

Recenze

# Rady týkající se diety při Crohnově chorobě: FODMAP a další doporučení

Stefan L. Popa <sup>1</sup>, Cristina Pop <sup>2,\*</sup> a Dan L. Dumitrascu <sup>1</sup>

<sup>1</sup> 2. lékařská fakulta, Iuliu Hatieganu University of Medicine and Pharmacy, 400006 Cluj-Napoca, Rumunsko; popa.stefan@umfcluj.ro (S.L.P.); ddumitrascu@umfcluj.ro (D.L.D.)

<sup>2</sup> Katedra farmakologie, fyziologie a patofyziologie, Farmaceutická fakulta, Iuliu Hatieganu University of Medicine and Pharmacy, 400349 Cluj-Napoca, Rumunsko

\* Korespondence: pop.cristina@umfcluj.ro

Přijato: listopadu 2020; přijato: 29. listopadu 2020; publikováno: 6. prosince 2020



**Abstrakt:** Crohnova choroba (CD) je chronické, progresivní a destruktivní granulomatózní zánětlivé střevní onemocnění, které může postihnout kteroukoli část gastrointestinálního traktu. Předpokládá se, že různé typy diet by mohly zlepšit gastrointestinální příznaky u pacientů s CD. Cílem tohoto přehledu bylo objasnit účinnost a indikace diety s nízkým obsahem "fermentovatelných oligo-, di-, monosacharidů a polyolů" (FODMAP) (LFD) u CD a dále analyzovat dostupné údaje o jiných typech diet. V databázích PubMed, Cochrane Library, EMBASE a WILEY byly vyhledány relevantní publikace týkající se vlivu FODMAP diet na CD. Naše rešerše identifikovala 12 článků analyzujících účinek LFD u CD, 5 článků analyzujících účinek středomořské diety (MD), 2 články analyzující účinek vegetariánské diety (VD) a 2 články analyzující účinek nízkolaktózové diety (LLD). Většina studií zahrnutých do tohoto přehledu ukazuje na významnou účinnost LFD u pacientů s CD. Nalezli jsme významné důkazy prokazující, že LFD má příznivý vliv na gastrointestinální symptomy u pacientů s CD. Bez ohledu na tyto důkazy je třeba ještě zjistit, zda je LFD krátkodobě a zejména dlouhodobě účinnější než jiné typy diet.

**Klíčová slova:** Crohnova choroba; nízkofodmapová dieta; zánětlivé střevní onemocnění (IBD); dieta; výživa; terapie; veganská dieta; vegetariánská dieta; středomořská dieta.

## 1. Úvod

Crohnova choroba (CD) je chronické, progresivní a destruktivní granulomatózní zánětlivé střevní onemocnění, které může postihovat kteroukoli část gastrointestinálního traktu od úst až po konečník, převážně terminální ileum, ileocékální oblast, tlusté střevo a perianální oblast [1-3]. Trávicí symptomatologie zahrnuje krvavé mukopurulentní průjmy, bolesti břicha, nauzeu, emezi, úbytek hmotnosti, perineální bolesti a naléhavou potřebu defekace, zatímco artritida, anorexie, uveitida a kožní vyrážka představují hlavní mimostřevní projevy. U pacientů s CD se často vyskytují období symptomatických relapsů a remisí [1-3]. Ačkoli pro diagnózu Crohnovy choroby neexistuje žádný zlatý standard, diagnóza se stanovuje na základě kombinace klinických, endoskopických, histologických, zobrazovacích a biochemických kritérií. Diagnostická kritéria Světové zdravotnické organizace pro CD zahrnují: diskontinuální nebo segmentální léze, stejně jako vzhled dlažebních kostek nebo podélný vřed, zaznamenané na radiologických studiích, endoskopii a resekátech; transmurální zánět, prokázaný klinickým hodnocením, radiologickými studiemi, bioptickými nálezy a resekáty; nekaseifikující granulomy, jak je patrné z bioptických vzorků a resekátů; fisury a píštěle, jak je patrné z klinického hodnocení, radiologických studií a resekátů; perianální poruchy při klinickém hodnocení [4-8]. Nicméně u 15 % pacientů, u nichž byla původně diagnostikována CD, se diagnóza během prvního roku změní na ulcerózní kolitidu (UC) [5-7].

Dieta s nízkým obsahem "fermentovatelných oligo-, di-, monosacharidů a polyolů" (FODMAP) se často používá u pacientů se syndromem dráždivého tračníku (IBS), protože příznaky nadýmání, křečí a průjmu se mohou snížit díky dietě, která omezí potraviny s vysokým obsahem fruktózy, laktózy, fruktanů, galaktanů a polyolů [9]. FODMAP jsou osmotické sacharidy s krátkým řetězcem, které se v tenkém střevě zcela nevstřebávají, absorbují vodu a jsou fermentovány bakteriemi v distálním tenkém a proximálním tlustém střevě. Výsledkem tohoto cyklu je produkce plynu, což by mohlo částečně vysvětlovat nadýmání a plynatost [9-11]. Denní příjem FODMAP v běžné stravě se pohybuje v rozmezí 15 až 30 g denně. Jestliže byla v minulosti nízkofodmapová dieta (low-FODMAP diet - LFD) považována za "vyhýbací dietu", současný přístup ji považuje také za diagnostický testovací nástroj u několika gastrointestinálních i negastrointestinálních poruch [9-11]. FODMAP mají značné osmotické vlastnosti a vytlačují vodu do gastrointestinálního lumen. Uvnitř tlustého střeva jsou FODMAPs snadno a rychle metabolizovány střevní mikroflórou, následuje proces fermentace a výsledkem je zvýšené množství plynu, což vede k distenzi břicha a difuzní bolesti břicha [12-15].

Středomořská strava (MD) se vyznačuje vysokým příjmem rostlinných potravin, nerafinovaných obilovin, ovoce, zeleniny, luštěnin, olivového oleje jako hlavního zdroje tuku, střední až vysokou spotřebou ryb, mírnou spotřebou mléčných výrobků (především sýrů a jogurtů) a nízkou spotřebou masných výrobků, které nejsou rybami [16-18]. Přestože se ve všech zemích středomořské oblasti vyskytují různé typy stravy, ovlivněné geografickými, ekonomickými, historickými nebo náboženskými parametry, má se za to, že tyto podtypy jsou variantami stejné MD stravy s nevýznamnými rozdíly [16-18]. MD je spojena s nízkým rizikem pozdního nástupu CD, a protože se u pacientů často projevuje vysokou adherencí, bylo prokázáno, že zlepšuje kvalitu života a snižuje střevní zánět.

