gastroenterology Clinics of North America* [online]. 2018, **47**(1), 139-154 [cit. 2020-11-10]. ISSN 08898553. Dostupné z: [doi:10.1016/j.gtc.2017.09.006](https://doi.org/10.1016/j.gtc.2017.09.006)
- 39) NASR, Ikram, Iman NASR, Hannah CAMPLING a Paul J. CICLITIRA. Approach to patients with refractory coeliac disease. *F1000Research* [online]. 2016, **5** [cit. 2020-11-13]. ISSN 2046-1402. Dostupné z: [doi:10.12688/f1000research.9051.1](https://doi.org/10.12688/f1000research.9051.1)
- 40) NORSA, Lorenzo, Federica BRANCHI, Marianna BRAVO, et al. Celiac Disease 30 Years After Diagnosis. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* [online]. 2018, **67**(3), 361-366 [cit. 2020-11-12]. ISSN 0277-2116. Dostupné z: [doi:10.1097/MPG.0000000000001995](https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000001995)
- 41) OBERHUBER, Georg, Gerhard GRANDITSCH a Harald VOGELANG. The histopathology of coeliac disease. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology* [online]. 1999, **11**(10) [cit. 2020-11-13]. ISSN 0954-691X. Dostupné z: [doi:10.1097/00042737-199910000-00019](https://doi.org/10.1097/00042737-199910000-00019)
- 42) OTTEN, Julia; STOMBY, Andreas; WALING, Maria; ISAKSSON, Andreas; TELLSTRÖM, Anna et al. Benefits of a Paleolithic diet with and without supervised exercise on fat mass, insulin sensitivity, and glycemic control: a randomized controlled trial in individuals with type 2 diabetes. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*. 2017, roč. 33, č. 1. ISSN 1520-7552. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/dmrr.2828> [cit. 2024-04-30].
- 43) PAULLEY, J. W. Observations on the Aetiology of Idiopathic Steatorrhoea. *BMJ* [online]. 1954, **2**(4900), 1318-1321 [cit. 2020-11-06]. ISSN 0959-8138. Dostupné z: [doi:10.1136/bmj.2.4900.1318](https://doi.org/10.1136/bmj.2.4900.1318)
- 44) PEÑA, A.S. History of Coeliac Disease. Dicke and the Origin of the Gluten-Free Diet. *Coeliac disease, 40 years gluten-free: Developments in Gastroenterology vol 13* [online]. Department of Gastroenterology, Leiden University Hospital, Leiden, The Netherlands: Mearin M.L., Mulder C.J.J. (eds), 1991, s. 3-7. ISBN 978-94-015-7943-8 [cit. 2020-11-06] Dostupné z: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-015-7943-8_1
- 45) POUROVÁ, Veronika a JAKEŠOVÁ, Andrea. O výživě. Praha: Pointa, 2019. ISBN 978-80-88335-68-9.
- 46) PROKOPOVÁ, Lucie. Celiakie - co má vědět ambulantní internista. *Interní medicína pro praxi* [online]. 2008, **10**(5), 233-239 [cit. 2020-11-12]. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/artkey/int-200805-0008.php>
- 47) RAMOS, Amy. Ketodieta pro začátečníky: nepostradatelný průvodce keto životním stylem. Přeložil Zdeněk HAŠTABA. Via. Praha: Dobrovský, [2018]. ISBN 978-80-7585-156-7.

- 48) RODRIGO, Luis, Valia BETETA-GORRITI, Nuria ALVAREZ, Celia GÓMEZ DE CASTRO, Alvaro DE DIOS, Laura PALACIOS a Jorge SANTOS-JUANES. Cutaneous and Mucosal Manifestations Associated with Celiac Disease. *Nutrients* [online]. 2018, **10**(7) [cit. 2020-11-12]. ISSN 2072-6643. Dostupné z: doi.org/10.3390/nu10070800
- 49) SABATINO, Antonio Di. Is it worth investigating splenic function in patients with celiac disease? *World Journal of Gastroenterology* [online]. 2013, **19**(15) [cit. 2020-11-12]. ISSN 1007-9327. Dostupné z: [doi:10.3748/wjg.v19.i15.2313](https://doi.org/10.3748/wjg.v19.i15.2313)
- 50) SHARMA, Sangita. Klinická výživa a dietologie: v kostce. Přeložila Hana POSPÍŠILOVÁ. Praha: Grada Publishing, 2018. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0228-0.
