

Univerzita Karlova

Pedagogická fakulta

Katedra biologie a environmentálních studií

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Nesnášenlivost na mléko a mléčné složky

Intolerance to milk and milk components

Petra Bláhová

Vedoucí práce: RNDr. Ing. Edvard Ehler, Ph.D.

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: Biologie, geologie a environmentalistika se zaměřením na
vzdělávání – Tělesná výchova a sport se zaměřením na vzdělávání

Odevzdáním této bakalářské práce na téma Nesnášenlivost na mléko a mléčné složky potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze 17. 4. 2019

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu práce RNDr. Ing. Edvardu Ehlerovi, Ph.D. za vedení, cenné rady, čas a ochotu, kterou mi při psaní mé bakalářské práce věnoval. Dále pak svým blízkým za podporu a pomoc během studia.

ABSTRAKT

Bakalářská práce na téma Nesnášenlivost na mléko a mléčné složky charakterizuje především dvě hlavní citlivosti na mléko.

U intolerance laktosy jsou vymezeny pojmy jako je laktosa a laktasa, ve kterých je vysvětleno proč vůbec k intoleranci dochází a co je její příčinou. Dále pak příznaky dané citlivosti, jejich diagnostika a charakteristika jednotlivých forem.

Alergii na bílkovinu kravského mléka charakterizuje citlivost na bílkoviny. Ty jsou v této kapitole také popsány. Kromě toho se kapitola věnuje patologické fyziologii a příznakům této alergie, které jsou rozděleny na příznaky atopické či ne atopické alergie. Dále jsou pak v této části vymezeny rozdíly u alergických reakcí dětí v jednotlivých obdobích a vliv probiotik i prebiotik na lepší funkci střevní mikroflóry.

Další teoretickou částí je charakteristika mléka, jeho složení a také rozdíl oproti mléku mateřskému. Dále je pak vymezen problém nedostatku vápníku při nesnášenlivostech mléka. Jsou definovány doporučené denní dávky a vznik nemocí v případě, že tělo nemá dostatek těchto živin. V neposlední řadě jsou v práci vybrány různé alternativní zdroje výživy při deficienci laktasy a alergie na bílkoviny. Závěrem této kapitoly je pak informace o projektech, které dotují dodávku mléka do škol.

V poslední kapitole jsou ke všem nesnášenlivostem charakterizovaným v této práci udělena dietní řešení a napsány vzorové recepty.

Cílem této práce je tedy vymezit dvě různé citlivosti mléka, odlišit je a určit dietní program.

KLÍČOVÁ SLOVA

Laktosa, alergie, mléko, intolerance

ABSTRACT

The bachelor thesis Intolerance to milk and milk components consists of characteristics of two main milk sensibilities.

At the lactose intolerance chapter are determined terms like lactose and lactase. Why the intolerance arises and what its source is explained in this part. Characteristics of each form of sensibility, their diagnostics and symptoms are clarified in this section.

Allergy on protein of cow's milk is characterised by sensibility to proteins. The issue and specifics of protein is closely described in this chapter. Another part of this section focuses on physiology of pathology and symptoms, which are divided into symptoms atopic or nonatopic allergy. Next, there are determined differences at children's allergy reactions in particular periods and influence of probiotics and prebiotics to better function of intestinal microflora.

Other theoretic part is characteristics of milk, its composition and differences between maternal and cow milk. Next is discussed a problem of calcium deficit during milk intolerance. There is an amount, which is recommended and the risks of developing diseases associated with a lack of protein are described in this next part. Last but not least, in this thesis there are described some alternative sources of nutrition during lactase deficiency and allergy on proteins. Finally, there is information about projects, which fund a milk delivery to school.

In the last chapter there are given diet solutions for all of these milk sensibilities and there are written some recipes.

The aim of this thesis is to distinguish and describe two different milk sensibilities and specify the diet program for each sensibility.

KEYWORDS

Lactose, allergy, milk, intolerance

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Laktosová intolerance.....	9
2.1	Laktosa.....	9
2.2	Laktasa.....	10
2.3	Projevy a diagnostika intolerance.....	11
2.4	Výskyt laktosové malabsorpce u nás i ve světě.....	13
2.5	Mutace genu.....	14
2.6	Formy intolerance.....	16
2.6.1	Primární.....	16
2.6.2	Sekundární.....	16
2.6.3	Vrozená deficiencie.....	17
2.7	Vybraná onemocnění spojená s intolerancí.....	17
3	Alergie na bílkovinu kravského mléka.....	19
3.1	Bílkoviny – primární zdroj senzibility.....	19
3.2	Atopie.....	20
3.3	Neatopická alergie.....	21
3.4	Příznaky bílkovinné alergie.....	22
3.5	Patologická fyziologie.....	22
3.6	Vliv zpracování mléčných bílkovin na jejich citlivost.....	23
3.7	Alergie na mléčné bílkoviny v dětském věku.....	24
3.7.1	Kojenecké období.....	25
3.7.2	Batolecí a předškolní období.....	25
3.7.3	Děti školního věku a adolescenti.....	26
3.8	Prebiotika a probiotika.....	26