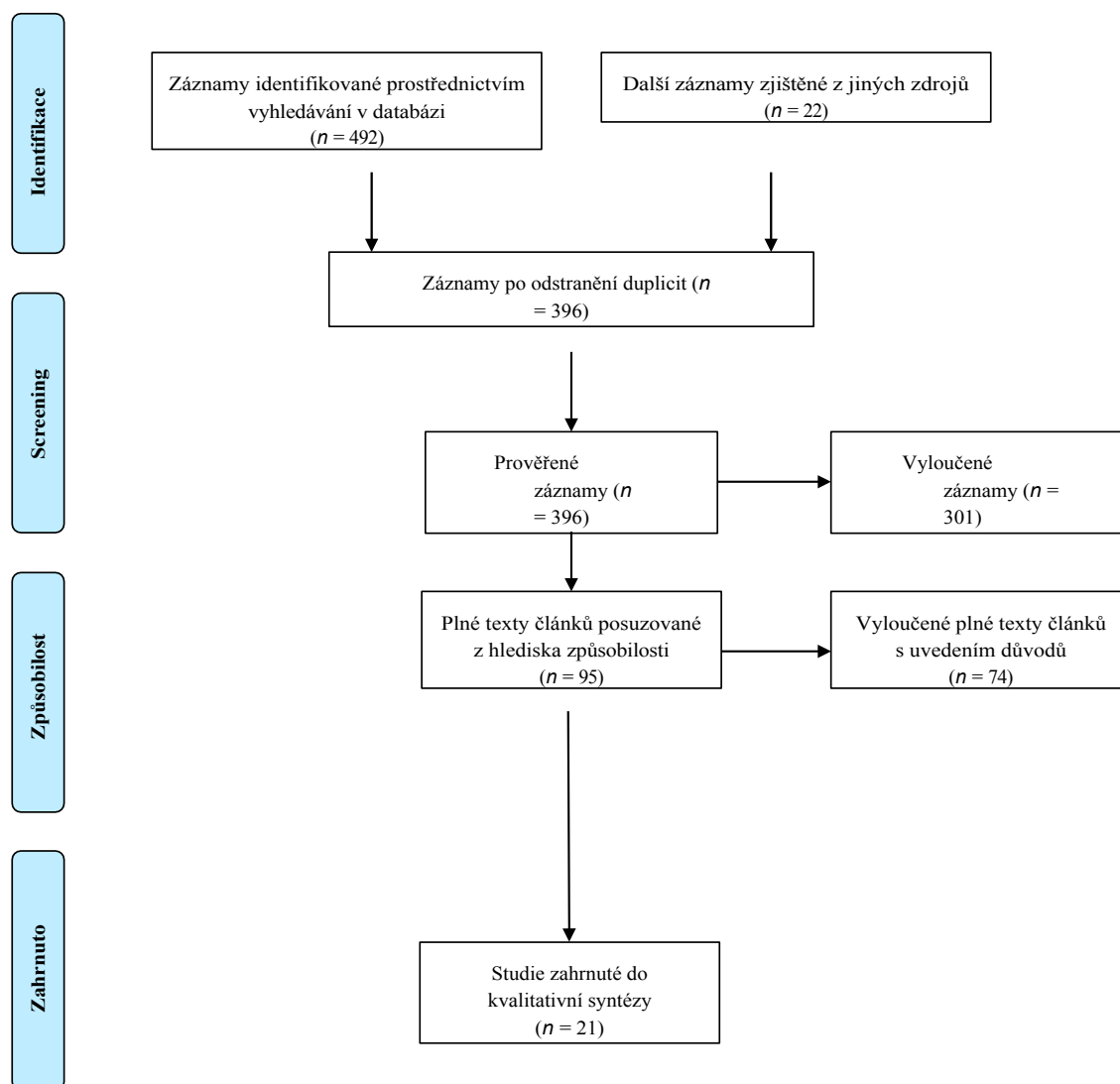
Nízkolaktózová dieta (LLD) se obvykle používá jako léčba u pacientů s dlouhodobým nadýmáním, plynatostí, difuzními bolestmi břicha, nevolností a průjmem, které jsou důsledkem neúplného trávení laktózy a jsou refrakterní na různé typy terapie [19-23].

Navzdory výraznému pokroku ve vývoji nových farmakologických látek, které vykazují značnou účinnost, neexistuje lék, který by dokázal účinně léčit všechny pacienty, pravděpodobně kvůli genetické a fenotypové heterogenitě.

Cílem tohoto přehledu bylo objasnit účinnost a indikace LFD u CD a dále analyzovat dostupné údaje o jiných typech diet.

## 2. Materiály a metody

V databázích PubMed, Cochrane Library, EMBASE a WILEY byly vyhledány relevantní publikace o vlivu enterální diety FODMAP na CD. Vyhledávané termíny zahrnovaly: (Crohnova choroba NEBO Crohnova choroba NEBO Crohnova choroba NEBO zánětlivé střevní onemocnění NEBO IBD) A (FODMAP NEBO dieta NEBO fermentovatelné oligosacharidy disacharidy monosacharidy polyoly NEBO středomořská dieta NEBO vegetariánská dieta NEBO ovo-laktózová dieta NEBO semivegetariánská dieta NEBO nízkofodmapová dieta NEBO nízkolaktózová dieta). Vylučovacími kritérii byly: studie psané v jiných jazycích než v angličtině, kazuistiky, pediatrické studie, abstrakty, prezentace na konferencích, dopisy redakci a redakční články (obrázek 1).



Obrázek 1. Vývojový diagram pro výběr studií.

### 3. Výsledky

#### 3.1. Dieta s nízkým obsahem FODMAP

Při vyhledávání bylo nalezeno 12 článků analyzujících účinek LFD u CD (tabulka S1). Existuje několik studií zabývajících se účinky dietních intervencí u CD. Gershon et al. prokázali, že LFD nadměrně stimuluje Meissnerův plexus vegetativním neuroenterickým sensorickým přenosem, což vede ke zvýšené střevní sekreci a zvýšené gastrointestinální motilitě a kratšímu tranzitnímu času, což vede ke snížení zánětu [14]. Za účelem ověření protizánětlivého účinku LFD Zhou et al. předpokládali, že dieta s vysokým obsahem FODMAP (HFM) zvyšuje střevní zánětlivou aktivitu, bariérové dysfunkce a viscerální hypersenzitivitu [24]. K ověření této hypotézy byly provedeny pokusy na potkanech. Potkani byli krmeni HFM a v tkáních tlustého střeva byl měřen zánětlivý stav sliznice a genová exprese zánětlivých cytokinů [24]. Výsledky ukázaly, že hladina mRNA IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-17, TNF- $\alpha$  a IFN- $\gamma$  se významně zvýšila u skupiny potkanů krměných HFM ve srovnání s potkany krměnými standardně ( $p < 0,05$ ) [24]. Dále autoři zkoumali lamina propria tlustého střeva u potkanů krměných HFM ve srovnání s potkany krměnými standardní potravou. Výsledky ukázaly zvýšený počet mononukleárních buněk, neutrofilů, eozinofilů a žírných buněk ve skupině HFM, což prokazuje přítomnost slizničního zánětu nízkého stupně po HFM dietě [24]. Studie provedená Hustoftem et al. na 20 pacientech s IBS prokázala sníženou sérovou hladinu IL-6, IL-8,

a kyseliny n-mastné po 21denním podávání LFD, což dokazuje protizánětlivý účinek LFD [25]. Mechanismy a účinky LFD na symptomatologii a hladiny cytokinů prokázaly i další studie, ale naprostá většina z nich byla provedena na pacientech s IBS a méně na pacientech s IBD nebo pouze s CD [25-33].