- 51) SINGH, Annapoorna a SINGH, Daulath. The Paleolithic Diet, *Cureus* [online]. [cit. 2024-03-13]. ISSN 2168-8184. Dostupné z: <https://doi.org/10.7759/cureus.34214>.
- 52) SINGH, Prashant, Ananya ARORA, Tor A. STRAND, et al. Global Prevalence of Celiac Disease: Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical Gastroenterology and Hepatology* [online]. 2018, **16**(6), 823-836.e2 [cit. 2020-11-01]. ISSN 15423565. Dostupné z: [doi:10.1016/j.cgh.2017.06.037](https://doi.org/10.1016/j.cgh.2017.06.037)
- 53) SISSON, Mark a KEARNS, Brad. Keto reset dieta. Přeložil Alena NOVOTNÁ. V Praze: Blue Vision, 2018. ISBN 978-80-87672-70-9.
- 54) SLIMÁKOVÁ, Margit. Velmi osobní kniha o zdraví. V Brně: BizBooks, 2018. ISBN 978-80-265-0753-6.
- 55) SOLLID, L M, G MARKUSSEN, J EK, H GJERDE, F VARTDAL a E THORSBY. Evidence for a primary association of celiac disease to a particular HLA-DQ alpha/beta heterodimer. *Journal of Experimental Medicine* [online]. 1989, **169**(1), 345-350 [cit. 2020-11-11]. ISSN 0022-1007. Dostupné z: [doi:10.1084/jem.169.1.345](https://doi.org/10.1084/jem.169.1.345)
- 56) STAZI, Anna Velia, Antonello TRECCA a Biagino TRINTI. Osteoporosis in celiac disease and in endocrine and reproductive disorders. *World Journal of Gastroenterology* [online]. 2008, **14**(4) [cit. 2020-11-13]. ISSN 1007-9327. Dostupné z: [doi:10.3748/wjg.14.498](https://doi.org/10.3748/wjg.14.498)
- 57) SVAČINA, Štěpán, Dana MÜLLEROVÁ a Alena BRETŠNAJDROVÁ. Dietologie pro lékaře, farmaceuty, zdravotní sestry a nutriční terapeuty. 2., upr. vyd. Praha: Triton, 2013. Lékařské repetitorium. ISBN 978-80-7387-699-9.
- 58) TERSIGNI, C., R. CASTELLANI, C. DE WAURE, A. FATTOROSI, M. DE SPIRITO, A. GASBARRINI, G. SCAMBIA a N. DI SIMONE. Celiac disease and reproductive disorders: meta-analysis of epidemiologic associations and potential pathogenic mechanisms. *Human Reproduction Update* [online]. 2014, **20**(4), 582-593 [cit. 2020-11-12]. ISSN 1355-4786. Dostupné z: [doi:10.1093/humupd/dmu007](https://doi.org/10.1093/humupd/dmu007)
- 59) WHELESS, James W. History of the ketogenic diet. [online]. *Epilepsia*. 2008, roč. 49, č. s8, s. 3-5. ISSN 0013-9580. [cit. 2024-03-13]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1528-1167.2008.01821.x>.
- 60) ZADRAŽIL, Josef; HORÁK, Pavel a KARÁSEK, David. Moderní farmakoterapie autoimunitních chorob. 2. aktualizované a doplněné vydání. Moderní farmakoterapie. Praha: Maxdorf, [2019]. ISBN 978-80-7345-615-3.