3.9	Fenylketonurie.....	28
3.9.1	Formy fenylketonurie.....	28
3.9.2	Léčba.....	28
4	Mléko, mléčné složky a jejich problematika	30
4.1	Složení kravského mléka.....	30
4.2	Mléčné produkty a jejich obsah bílkovin a laktosy	31
4.2.1	Chybná interpretace mléka.....	31
4.3	Mateřské mléko	32
4.3.1	Bílkoviny jako nepřetržitá složka mateřského mléka.....	33
4.3.2	Tuky – nepostradatelné pro růst a vývoj.....	34
4.3.3	Cukry jako energetický materiál.....	34
4.3.4	Další důležité složky MM	35
4.4	Kojení.....	36
4.5	Náhradní výživa kojenců.....	37
4.6	Výživová doporučení WHO, ESPGHAN a ESFA	38
4.7	Vápník a jeho důležitost.....	38
4.7.1	Doporučené množství vápníku v těle.....	39
4.7.2	Nedostatek Ca.....	40
4.8	Alternativní zdroje výživy při nesnášenlivostech.....	41
4.9	Projekty dotovaných mlék do škol	41
5	Dietní řešení.....	43
5.1	Mýty o vyloučení veškerých mléčných výrobků při nesnášenlivosti laktosy.....	43
5.2	Problém vyrovnávání živin při alergii na bílkoviny kravského mléka.....	44
5.3	Dieta při fenylketonurii a rizika jejího nedodržování.....	45
6	Závěr.....	47

Seznam zkratek.....	48
Seznam použitých informačních zdrojů.....	50
7 Přílohy	53
7.1 Příloha 1 – vzorové recepty.....	53

1 Úvod

Nesnášenlivost mléčných složek je záležitostí mnoha populací. Mléko, jakožto hlavní alergen, způsobuje řadu komplikací, kterým se dá předejít především tehdy, jsme-li seznámeni s daným problémem.

Cílem mé bakalářské práce je tak charakteristika dvou odlišných nesnášenlivostí mléka, které si běžná populace velice často plete. Jsou jimi intolerance laktosy čili mléčného cukru a alergie na bílkovinu kravského mléka. Ve své práci tak charakterizuji především problematiku těchto dvou netolerancí, kde cílovou skupinou jsou děti, ale i dospělá populace.

Kromě alergie na bílkovinu kravského mléka zmiňuji i jinou, dědičně vázanou poruchu tolerance bílkovin, kterou je fenylketonurie. Podstatou u obou je špatná reakce na bílkoviny, ovšem u fenylketonurie jde o aminokyselinu fenylalanin, která je součástí bílkovin, na druhé straně alergickou reakci způsobují jednotlivé bílkoviny, nejčastěji kasein a bílkoviny syrovátky.

Vyjma nesnášenlivostí jednotlivých mléčných složek se zabývám i složením mléka jako takového, jeho zařazením ve stravě jedince, a jaké komplikace přináší nedostatečný příjem živin, které organismus při těchto citlivostech nemůže z mléka vstřebávat. Současně je také detailně popsáno složení mléka mateřského a případná kojenecká výživa, pokud matka není schopna laktace.

V samotném závěru práce jsou zmíněné projekty, které podporují základní školy ve správné životosprávě žáků, a to především díky podpoře našeho státu a Evropských fondů, které dotují dodávky mléka a mléčných výrobků do škol.

Jako ozvláštnění jsem si dovolila zařadit vybrané recepty, které by mohli jedinci trpící danými komplikacemi bez problému konzumovat. Inspirací mi byla přítelkyně, která netoleruje laktosu a na počátku výskytu obtíží byla nesnášenlivost jejím okolím zaměňována za alergii, a to především z důvodu neinformovanosti.

2 Laktosová intolerance

V řadě publikací také nazývána malabsorpcí, označována podle mezinárodní klasifikace nemocí jako E73.9 (E – zařazeno mezi nemoci endokrinní a metabolické, další číslice určují bližší diagnózu) (Fuchs 2016). Kramer-Preisch a Kiefer (2009) ve své knize uvádí laktosovou intoleranci jako nemožnost organismu strávit mléčný cukr – laktosu. Největším omylem bývá záměna s alergií na bílkovinu kravského mléka (ABKM), která je imunologická, což je jeden z rozdílů, který tyto dvě nesnášenlivosti na mléko odlišuje. Příčinou intolerance mléčného cukru je enzym laktasa někdy také označován jako β -galaktosidasa, který svým nedostatkem buď vrozeným či získaným, nedokáže rozštěpit laktosu na dva jednoduché cukry (Kramer-Preisch a Kiefer 2009).