Pilotní studie provedená Gearrym a kol. na 52 pacientech s CD a 20 pacientech s UC analyzovala vliv LFD na střevní symptomy [34]. Výsledky ukázaly, že u pacientů s CD se zlepšila bolest břicha, nadýmání a plynatost a snížil se počet průjemovitých stolic, ale LFD neměla žádný vliv na zácpu [34]. Účinnost LFD navíc souvisela s dodržováním LFD ( $p = 0,033$ ) a neúčinnost s nedodržováním LFD ( $p = 0,013$ ) [34]. Randomizovaná, kontrolovaná studie provedená Coxem et al. provedla komplexní šetření účinků LFD u pacientů s klidovou formou CD a UC, přičemž hodnotila střevní symptomatologii, markery zánětu a střevní mikrobiom [35]. Pacienti byli rozděleni do dvou studijních skupin, skupiny s LFD a skupiny s kontrolní dietou, a pomocí validovaných dotazníků byla měřena gastrointestinální symptomatologie a kvalita života. Vzorky krve a složení a funkce fekálního mikrobiomu byly hodnoceny na začátku a na konci studie pomocí shotgun metagenomického sekvenování a fenotypů. Ze vzorků krve byly analyzovány T-buňky pomocí průtokové cytometrie [35]. Výsledky ukázaly, že více než polovina pacientů uvedla zlepšení gastrointestinálních symptomů po dodržování LFD (14/27, 52 %) ve srovnání s 16 % u kontrolní skupiny s dietou ( $p = 0,007$ ). Výsledky získané pomocí validovaných dotazníků zkoumajících kvalitu života (QoL) ukázaly, že pacienti z této skupiny měli vyšší skóre QoL související se zdravím ( $81,9 \pm 1,2$ ) než pacienti ze skupiny s kontrolní dietou ( $78,3 \pm 1,2$ ,  $p = 0,042$ ) [35]. *Bifidobacterium adolescentis*, *Bifidobacterium longum* a *Faecalibacterium prausnitzii* byly ve skupině přítomny v nižším množství než ve skupině s kontrolní dietou [35]. Naopak u zkušební hypotézy se markery zánětu v séru mezi studovanými skupinami nelišily, stejně jako diverzita mikrobiomu [35]. Vzhledem k tomu, že se během 4 týdnů trvání studie neobjevily žádné nežádoucí účinky, autoři dospěli k závěru, že LFD je bezpečná a účinná pro zvládání přetrvávající gastrointestinální symptomatologie u pacientů s IBD [35].

Randomizovaná, kontrolovaná zkřížená studie provedená Hallosem a kol. analyzovala účinky LFD na markery zdraví tlustého střeva u osmi pacientů s CD [36]. Pacienti dodržovali LFD po dobu 21 dní a denně byly zaznamenávány střevní symptomy. Během pěti dnů byly na konci každé diety odebrány vzorky stolice a analyzovány na pH, mastné kyseliny s krátkým řetězcem (SCFA), kalprotektin a množství bakterií [36]. Výsledky ukázaly, že po LFD byly SCFA, pH a celkové množství bakterií stejné, ale relativní množství bylo vyšší u butyrát produkujícího klastru *Clostridium XIVa* ( $p = 0,008$ ) a hlenu asociovaného s *Akkermansia muciniphila* ( $p = 0,016$ ) a nižší u *Ruminococcus torques* ( $p = 0,034$ ) [36]. LFD navíc neměla žádný vliv na hladinu kalprotektinu [36]. Hlavním omezením této studie je malý počet pacientů s CD zařazených do studie.

Již dříve bylo prokázáno, že standardní egyptská denní strava obsahuje vysoké množství FODMAP [37]. Studie na 100 egyptských pacientech s CD v remisi, kterou provedli Elhusseiny et al. analyzovala vliv LFD na symptomy funkčních gastrointestinálních poruch (FGID) a kvalitu života (QoL) [37]. Výsledky ukázaly, že došlo ke zlepšení o  $38,45 \pm 21,56$  %, pokud jde o průměrné skóre FGID. QoL se významně zlepšila zejména u žen (90 % oproti 49,4 % u mužů), které měly lepší kvalitu života [37]. Ačkoli 67 % pacientů s CD dodržovalo LFD ( $18,16 \pm 6,85$ ), zbytek pacientů ji nedodržoval, protože LFD byla příliš drahá [37].

V randomizované, dvojitě zaslepené, placebem kontrolované studii Cox et al. analyzovali 29 pacientů s IBD (12 pacientů s CD a 17 pacientů s UC), kteří splňovali kritéria pro IBS, funkční nadýmání nebo funkční průjem [38]. Během studie byla pacientům s IBD přidělena série tří denních diet s fermentovatelnými sacharidy v náhodném pořadí (fruktan, 12 g/d; galaktooligosacharidy (GOS) 6 g/d; sorbitol, 6 g/d; a glukóza placebo, 12 g/d) [38]. Výsledky ukázaly, že značný, ale malý počet pacientů zaznamenal zlepšení funkční gastrointestinální symptomatologie po fruktanové dietě (18/29, 62,1 %) ve srovnání s glukózovou dietou (26/29, 89,7 %) ( $p = 0,033$ ) [38]. Dále výsledky ukázaly větší závažnost bolesti (1,1 vs. 0,5,  $p = 0,004$ ), nadýmání (1,3 vs. 0,6,

$p = 0,002$ ), plynatost (1,5 vs. 0,7,  $p = 0,004$ ) a naléhavost stolice (0,9 vs. 0,4,  $p = 0,014$ ) po fruktanové dietě ve srovnání s glukózovou dietou. Autoři dospěli k závěru, že fruktany, a nikoli GOS nebo sorbitol, zhoršují funkční gastrointestinální symptomatologii u pacientů s IBD [38].

Randomizovaná, dvojitě zaslepená, placebem kontrolovaná studie provedená Benjaminem et al. s předem definovanými klinickými mikrobiologickými a imunologickými cíli analyzovala vliv diety s frukto-oligosacharidy (FOS) u 103 pacientů s CD [39]. Protokol studie rozdělil pacienty s CD do dvou studijních skupin: skupina s placebem ( $n = 49$ ) a skupina s FOS ( $n = 54$ ). Výsledky ukázaly, že pacienti ze skupiny s FOS vykazovali sníženou hladinu interleukinu 6 (IL-6) a zvýšenou hladinu imunoregulačního barvení dendritických buněk IL-10 ( $p < 0,05$ ) [39]. Studie nezjistila žádnou korelaci mezi hladinou IL-12p40 a dietou s FOS u pacientů s CD. Dále nebyly zjištěny žádné významné rozdíly v koncentraci bifidobakterií a *F. prausnitzii* ve stolici mezi studovanými skupinami na začátku studie ani po 4týdenní dietní intervenci s FOS [39].

Studie provedená Princem a kol. na 88 pacientech s IBD měla za cíl prozkoumat účinnost LFD u 88 pacientů s IBD a současně se symptomatologií FGID [40]. Protokol studie používal k hodnocení gastrointestinálních symptomů stupnici Gastrointestinal Symptoms Rating Scale a k analýze stolice Bristol Stool Form Scale [40]. Gastrointestinální symptomy byly analyzovány na začátku studie a minimálně šest týdnů po jejím ukončení a výsledky ukázaly, že mezi začátkem studie (14/88, 16 %) a LFD (69/88, 78 %;  $p < 0,001$ ) došlo k významnému nárůstu pacientů s IBD deklarujících zmírnění gastrointestinálních symptomů [40]. Účinnost LFD se projevila také zlepšením konzistence a frekvence stolice, které zahrnovalo zvýšení "normální" formy stolice ( $p = 0,002$ ) a "normální" frekvence stolice ( $p < 0,001$ ) [40].