Tato metabolická porucha se objevuje téměř v každém věkovém období a je spojována i s jinými nemocemi (Fuchs 2007). Vlivem laktosové intolerance (LI) jsou lidé nuceni ze své stravy vyloučit z velké části mléčné výrobky, nikoli však všechny (Fritzscheová 2009).

Při samotném procesu nesnášenlivosti dochází ke hromadění vody ve střevech a laktosa je tak místo laktasy štěpena bakteriemi tlustého střeva na oxid uhličitý, methan, vodík a řadu kyselin (Fuchs 2007).

2.1 Laktosa

Laktosa je složený cukr řadící se mezi disacharidy, který se štěpí na dva monosacharidy neboli jednoduché cukry – glukosu a galaktosu (Kramer-Preisch a Kiefer 2009). Při svém spojení jsou tyto monosacharidy propojeny glykosidovou vazbou (Kopáček 2017). Jejich vstřebávání probíhá v tenkém střevě, odkud se střevní stěnou dostávají krví do oběhu a jsou tak přítomny k transportu a výměně látek (Fritzscheová 2009). Pokud k procesu štěpení nedojde, laktosa se nemůže absorbovat sliznicí trávicího ústrojí dále do organismu (Fuchs 2007). Dva rozštěpené monosacharidy mají v organismu řadu důležitých funkcí jako je vstřebávání vápníku či hořčíku z tráveniny. Galaktosa podporuje činnost centrální nervové soustavy (CNS) a dále se pak podílí na tvorbě galaktolipidů. Mikrobiální přilnavost je ovlivňována galaktosou ve formě galaktoproteinů (Bajerová 2018).

Její obsah v mléce savců je ze všech sacharidů největší, a to až 90 %. Kromě laktosy savčí mléko obsahuje i deriváty jednoduchých cukrů jako jsou například aminosacharidy

(Kopáček 2017). Jedinými savci, u kterých můžeme vidět produkci mléka bez obsahu laktosy, jsou lachtani a mroži (Priehodová 2016). Naopak nejvyšší množství laktosy je v mateřském mléce člověka (Kopáček 2017).

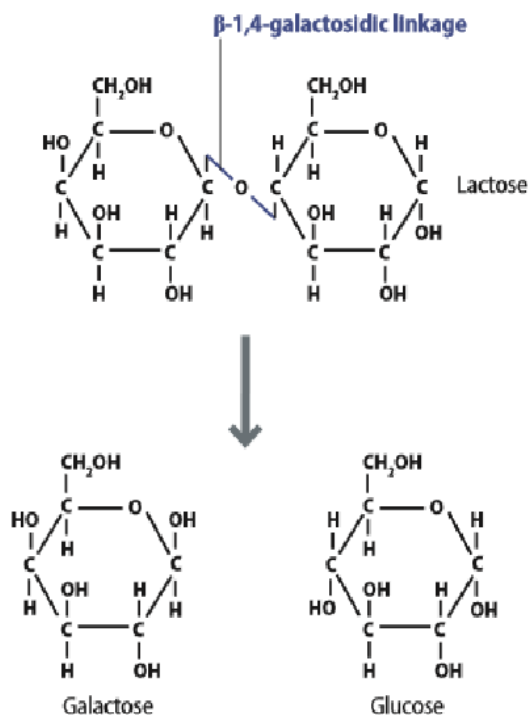
Slouží jako důležitý zdroj energie v mléce a při řadě vlastností jako jsou bod varu či mrazu nebo vstřebávání vápníku do těla. Významnou funkcí je podpora prosperity střevní mikroflóry a zabraňování tvorbě neprospěšných látek. Svou roli hrají i při výrobě kysaných výrobků, vzniklých procesem fermentace. Mimo jiné dodává mléku typickou, mírně sladkou chuť (Kopáček 2017).

2.2 Laktasa

Laktasa je tedy důležitým enzymem pro štěpení laktosy v tenkém střevě. K rozdělení disacharidu dochází proto, že velikost molekul laktosy je nadměrná a nedokáže se vstřebat, a tak musí být dále štěpena (Fritzscheová 2009).

Tvoří se ve střevních buňkách jako preproenzym. To znamená, že ještě nemá aktivní formu. V aktivní formě se pak nachází jako součást membrány střevních buněk a vazebné místo laktosy je ve střevní buněčné dutině (Bajerová, 2018). Kromě laktasy se na povrchu v kartáčovém lemu enterocytů (střevních buněk) lačníku a tračníku vyskytují i další disacharidasy (Kohout et al. 2016). Mimo jiné je laktasa obsažena i v některých mléčných baktériích, například rodu *Lactobacillus* (Kopáček, 2015).

Její obsah v lidském těle se liší s věkem či vlivem prodělaného onemocnění (Kramer-Preisch a Kiefer 2009). Její činnost lze pozorovat již v prenatálním období, mezi 8.–34. týdnem, kdy se její aktivita zvyšuje s blížícím se porodem. U nedonošených dětí je pak její aktivita nedostačující, a proto musejí být děti krmeny specializovanými přípravky (Frühauf a Szitány 2009). Největší množství je v těle kojenců a s rostoucím věkem dochází k jejímu poklesu. Současně pak také africké a asijské populaci tento enzym zcela vyhasíná od kojeneckého věku, jsou tedy vůči mléčnému cukru netolerantní, proto se v těchto státech mléčné výrobky příliš nekonzumují. Opakem jsou pak státy severské (Kramer-Preisch a Kiefer 2009).



Obrázek 1: Rozklad laktosu na glukosu a galaktosu, převzato z: Jobling (2013)

2.3 Projevy a diagnostika intolerance

Řada příznaků LI doprovází. Vše má za následek nerozštěpený mléčný cukr, jehož vlivem se zvyšuje osmotický tlak ve střevech, který zrychluje smršťování svalstva trávicího traktu. Typickými příznaky jsou plynatost a nadýmání, vodnaté průjmy, které souvisí se zadržováním vody v těle. Acidózní pH stolice způsobuje bolesti a záněty v perianální části (Frühauf a Szitány 2009). Současně může být u řady jedinců časté pálení žáhy či eruktace (Bajerová 2018). Kromě gastrointestinálních potíží se při intoleranci mohou objevit i bolesti kloubů, hlavy, únava a vyčerpání, poruchy spánku, depresivní nálada a podobné (Fritzscheová 2009).

Projevy této malabsorpce se ukazují 30 minut až 2 hodin od požití (Bajerová 2018).

Lidé trpící intolerancí mléčného cukru jsou často schopni tolerovat až 12 g laktosu denně. Tato hodnota odpovídá jednomu šálku mléka, ovšem míra tolerance se individuálně liší. Pokud se lidé s intolerancí rozhodnou nevyhýbat se laktose úplně, je vhodné ji konzumovat

během jídla, s jinými potravinami, nikoliv na lačno. U některých jedinců byla dokonce prokázána větší tolerance mléčného cukru při pravidelné konzumaci malých dávek (Kopáček 2017). Fritzscheová (2009) ve své publikaci doporučuje konzumaci výrobků vzniklých fermentací těsně před datem splatnosti.

	porce (g)	Množství laktosy v porci (g)
Máslo	20	0,14
Ovocný jogurt 1,5 % tuku	150	4,67
Mascarpone 80 % tuku	30	1,08
Smetana 30 % tuku	20	0,65
Tvaroh 40 % tuku	30	0,78
Sýr čedar 50 % tuku	30	0,09
Mozzarella 40-50 % tuku	30	až 0,9
Krupičná kaše	150	až 9,45

Tabulka 1: Vybrané potraviny a jejich obsah laktosy podle Fritzscheové (2009)

Samotnou diagnostiku provádí lékař či nutriční terapeut na základě anamnézy, tu si jedinec může sám vytvořit během svých komplikací a následně zapsat do výživového deníku, který pro pacienty připravila Doris Fritzscheová ve své práci (Fritzscheová 2009).

Zjištění, zda se jedná či nejedná o laktosovou intoleranci, potvrzují testy. Jedním z nepřímých testů je test dechový (Fritzscheová 2009). Jedná se o zátěžový test, při kterém se zvyšuje množství vydechovaného vodíku, který se v těle vyskytuje v důsledku neštěpení mléčného cukru. Pacient dorazí na lačno, kdy je mu změřena koncentrace H₂, tato hodnota je brána jako srovnávací. Postupně do těla dostává formuli laktosy–2 g na kilogram tělesné hmotnosti, maximálně však 50 g. Opakovaně dochází ke měření vydechovaného vodíku, aby byla odhalena laktosová intolerance (Bajerová 2018). V případě netolerance, se vodík vlivem střevních bakterií dostává přes sliznici až do krevního systému a dále do plic, proto se ve vydechovaném vzduchu hodnotí množství tohoto plynu. Pokud je množství H₂ ve

vydechované vzduch větší o více než 20ppm oproti srovnávací hodnotě, laktosa nebyla střevem přijata (Fritzscheová 2009).

Tento test ale není zcela 100 % průkazný. Jestliže pacient večer před testem konzumuje luštěniny, zelí či jiné nadýmající potraviny, výsledek tvorby plynů by mohl být neprůkazný, stejně jako při kouření cigaret. Kromě potravin a návykových látek by mohl dechový test znehodnotit i požití antibiotik, které mění strukturu mikroflóry (Fritzscheová 2009).

Zátěžový test, při kterém se odebírala krev a sledovala se hladina glukózy v krvi, byl nahrazen testem pH stolice, při kterém může být zjištěno i množství nestrávené laktosy, či vzorek střevní sliznice, který se odebírá endoskopicky (Bajerová 2018).