Průřezová studie provedená de Castrem a kol. srovnávala účinky tří různých diet u 60 pacientů s CD [41]. Protokol studie obsahoval validovaný dotazník o frekvenci potravin (FFQ), který sloužil ke sběru údajů o příjmu potravy a sestával ze 76 potravinových položek dále rozdělených do 22 potravinových skupin. Výsledky studie ukázaly, že LFD souvisela s příznaky, pohlavím a délkou trvání onemocnění, strava s vysokým obsahem pochutin a zpracovaných potravin pozitivně souvisela s délkou trvání CD a negativně s věkem, zatímco strava s vysokým obsahem ovoce, zeleniny a vajec pozitivně souvisela s fyzickou aktivitou a negativně s kouřením a BMI [41]. Souvislosti mezi stravovacími návyky a stadiem onemocnění tato studie nepotvrdila [41]. Studie provedená

Linsdayem a kol. analyzovala vliv podávání FOS na aktivitu CD, koncentraci bifidobakterií ve stolici a funkci slizničních dendritických buněk [42]. Protokol studie zahrnoval 10 pacientů s CD.

Aktivita CD byla hodnocena pomocí Harvey-Bradshawova indexu. Dále byla provedena průtoková cytometrie z rektálních biopsií za účelem analýzy exprese IL-10 a TLR (Toll-like receptor) dendritických buněk [42]. Koncentrace bifidobakterií ve stolici a sliznici byla stanovena pomocí fluorescenční in situ hybridizace [42]. Výsledky ukázaly, že podávání 15 g FOS během třítydenní studie snížilo aktivitu CD, protože dendritické buňky exprimující TLR2 a TLR4 se zvýšily z 1,7 (1,7)% na 36,8 (15,9)% ( $p = 0,08$ ) a z 3,6 (3,6)% na 75,4 (3,4) % ( $p < 0,001$ ); IL-10 pozitivní dendritické buňky se zvýšily z 30 (12) % na 53 (10) % ( $p = 0,06$ ) a IL-10 pozitivní dendritické buňky se zvýšily z 30 (12) % na 53 (10) % ( $p = 0,06$ ). koncentrace bifidobakterií ve stolici se zvýšila z 8,8 (0,9) log(10) na 9,4 (0,9) log(10) buněk/g suché stolice. ( $p < 0,001$ ) [42].

### 3.2. Středomořská strava

Při vyhledávání bylo nalezeno pět článků analyzujících účinek MD u CD (tabulka S1). Prospektivní kohortová studie provedená Chalilem a kol. analyzovala riziko pozdního nástupu Crohnovy choroby u 83 147 osob ve věku od 45 do 79 let zařazených do Kohorty švédských mužů a Švédské mamografické kohorty [16]. Subjekty byly do studie zařazeny v roce 1997 a výsledky byly analyzovány v prosinci 2017. Po průměrné době sledování 17 let bylo potvrzeno 164 případů CD. Závěrem studie bylo, že větší dodržování MD je spojeno s významně nižším rizikem pozdního nástupu CD [16]. Věk, pohlaví, úroveň vzdělání, index tělesné hmotnosti a kouření navíc tyto asociace nemodifikovaly (všechny interakce  $P > 0,30$ ) [16]. Vzhledem k tomu, že QoL je u pacientů s CD narušena, Papada et al.

analyzoval 86 pacientů s CD. Protokol studie zahrnoval: anamnézu, aktivitu onemocnění, příjem stravy, skóre obvyklé středomořské stravy (MedDiet), antropometrická měření a dotazník zánětlivých střevních onemocnění (IBDQ). Všechny tyto protokoly byly zaznamenány, stejně jako krevní vzorky pro kvantifikaci biochemických a zánětlivých ukazatelů [17]. Pacienti s neaktivní CD měli větší adhezenci k MD. Výsledky ukázaly, že skóre MedDiet pozitivně korelovalo se skóre IBDQ ( $p = 0,008$ ) a negativně s aktivitou onemocnění ( $p < 0,001$ ), což dokazuje, že dodržování MD je spojeno se zlepšením kvality života pacientů s CD a snížením aktivity onemocnění [17]. Studie provedená Chiccem et al. analyzovala stav výživy, klinickou aktivitu onemocnění, kvalitu života (QoL) a jaterní steatózu u pacientů s CD i UC po MD po dobu 6 měsíců. Za účelem prokázání účinků MD byl na začátku a po 6 měsících odebrán index tělesné hmotnosti (BMI), složení tělesné tkáně, steatóza a funkce jater, profil sérových lipidů a zánětlivé biomarkery (C-reaktivní protein a fekální kalprotektin) [17]. Výsledky ukázaly, že MD měla významný vliv na zlepšení QoL a snížení zánětlivého stavu, ale neměla žádný vliv na profil sérových lipidů nebo funkci jater [17]. Vzhledem k tomu, že u pacientů s CD se často vyskytuje nutriční deficit, Taylor et al. analyzovali stravovací návyky pacientů s CD porovnáním příjmu mikroživin u pacientů s CD s reprezentativním vzorkem jedinců a dále analyzovali příjem makro- a mikroživin u pacientů s CD po MD [43]. Přestože MD představovala u pacientů s CD protizánětlivé účinky, pacienti s CD uváděli výběr potravin, který podporuje omezenější příjem živin. Autoři studie proto doporučují, aby všichni pacienti s CD byli vyšetřeni na nedostatek živin a výběr konkrétní diety by měl být individualizovaný proces zahrnující více klinických, biologických, obrazových, endoskopických a histologických parametrů [43]. Marlow et al. pomocí komplexních transkriptomických technologií analyzovali vliv MD na populaci s CD [44]. Po 6 týdnech na MD se významně zlepšily hodnoty biomarkerů zánětu, jako je C-reaktivní protein a počet mikrojader [44]. Výsledky ukázaly pozitivní účinek a významné změny v celkové genové expresi, přičemž 3551 genů vykazovalo v důsledku MD změněnou expresi [44]. Kromě toho MD normalizovala mikrobiotu, což dokazuje účinky MD na střevní mikrobiom.