Genetický test odhaluje 2 postupné varianty, kdy je sníženo množství laktasy na MCM6 genu v intronech 9 a 13. Test se provádí výtěrem ústní sliznice a ze vzorku krve (Bajerová 2018), diagnostikuje adultní typ intolerance (Frühauf a Szitány 2009).

2.4 Výskyt laktosové malabsorpce u nás i ve světě

V České republice touto deficiencí trpí 10–15 % populace. Rozdíly jsou pak v množství laktosy, která bývá ještě tolerována (Fuchs 2016). K tomu však Kohout a spol. (2016) ve své publikaci informuje, že v České republice je zhruba 50 % dospělé populace 40 let věku se snášenlivostí mléčného cukru, u druhé poloviny však může být aktivita laktasy omezena, ovšem jeho domněnky nejsou podloženy výzkumem.

Až u 70 % celosvětové populace platí, že snížení enzymu β -galaktosidasy v malých vychlípeninách klků tenkého střeva nastane u dětí od 2 do 5 let věku (Fuchs 2016). Jednotlivé výkyvy však můžeme sledovat u dospělých obyvatel africké a asijské populace, Jihoameričanů či obyvatel Středomoří, u kterých daný enzym vyhasl. U afrických obyvatel v blízkosti rovníku může být primární laktosová intolerance až 100 %, proto zdejší obyvatelé nezařazují mléko do své stravy. Jednotlivé kultury této malabsorpci přizpůsobily řadu potravin, například v Řecku vyrábí známý sýr feta, jehož obsah laktosy je téměř nulový či italská mozzarella (Kramer-Preisch a Kiefer 2009).

V Evropě je podle Kopáčka (2015) tato porucha LNP (laktosová non-perzistence) v rozmezí 4–56 % populace. Tyto údaje jsou získány dle zdrojů EFSA (European Food

Safety Authority) z roku 2010. Tyto procenta hovoří o primární nesnášenlivosti, tedy LNP. Sekundární laktosová intolerace vzniká vlivem jiného onemocnění, díky kterému je také snížena aktivita enzymu, ale po odstranění problému se v mnoha případech aktivita laktasy opět navýší (Kopáček 2017).

Lidé žijící v oblasti Skandinávie či Britského ostrova čili severské populace, jsou vůči laktázové non-perzistenci více odolní, jde zhruba o 4–18 % postižených LI. Vše závisí na mutaci genu, která umožňuje laktázovou perzistenci. Současně pak také pastevci z pouštních oblastí Afriky a Arabského poloostrova, pro které je konzumace mléka velice výhodná a bez problému mléko konzumují (Priehodová 2016).

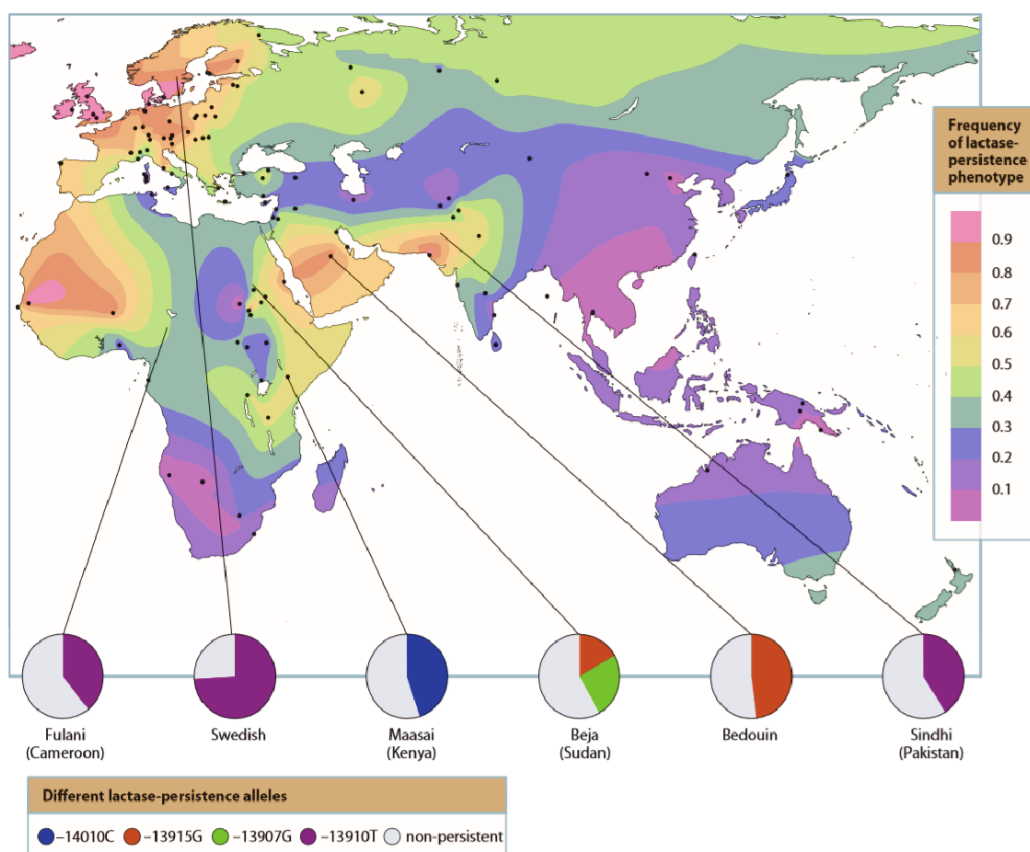
U obyvatel Evropy může být sledováno postupné snižování aktivity laktázy od severu směrem na jih, kdežto u africké populace jsou rozdíly nárazové (Priehodová 2016).