### 3.3. Nízkolaktózová dieta

Při vyhledávání jsme našli dva články analyzující vliv LLD na CD (tabulka S1). Studie provedená Gudmand-Hoyerem et al. na 71 pacientech s CD a 85 pacientech s UC zjišťovala výskyt malabsorpce laktózy u pacientů s IBD pomocí testů tolerance laktózy a stanovení disacharidázy ve sliznici tenkého střeva [19]. Výsledky studie ukázaly, že čtyři pacienti s CD (6 %) a osm pacientů s UC (9 %) mělo malabsorpci laktózy a kontrolní skupina vykazovala podobný výskyt [19]. Autoři dospěli k závěru, že malabsorpce laktózy není u IBD nijak zvlášť častá a její patogeneze nesouvisí se zánětlivým onemocněním. Dále devět pacientů s CD a 21 pacientů s UC sledovalo LLD a příznivý účinek byl zaznamenán u tří pacientů s CD a pěti pacientů s UC [19]. Studie případů a kontrol provedená Capristem et al. analyzovala účinky standardní polymerní diety nebo diety bohaté na rostlinné bílkoviny a bez laktózy u neaktivních pacientů s CD [20]. Protokol studie stanovil, že všichni pacienti s CD byli klinicky vyšetřeni a byly provedeny také laboratorní testy [20]. Rychlost oxidace substrátů byla měřena pomocí nepřímé kalorimetrie a tělesné složení bylo analyzováno pomocí izotopového ředění a klidové metabolické rychlosti [20]. Výsledky ukázaly, že polymerní enterální dieta bohatá na rostlinné bílkoviny a neobsahující mléčné bílkoviny, konzumovaná doma, bez nasogastrické sondy, zlepšila tělesné složení a významně zlepšila nutriční stav pacientů s CD [20].

## 4. Diskuse

Studie ukazují, že dietní intervence u CD může mít pozitivní dopad na kvalitu života pacienta, hlášení symptomů, zánětlivé markery a celkový průběh onemocnění, zatímco u vegetariánské (a odvozených druhů, jako je ovo-laktovegetariánská a semivegetariánská strava) a nízkolaktózové diety může mít pozitivní dopad na kvalitu života pacienta.

diety, důkazy zatím nejsou přesvědčivé [45,46]. Pokud jde o středomořskou dietu a dietu FODMAP, existuje řada studií, které prezentují přínos těchto intervencí [15,47-50].

V posledních pěti desetiletích se celkový příjem FODMAP v západním světě značně zvýšil kvůli používání kukuřičného sirupu s vysokým obsahem fruktózy téměř ve všech zpracovaných potravinách, od džusů, chleba, jogurtů, mražených nezdravých potravin, salátových dresinků až po müsli tyčinky, makaróny, sýry a konzervované ovoce [15,47-50]. Vzhledem k tomu, že FODMAP v důsledku zvýšené intraluminální sekrece vody a zvýšené produkce plynu roztahují tenké střevo, byla u pacientů s IBS široce testována hypotéza, že by LFD mohla zabránit příznakům FGID.

Nicméně v posledním desetiletí byla stejná hypotéza testována nejen u FGID, ale také u organických gastrointestinálních poruch. Několik systematických přehledů a metaanalýz zkoumalo účinnost LFD na klinické a biologické výsledky pacientů s CD. Většina těchto studií dospěla k závěru, že LFD má následující účinky: zlepšení gastrointestinálních symptomů, snížení počtu průjemovitých stolic, snížení zánětlivých markerů a zlepšení skóre v dotaznících QoL svědčících o zlepšení celkové pohody [13,51-55]. Vzhledem k tomu, že současná doporučení pro indikaci diety u CD jsou **nedostatečná**, je nutná mezinárodní spolupráce, aby se překonala současná omezení, která představuje nedostatek srovnávacích studií analyzujících různé typy diet a malý počet pacientů zahrnutých do dostupných studií. Ke zvýšení úrovně důkazů pro dietní intervenci u CD je zapotřebí více studií.

Hlavními omezeními naší studie byl **nedostatečný** počet studií o účinnosti VD a LLD (pouze dva články pro každou dietu) a malý počet pacientů zahrnutých do většiny studií. Dalším omezením byla skutečnost, že značný počet studií analyzoval účinek různých typů diet u pacientů s CD i UC. Naše rešerše nenalezla dostatek údajů o účinnosti jiných typů diet u pacientů s CD (veganská dieta, dieta s nízkým obsahem vlákniny, bezlepková dieta, ketogenní dieta) a dostupné studie zahrnují omezený počet pacientů s nepřesvědčivými výsledky [21-23]. Přestože bylo dosaženo značného pokroku, pokud jde o enterální výživu u CD, která obsahuje makro- a mikronutrienty [56], toto téma jsme neanalyzovali, protože naše rešerše zahrnovala pouze údaje o perorální výživě. Další studie poskytují důkazy o účinnosti různých typů diet u CD [33,57-66], ale žádná oficiální doporučení týkající se výživy u CD nejsou k dispozici. Přestože většina studií prokázala účinnost LFD u pacientů s CD [13,51-55], skutečnost, že LFD je vysoce restriktivní, nákladná a obtížně se dodržuje, vyžaduje aktivní podporu dietologa. Pouze malé procento původně vyloučených potravin je vyloučeno až do konce studie, a to je třeba zmínit jako hlavní omezení těchto studií, které je zdrojem heterogenity mezi celkovými výsledky.

## 5. Závěry

Nalezli jsme významné důkazy o tom, že LFD má příznivý vliv na gastrointestinální symptomy u pacientů s CD. Bez ohledu na tyto důkazy je třeba ještě zjistit, zda je LFD krátkodobě a zejména dlouhodobě účinnější než jiné typy diet.

**Doplňkové materiály:** Následující materiály jsou k dispozici online na [adrese http://www.mdpi.com/2072-6643/12/12/3751/s1](http://www.mdpi.com/2072-6643/12/12/3751/s1).

**Příspěvky autorů:** Konceptualizace, S.L.P. a D.L.D.; metodologie, S.L.P. a D.L.D.; software, S.L.P. a C.P.; validace, S.L.P. a D.L.D.; formální analýza, S.L.P. a C.P.; šetření, S.L.P. a C.P.; zdroje, S.L.P. a D.L.D.; kurátorství dat, S.L.P. a C.P.; psaní - příprava původního návrhu, S.L.P. a C.P.; psaní - recenze a editace, D.L.D.; vizualizace, D.L.D.; dohled, D.L.D.; administrace projektu, S.L.P.; získávání finančních prostředků, S.L.P. Všichni autoři si přečetli publikovanou verzi rukopisu a souhlasí s ní.

**Financování:** Tento výzkum nebyl financován z externích zdrojů.

**Střety zájmů:** Autoři neuvádějí žádný střet zájmů.

## Odkazy

1. Mills, S.C.; von Roon, A.C.; Tekkis, P.P.; Orchard, T.R. Crohnova choroba. *BMJ Clin. Evid.* **2011**, *2011*, 0416. [[PubMed](#)]
2. Farraye, F.A.; Melmed, G.Y.; Lichtenstein, G.R.; Kane, S. V ACG Clinical Guideline: Preventivní péče na Zánětlivé střevní onemocnění. *Am. J. Gastroenterol.* **2017**, *112*, 241-258. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
3. Nikolaus, S.; Schreiber, S. Diagnostika zánětlivých střevních onemocnění. *Gastroenterology* **2007**, *133*, 1670-1689. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
4. Bernstein, C.N.; Eliakim, A.; Fedail, S.; Fried, M.; Geary, R.; Goh, K.-L.; Hamid, S.; Khan, A.G.; Khalif, I.; Ng, S.C.; et al. World Gastroenterology Organisation Global Guidelines Inflammatory Bowel Disease: Aktualizace: srpen 2015. *J. Clin. Gastroenterol.* **2016**, *50*, 803-818. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
5. Travis, S.P.L.; Stange, E.F.; Lémann, M.; Oresland, T.; Chowers, Y.; Forbes, A.; D'Haens, G.; Kitis, G.; Cortot, A.; Prantera, C.; et al. European evidence based consensus on the diagnosis and management of Crohn's disease: Současný management. *Gut* **2006**, *55* (Suppl. 1), i16-i35. [[CrossRef](#)]
6. Loftus, E.V. Klinická epidemiologie zánětlivých střevních onemocnění: Incidence, prevalence a vlivy prostředí. *Gastroenterology* **2004**, *126*, 1504-1517. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
7. Lovasz, B.D.; Golovics, P.A.; Vegh, Z.; Lakatos, P.L. New trends in inflammatory bowel disease epidemiology and disease course in Eastern Europe. *Dig. Liver Dis.* **2013**, *45*, 269-276. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
8. Molodecky, N.A.; Soon, I.S.; Rabi, D.M.; Ghali, W.A.; Ferris, M.; Chernoff, G.; Benchimol, E.I.; Panaccione, R.; Ghosh, S.; Barkema, H.W.; et al. Increasing incidence and prevalence of the inflammatory bowel diseases with time, based on systematic review. *Gastroenterology* **2012**, *142*, 46-54. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
9. Gibson, P.R.; Shepherd, S.J. Dietní léčba funkčních gastrointestinálních symptomů založená na důkazech: FODMAP přístup. *J. Gastroenterol. Hepatol.* **2010**, *25*, 252-258. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
10. Iacovou, M.; Tan, V.; Muir, J.G.; Gibson, P.R. The Low FODMAP Diet and Its Application in East and Southeast Asia. *J. Neurogastroenterol. Motil.* **2015**, *21*, 459-470. [[CrossRef](#)].
11. Staudacher, H.M.; Whelan, K.; Irving, P.M.; Lomer, M.C.E. Srovnání reakce na symptomy po doporučení diety s nízkým obsahem fermentovatelných sacharidů (FODMAP) oproti standardnímu dietnímu doporučení u pacientů se syndromem dráždivého tračnicku. *J. Hum. Nutr. Diet.* **2011**, *24*, 487-495. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
12. Barrett, J.S.; Geary, R.B.; Muir, J.G.; Irving, P.M.; Rose, R.; Rosella, O.; Haines, M.L.; Shepherd, S.J.; Gibson, P.R. Dietní špatně vstřebatelné sacharidy s krátkým řetězcem zvyšují přísun vody a fermentovatelných substrátů do proximálního tračnicku. *Aliment. Pharmacol. Ther.* **2010**, *31*, 874-882. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
13. Bellini, M.; Tonarelli, S.; Nagy, A.G.; Pancetti, A.; Costa, F.; Ricchiuti, A.; de Bortoli, N.; Mosca, M.; Marchi, S.; Rossi, A. Low FODMAP Diet: Důkazy, pochybnosti a naděje. *Nutrients* **2020**, *12*, 148. [[CrossRef](#)].
14. Gershon, M.D.; Tack, J. Serotoninový signální systém: Od základních poznatků k vývoji léků pro funkční poruchy trávicího traktu. *Gastroenterology* **2007**, *132*, 397-414. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
15. Murray, K.; Wilkinson-Smith, V.; Hoad, C.; Costigan, C.; Cox, E.; Lam, C.; Marciani, L.; Gowland, P.; Spiller, R.C. Diferenciální účinky FODMAPs (fermentovatelných oligo-, di-, monosacharidů a polyolů) na obsah tenkého a tlustého střeva u zdravých osob prokázané pomocí MRI. *Am. J. Gastroenterol.* **2014**, *109*, 110-119. [[CrossRef](#)].
16. Khalili, H.; Håkansson, N.; Chan, S.S.; Chen, Y.; Lochhead, P.; Ludvigsson, J.F.; Chan, A.T.; Hart, A.R.; Olén, O.; Wolk, A. Dodržování středomořské diety je spojeno s nižším rizikem pozdějšího výskytu Crohnovy choroby: Výsledky dvou velkých prospektivních kohortových studií. *Gut* **2020**, *69*, 1637-1644. [[CrossRef](#)]
17. Papada, E.; Amerikanou, C.; Forbes, A.; Kaliora, A.C. Dodržování středomořské diety u Crohnovy choroby. *Eur. J. Nutr.* **2020**, *59*, 1115-1121. [[CrossRef](#)]
18. Chicco, F.; Magrì, S.; Cingolani, A.; Paduano, D.; Pesenti, M.; Zara, F.; Tumbarello, F.; Urru, E.; Melis, A.; Casula, L.; et al. Multidimenzionální dopad středomořské diety na pacienty s IBD. *Inflamm. Bowel Dis.* **2020**. [[CrossRef](#)].
19. Gudmand-Hoyer, E.; Jarnum, S. Výskyt a klinický význam malabsorpce laktózy u ulcerózní kolitidy a Crohnovy choroby. *Gut* **1970**, *11*, 338-343. [[CrossRef](#)]
20. Capristo, E.; Mingrone, G.; Addolorato, G.; Greco, A.V.; Gasbarrini, G. Vliv léčby polymerní dietou bohatou na rostlinné bílkoviny na složení těla a energetický metabolismus u neaktivní Crohnovy choroby. *Eur. J. Gastroenterol. Hepatol.* **2000**, *12*, 5-11. [[CrossRef](#)].