U Severoevropanů se vysoká tolerance mléčného cukru vysvětluje v důsledku nedostatku vitamínu D, který vzniká ze slunečního záření v kůži. Je důležitý pro tvorbu kalcitriolu, který slouží k látkové přeměně vápníku a dalších látek. V těchto oblastech s nízkou ozářeností a chladnými podmínkami tak může být mléko a mléčné výrobky pro tyto obyvatele doplňující zdroj vitamínu D a vápníku, čímž dochází k zamezení vysokému výskytu křivice a měknutí kostí v důsledku ubývání vápenatých solí (Priehodová 2016).

2.5 Mutace genu

Pokud člověk může bez obtíží trávit mléčný cukr čili je schopen laktázové perzistence, dochází u něho k mutaci genu. Nikoli však mutaci LCT (lactose intolerance) genu, který náleží laktase, ale sousednímu MCM6 genu, ve kterém jsou mutace pro LP (laktázovou perzistenci). Jedná se o dědičnost autozomálně dominantní, jedinci jsou buď heterozygoti nebo homozygoti a místo pro gen laktasy se nachází na druhém chromozomu dlouhého ramínka na 21. pozici (2q21). Při této mutaci dochází ke změně páru bází konkrétně tranzici thyminu za cytozin. Díky této mutaci nedochází ke snižování aktivity laktasy, avšak lidé trpící laktosovou intolerancí těmito mutacím nepodléhají (Priehodová 2016). U laktosové non-perzistence jsou jedinci pouze homozygoti s autosomálně recesivní alelou (Jobling 2013).

Rozdíly však můžeme nalézt u jednotlivých populací, kde pro evropskou společnost platí tranzice thyminu za cytozin (Priehodová 2016). T alela na rs4988235, známá také jako –13910T, je silně spojována s laktasovou perzistencí právě u Evropanů. Dle starověké analýzy DNA se tato varianta příliš nevyskytovala, což vypovídá o její absenci. Spojitost může být zřejmě s obdobím, kdy hospodaření přicházelo do Evropy (Jobling 2013). U afrických obyvatel dochází k bodové mutaci guaninu za cytozin (Priehodová 2016). Tato varianta je označována jako –14010C a spojována s laktasovou perzistencí u pastevecké populace z Keni a Tanzánie včetně Masajů. Mutace cytozinu za guanin rs41525747, označovaná jako –13907G, se vyskytuje v jiných oblastech Afriky například v Súdánu (Jobling 2013). Záměna thyminu za guanin rs41480347, známá také jako –13915G, je typická pro obyvatele Somálska a populaci Beduínů. Zde jsou vidět odlišné molekulární příčiny laktasové perzistence v různých částech světa, vznikajících z alel, které jsou úzce spojeny s jednonukleotidovými polymorfismy (Jobling 2013).



Obrázek 2: Výskyt laktasové perzistence ve světě, převzato z: Jobling (2013)

2.6 Formy intolerance

Výskyt laktosové malabsorpce není způsoben pouze geneticky vyhaslou aktivitou enzymu laktasy, ale i vlivem jiného onemocnění či vrozenou velmi vzácnou nesnášenlivostí. Jednotlivé formy jsou tak rozděleny na primární, sekundární a vrozený nedostatek laktasy (Fritzscheová 2009).

2.6.1 Primární

Také nazýván jako adultní typ, je dán vlivem dědičnosti. U dospělé populace dochází k deficitu alely, která odpovídá za správnost tolerance (Kopáček 2017). Jedná se o nejčastější formu a k poklesu laktosové aktivity dochází na úrovni transkripce (Bajerová 2018). Podle Bajerové (2018) je nejběžnějším důvodem primární intolerance výskyt nukleotidů C/C na pozici 13910 genu LCT.

Výskyt tohoto nedostatku laktasy je dán zeměpisnou polohou a daným etnikem (Bajerová 2018) a vzhledem k tomu, že je procentuálnost tohoto typu vysoká, hovoří se spíše o nemoci než o nedostatku (Frühauf a Szitány 2009).