21. Southworth, E.; Parsi, K. Jak by měl lékař poradit veganskému pacientovi s IBD, který by mohl mít prospěch z doplňků stravy? *AMA J. Ethics* **2018**, *20*, E1025-E1032. [[PubMed](#)]
22. Herfarth, H.H.; Martin, C.F.; Sandler, R.S.; Kappelman, M.D.; Long, M.D. Prevalence bezlepkové diety a zlepšení klinických příznaků u pacientů se zánětlivým střevním onemocněním. *Inflamm. Bowel Dis.* **2014**, *20*, 1194-1197. [[CrossRef](#)].
23. Aziz, I.; Branchi, F.; Pearson, K.; Priest, J.; Sanders, D. Studie hodnotící obousměrný vztah mezi zánětlivým střevním onemocněním a vlastní citlivostí na lepek, která není celiakii. *Inflamm. Bowel Dis.* **2015**, *21*, 847-853. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
24. Zhou, S.-Y.; Gilliland, M.; Wu, X.; Leelasinjaroen, P.; Zhang, G.; Zhou, H.; Ye, B.; Lu, Y.; Owyang, C. FODMAP dieta moduluje viscerální nocicepci prostřednictvím lipopolysacharidem zprostředkovaného střevního zánětu a dysfunkce bariéry. *J. Clin. Investig.* **2018**, *128*, 267-280. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
25. Hustoft, T.N.; Hausken, T.; Ystad, S.O.; Valeur, J.; Brokstad, K.; Hatlebakk, J.G.; Lied, G.A. Vliv různého obsahu fermentovatelných sacharidů s krátkým řetězcem ve stravě na symptomy, fekální mikroprostředí a cytokinové profily u pacientů se syndromem dráždivého tračníku. *Neurogastroenterol. Motil.* **2017**, *29*, e12969. [[CrossRef](#)]
26. Tuck, C.J.; Caminero, A.; Jiménez Vargas, N.N.; Soltys, C.L.; Jaramillo Polanco, J.O.; Lopez Lopez, C.D.; Constante, M.; Lourenssen, S.R.; Verdu, E.F.; Muir, J.G.; et al. The impact of dietary fermentable carbohydrates on a postinflammatory model of irritable bowel syndrome. *Neurogastroenterol. Motil.* **2019**, *31*, e13675. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
27. Sivaprakasam, S.; Prasad, P.D.; Singh, N. Přínos mastných kyselin s krátkým řetězcem a jejich receptorů při zánětu a karcinogenezi. *Pharmacol. Ther.* **2016**, *164*, 144-151. [[CrossRef](#)].
28. Hill, P.; Muir, J.G.; Gibson, P.R. Kontroverze a nejnovější vývoj nízkofodmapové diety. *Gastroenterol. Hepatol.* **2017**, *13*, 36-45.
29. Ong, D.K.; Mitchell, S.B.; Barrett, J.S.; Shepherd, S.J.; Irving, P.M.; Biesiekierski, J.R.; Smith, S.; Gibson, P.R.; Muir, J.G. Manipulace se sacharidy s krátkým řetězcem ve stravě mění vzorec produkce plynů a genezi symptomů u syndromu dráždivého tračníku. *J. Gastroenterol. Hepatol.* **2010**, *25*, 1366-1373. [[CrossRef](#)]
30. Gibson, P.R.; Shepherd, S.J. Osobní pohled: Jídlo k zamyšlení - západní životní styl a náchylnost ke Crohnově chorobě. Hypotéza FODMAP. *Aliment. Pharmacol. Ther.* **2005**, *21*, 1399-1409. [[CrossRef](#)]
31. O'Keefe, M.; Lomer, M.C. Kdo by měl poskytovat nízkofodmapovou dietu a jaké vzdělávací metody jsou optimální: Přehled. *J. Gastroenterol. Hepatol.* **2017**, *32* (Suppl. 1), 23-26. [[CrossRef](#)].
32. Gibson, P.R. Historie diety s nízkým obsahem FODMAP. *J. Gastroenterol. Hepatol.* **2017**, *32* (Suppl. 1), 5-7. [[CrossRef](#)].
33. Damas, O.M.; Garces, L.; Abreu, M.T. Dieta jako doplňková léčba zánětlivých střevních onemocnění: Přehled a aktualizace nejnovější literatury. *Curr. Treat. Options Gastroenterol.* **2019**, *17*, 313-325. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
34. Geary, R.B.; Irving, P.M.; Barrett, J.S.; Nathan, D.M.; Shepherd, S.J.; Gibson, P.R. Snížení množství špatně vstřebatelných sacharidů s krátkým řetězcem ve stravě (FODMAP) zlepšuje břišní příznaky u pacientů se zánětlivým střevním onemocněním - pilotní studie. *J. Crohns. Colitis* **2009**, *3*, 8-14. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
35. Cox, S.R.; Lindsay, J.O.; Fromentin, S.; Stagg, A.J.; McCarthy, N.E.; Galleron, N.; Ibraim, S.B.; Roume, H.; Levenez, F.; Pons, N.; et al. Effects of Low FODMAP Diet on Symptoms, Fecal Microbiome, and Markers of Inflammation in Patients With Quiescent Inflammatory Bowel Disease in a Randomized Trial. *Gastroenterology* **2020**, *158*, 176-188. [[CrossRef](#)]
36. Halmos, E.P.; Christophersen, C.T.; Bird, A.R.; Shepherd, S.J.; Muir, J.G.; Gibson, P.R. Konzistentní účinek prebiotik na střevní mikroflóru při změněném příjmu FODMAP u pacientů s Crohnovou chorobou: A Randomised, Controlled Cross-Over Trial of Well-Defined Diets. *Clin. Transl. Gastroenterol.* **2016**, *7*, e164. [[CrossRef](#)].
37. Elhusseiny, M.H.; Amine, A.K.; Salem, O.E.; Tayel, D.I.; Elsayed, E.A. Dieta s nízkým obsahem FODMAP u egyptských pacientů s Crohnovou chorobou ve fázi remise s funkčními gastrointestinálními symptomy. *JGH Open* **2018**, *2*, 15-20. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
38. Cox, S.R.; Prince, A.C.; Myers, C.E.; Irving, P.M.; Lindsay, J.O.; Lomer, M.C.; Whelan, K. Fermentovatelné sacharidy [FODMAP] zhoršují funkční gastrointestinální symptomy u pacientů se zánětlivým střevním onemocněním: (1): A Randomised, Double-blind, Placebo-controlled, Cross-over, Re-challenge Trial (Randomizovaná, dvojitě zaslepená, placebem kontrovaná, opakovaná studie). *J. Crohns. Colitis* **2017**, *11*, 1420-1429. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