2.6.2 Sekundární

Sekundární intolerance je způsobena narušením střevní výstelky vlivem prodělaného chronického, nebo jiného onemocnění spojeného s GIT (gastrointestinálním traktem) (Bajerová 2018) či působením léčiv jako jsou například antibiotika (Kopáček 2017). Jedná se o přechodný stav, který po vyléčení a regeneraci tenkého střeva odezní a může dojít k navrácení tolerance (Kohout et al. 2016).

Kromě prodělaného onemocnění může intolerance vzniknout v důsledku podrobení se operaci stomachusu, po které je tenké střevo oslabeno a nedokáže dostatečně rychle trávit veškerý obsah včetně laktosy. Trávenina se tak hromadí ve střevě a enterocyty nestíhají absorbovat a zpracovávat všechny živiny, které následně v tlustém střevě vlivem střevní mikroflóry vytvářejí projevy LI (Kohout et al. 2016).

U kojenců se sekundární intolerance může projevit v důsledku rotavirové infekce, kde vzniklé průjemky vedou k odvodnění a následné dehydrataci organismu. Po regeneraci střevní výstelky dochází ke zpětné toleranci laktosy (Kopáček 2017).

2.6.3 Vrozená deficience

Podle Kopáčka (2015) označovaná jako alaktázie. Kohout a spol. (2016) ji ve své práci označují jako kongenitální deficienci. Jedná se o vrozenou autozomálně recesivní poruchu na LTC genu, při které nemohou kojenečtí děti konzumovat mateřské mléko z důvodu velkého obsahu laktosy (Bajerová 2018). Jako první tuto deficienci popsal Holzel v roce 1959 (Frühauf a Szitány 2009). Projevy se ukazují již v prvních týdnech života, a to průjemy a těžkou podvýživou, která může vyústit až ve ztrátu životních funkcí (Fritzscheová 2009). Tento deficit je neobnovitelný (Bajerová 2018).

V některých případech bývá tato vrozená deficience zaměňována u předčasně narozených dětí s vývojovým deficitem, při kterém je tolerance samovolně obnovena po dozrání trávicího traktu novorozenců (Bajerová 2018).

2.7 Vybraná onemocnění spojená s intolerancí

Mezi nejčastější onemocnění, často spojovaná se sekundární intolerancí, patří celiakie. Jedná se o autoimunitní poruchu, která závisí nejen na genetické predispozici, ale také na funkci střevní bariéry. Charakterizuje ji nesnášenlivost na lepek, bílkovinný komplex, který je obsažen na zrnech pšenice, žita a jiných obilovin. V populaci se vyskytuje jak u dětí, tak i u dospělých, ovšem nesmí být zaměňována za alergii na lepek, to je vzácná, méně častá disfunkce (Frič a Keil 2011). Spojitost s intolerancí laktosy má proto, že se vznikem zánětu intestinum tenue dochází k porušení správné funkce buněčné sliznice, a tak nejsou enterocyty schopny vytvářet laktasu, která je odpovědná za štěpení mléčného cukru (Fritzscheová 2009). Při LI je potřeba bezlepkovou a bezlaktosovou dietu dodržovat po určitý čas současně, a to po dobu hojení sliznice střeva (Kohout et al. 2016).

U Crohnovy choroby dochází k poruše jednoho nebo více kusů střeva, buď tenkého nebo tlustého, či dokonce obou. Zároveň jsou poškozeny všechny vrstvy střevní stěny čili dochází k omezení tvorby enzymu laktasy (Červený 2014). Jedná se o chronické onemocnění, kdy se zánětlivé části střeva střídají se zdravými úseky. Projevy jsou chronické průjemy, bolesti břicha doprovázeny anémií. U pacientů s tímto onemocněním je léčení pouze symptomatické, léčba relapsů a zklidnění (Dujsíková 2018). Ve fázi remise–zklidnění, je možno konzumovat zakysané výrobky, tvrdé sýry či tvaroh, syrové mléko se

nedoporučuje ani v jedné z fází (Šachlová 2011). Prozatím není známo jak tuto nemoc vyléčit 100 % (Dujsíková 2018).

Akutní gastroenteritida je také často doprovázena intolerancí laktosy. Vše vzniká v důsledku rotavirové infekce, kdy rotaviry znemožňují vstřebávání sacharidů. Rotaviry totiž napadají buňky klků tenkého střeva. Díky nemožnosti absorpce nejsou disacharidy štěpeny, a tak dochází k rychlejší peristaltice střev a tím vzniku průjmů. Dospělí lidé jsou vázáni na bezlaktosovou dietu, nebo v některých případech na bezmléčnou stravu (Pazdiora a Táborská 2010). Jedná se o dočasné omezení, které vyhasíná zhruba po 1–2 týdnech a vyskytuje se nejčastěji u kojenců, kde zvláštností je nepřerušování laktace (Kohout et al. 2016).

LI také často doprovází pacienty po chemoterapii či radioterapii (Frühauf a Szitány 2009).