39. Benjamin, J.L.; Hedin, C.R.H.; Koutsoumpas, A.; Ng, S.C.; McCarthy, N.E.; Hart, A.L.; Kamm, M.A.; Sanderson, J.D.; Knight, S.C.; Forbes, A.; et al. Randomizovaná, dvojitě zaslepená, placebem kontrolovaná studie fruktooligosacharidů u aktivní Crohnovy choroby. *Gut* **2011**, *60*, 923-929. [[CrossRef](#)]
40. Prince, A.C.; Myers, C.E.; Joyce, T.; Irving, P.; Lomer, M.; Whelan, K. Fermentable Carbohydrate Restriction (Low FODMAP Diet) in Clinical Practice Improves Functional Gastrointestinal Symptoms in Patients with Inflammatory Bowel Disease. *Inflamm. Bowel Dis.* **2016**, *22*, 1129-1136. [[CrossRef](#)]
41. de Castro, M.M.; Corona, L.P.; Pascoal, L.B.; Miyamoto, J.É.; Ignacio-Souza, L.M.; de Lourdes Setsuko Ayrizono, M.; Torsoni, M.A.; Torsoni, A.S.; Leal, R.F.; Milanski, M. Dietary Patterns Associated to Clinical Aspects in Crohn's Disease Patients. *Sci. Rep.* **2020**, *10*, 7033. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
42. Lindsay, J.O.; Whelan, K.; Stagg, A.J.; Gobin, P.; Al-Hassi, H.O.; Rayment, N.; Kamm, M.A.; Knight, S.C.; Forbes, A. Klinické, mikrobiologické a imunologické účinky fruktooligosacharidu u pacientů s Crohnovou chorobou. *Gut* **2006**, *55*, 348-355. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
43. Taylor, L.; Almutairdi, A.; Shommu, N.; Fedorak, R.; Ghosh, S.; Reimer, R.A.; Panaccione, R.; Raman, M. Cross-Sectional Analysis of Overall Dietary Intake and Mediterranean Dietary Pattern in Patients with Crohn's Disease. *Nutrients* **2018**, *10*, 1761. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
44. Marlow, G.; Ellett, S.; Ferguson, I.R.; Zhu, S.; Karunasinghe, N.; Jesuthasan, A.C.; Han, D.Y.; Fraser, A.G.; Ferguson, L.R. Transcriptomics to study the effect of a Mediterranean-inspired diet on inflammation in Crohn's disease patients. *Hum. Genom.* **2013**, *7*, 24. [[CrossRef](#)].
45. Schreiner, P.; Yilmaz, B.; Rossel, J.-B.; Franc, Y.; Misselwitz, B.; Scharl, M.; Zeitz, J.; Frei, P.; Greuter, T.; Vavricka, S.R.; et al. Vegetariánská nebo bezlepková dieta u pacientů se zánětlivým střevním onemocněním je spojena s nižší psychickou pohodou a odlišnou střevní mikrobiotou, ale nemá příznivý vliv na průběh onemocnění. *United Eur. Gastroenterol. J.* **2019**, *7*, 767-781. [[CrossRef](#)].
46. Chiba, M.; Abe, T.; Tsuda, H.; Sugawara, T.; Tsuda, S.; Tozawa, H.; Fujiwara, K.; Imai, H. Lifestyle-related disease in Crohn's disease: Prevence relapsu pomocí semivegetariánské diety. *World J. Gastroenterol.* **2010**, *16*, 2484-2495. [[CrossRef](#)]
47. Parker, K.; Salas, M.; Nwosu, V.C. Kukuřičný sirup s vysokým obsahem fruktózy: (1): Výroba, použití a obavy o veřejné zdraví. *Biotechnol. Mol. Biol. Rev.* **2010**, *5*, 71-78.
48. Rumessen, J.J.; Gudmand-Hoyer, E. Absorpční kapacita fruktózy u zdravých dospělých. Srovnání se sacharózou a jejími monosacharidy. *Gut* **1986**, *27*, 1161-1168. [[CrossRef](#)]
49. Truswell, A.S.; Seach, J.M.; Thorburn, A.W. Neúplná absorpce čisté fruktózy u zdravých osob a usnadňující účinek glukózy. *Am. J. Clin. Nutr.* **1988**, *48*, 1424-1430. [[CrossRef](#)]
50. van den Bogert, B.; de Vos, W.M.; Zoetendal, E.G.; Kleerebezem, M. Microarray analýza a pyrosequencing s čárovým kódem poskytují konzistentní mikrobiální profily v závislosti na zdroji lidských střevních vzorků. *Appl. Environ. Microbiol.* **2011**, *77*, 2071-2080. [[CrossRef](#)]
51. Gibson, P.R. Použití diety s nízkým obsahem FODMAP u zánětlivých střevních onemocnění. *J. Gastroenterol. Hepatol.* **2017**, *32 Suppl 1*, 40-42. [[CrossRef](#)].
52. Barbalho, S.M.; de Alvares Goulart, R.; de Carvalho Aranão, A.L.; de Oliveira, P.G.C. Inflammatory Bowel Diseases and Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides, and Polyols: Přehled. *J. Med. Food* **2018**, *21*, 633-640. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
53. Schwender, B.; Floch, M.H. Mělo by se u pacientů se zánětlivým střevním onemocněním a syndromem dráždivého tračníku vyzkoušet vysazení FODMAP? *J. Clin. Gastroenterol.* **2014**, *48*, 393-394. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
54. Barrett, J.S.; Gibson, P.R. Vývoj a validace komplexního semikvantitativního dotazníku o frekvenci jídla, který zahrnuje příjem FODMAP a glykemický index. *J. Am. Diet. Assoc.* **2010**, *110*, 1469-1476. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
55. Croagh, C.; Shepherd, S.J.; Berryman, M.; Muir, J.G.; Gibson, P.R. Pilotní studie vlivu snížení příjmu FODMAP ve stravě na funkci střev u pacientů bez tlustého střeva. *Inflamm. Bowel Dis.* **2007**, *13*, 1522-1528. [[CrossRef](#)]
56. Logan, M.; Gkikas, K.; Svolos, V.; Nichols, B.; Milling, S.; Gaya, D.R.; Seenan, J.P.; Macdonald, J.; Hansen, R.; Ijaz, U.Z.; et al. Analysis of 61 exclusive enteral nutrition formulas used in the management of active Crohn's disease-new insights into dietary disease triggers. *Aliment. Pharmacol. Ther.* **2020**, *51*, 935-947. [[CrossRef](#)].
57. Kakodkar, S.; Mutlu, E.A. Dieta jako terapeutická možnost u zánětlivých střevních onemocnění dospělých. *Gastroenterol. Clin. N. Am.* **2017**, *46*, 745-767. [[CrossRef](#)]

58. Komperød, M.J.; Sommer, C.; Mellin-Olsen, T.; Iversen, P.O.; Røseth, A.G.; Valeur, J. Přetrvávající příznaky u pacientů s Crohnovou chorobou v remisi: (1): Průzkumná studie o úloze stravy. *Scand. J. Gastroenterol.* **2018**, *53*, 573-578. [[CrossRef](#)]
59. Charlebois, A.; Rosenfeld, G.; Bressler, B. The Impact of Dietary Interventions on the Symptoms of Inflammatory Bowel Disease: A Systematic Review. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* **2016**, *56*, 1370-1378. [[CrossRef](#)].
60. Donnellan, C.F.; Yann, L.H.; Lal, S. Nutriční management Crohnovy choroby. *Therap. Adv. Gastroenterol.* **2013**, *6*, 231-242. [[CrossRef](#)]
61. Smith, M.A.; Smith, T.; Trebble, T.M. Nutriční management dospělých se zánětlivým střevním onemocněním: M.: Praktické poznatky z dostupných důkazů. *Frontline Gastroenterol.* **2012**, *3*, 172-179. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
62. Durchschein, F.; Petritsch, W.; Hammer, H.F. Dietní léčba zánětlivých střevních onemocnění: Zkušenosti a novinky. *World J. Gastroenterol.* **2016**, *22*, 2179-2194. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
63. Rapozo, D.C.M.; Bernardazzi, C.; de Souza, H.S.P. Diet and microbiota in inflammatory bowel disease: Sřevo v disharmonii. *World J. Gastroenterol.* **2017**, *23*, 2124-2140. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
64. Wolters, F.L.; Russel, M.G.V.M.; Stockbrügger, R.W. Systematický přehled: Změnil se během posledních čtyř desetiletí výsledek onemocnění u Crohnovy choroby? *Aliment. Pharmacol. Ther.* **2004**, *20*, 483-496. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
65. Weber, A.T.; Shah, N.D.; Sauk, J.; Limketkai, B.N. Popular Diet Trends for Inflammatory Bowel Diseases: Důkazy a tvrzení. *Curr. Treat. Options Gastroenterol.* **2019**, *17*, 564-576. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
66. Mentella, M.C.; Scaldaferrri, F.; Pizzoferrato, M.; Gasbarrini, A.; Miggiano, G.A.D. Nutrition, IBD and Gut Microbiota: Přehled. *Nutrients* **2020**, *12*, 944. [[CrossRef](#)]

**Poznámka vydavatele:** MDPI zůstává neutrální, pokud jde o jurisdikční nároky v publikovaných mapách a institucionální příslušnost.



© 2020 autoři. Držitel licence MDPI, Basilej, Švýcarsko. Tento článek je otevřený přístup  
článek šířený za podmínek licence Creative Commons Attribution (CC BY)  
(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).