3 Alergie na bílkovinu kravského mléka

Podle Fuchse (2007) je alergie na bílkoviny kravského mléka (ABKM) druh omezení, mající imunologický podklad, který je orientovaný proti bílkovinám kravského mléka čili defekt vlastní obrany organismu.

To je rozdíl oproti intoleranci laktosy, která nemá imunologický podklad a její problematikou je mléčný cukr, nikoliv bílkoviny (Fuchs 2007).

Jedná se o přecitlivělost převážně u dětí v kojeneckém období. U velké části dojde k přirozenému odeznění alergie již do třetího roku života (85–90 %). Pokud alergie přetrvává i do dospělosti, což bývá asi jen u 0,5 % pacientů, musí jedinec ze své stravy vyloučit alergen, který reakci způsobuje. U dospělých to nejčastěji bývá β -laktoglobulin (Kohout et al. 2016). Ten řadíme mezi bílkoviny syrovátky (Fuchs 2016).

3.1 Bílkoviny – primární zdroj senzibility

Množství bílkovin v kravském mléce je zhruba 35 g/litr. V tomto množství je pak bílkovinná složka tvořena převážně z kaseinu (80 %), který může být pro člověka hůře stravitelný, a syrovátky (20 %), která se skládá z globulinů, především beta-laktoglobulinů a alfa-laktoglobulinů – tvořeny v mléčných žlázách, a albuminů, který je původem v kravské krvi. Bílkovinná syrovátka je ze stránky výživy velmi hodnotná díky svým rozvětveným aminokyselinám (Kohout et al, 2016).

Jedním z klíčových alergenů mléka bývá bílkovina kasein, kterého je v kravském mléce obsaženo třikrát více než syrovátky. Obě tyto bílkoviny jsou nejhlavnějšími alergeny. Jejich tvorba je zprostředkována mléčnými žlázami, a proto je nulová pravděpodobnost výskytu těchto alergenů v masu. Oproti tomu vedlejší BKM (bílkoviny kravského mléka) mají sice menší náchylnost způsobovat alergickou reakci, na druhou stranu pokud dojde k citlivosti alergiků na tyto bílkoviny, jako jsou například imunoglobuliny, může vzniknout alergická reakce i z masových produktů vlivem nedostatečného tepelného opracování (Fuchs 2016).

Mléčné bílkoviny disponují také malým obsahem purinových bází, což je jejich velkým přínosem, především díky tomu, že z těchto bílkovin není velké riziko onemocnění dny, jako tomu může být například u bílkovin masa (Tláškal et al. 2016).

Alergii můžeme rozdělit na reakci, která tvoří protilátky proti bílkovinám, jedná se o imunoglobuliny izotypu E, tu nazýváme tzv. atopie. Druhým typem je non-IgE alergická přecitlivělost, u té se protilátky izotypu E netvoří, nebo jen velmi málo, naopak zde zasahují buňky, které zprostředkovávají imunitní reakci (Fuchs 2007).

	Dávka na 100 kcal	Obsah bílkovin na 100 kcal
Mateřské mléko	150ml	1,7 g
Mléko plnotučné (3 % tuku)	150 ml	5 g
Jogurt tučný	55 ml	1 g
Jogurt nízkotučný	200 ml	7 g
Tvaroh (30 %)	80 g	8 g

Tabulka 2: Srovnání obsahu bílkovin v mléčných produktech a MM podle Svačiny a spol. (2012)

3.2 Atopie

Jedná se o alergii postihující 2–5 % dětí do 3 let věku. Jde o genetickou poruchu, kdy nejsme schopni tolerovat bílkoviny kravského mléka. Dochází k nadměrné tvorbě protilátek proti bílkovinám (Fuchs 2007). Můžeme ji také nazvat jako „okamžitou reakci“, protože její odezva se objeví již po několika minutách či hodinách (Kohout et al. 2016).

Existuje řada testů, jak tyto protilátky objevit. Jedním z nich jsou kožní testy. Dojde ke kožnímu vpichu, pokud jsou přítomny protilátky, vzniká červený pupenec. Druhou možností jsou krevní vzorky. Z vény se odebere vzorek krve ve specializovaných laboratořích a zjišťuje se výskyt protilátek IgE. Jde o vyšetření finančně náročné, používané zejména u kojenců a pacientů, kdy z nějakého důvodu nejde provést kožní testy. Třetí nejnovější možností je aktivace bazofilních granulocytů (Fuchs 2007). Při odběru krve se hledá přítomnost protilátek IgE ze znaků, které vznikají po dobu spojení bazofilních granulocytů s alergenem a jsou nalezeny pomocí cytometru. Cílem je zjištění, kolik bazofilních granulocytů bylo aktivováno (Honzová 2009). Jde o nový typ testu, který

může odhalit atopickou alergii v případě, že kožní testy a krevní vzorky nejsou průkazné (Fuchs 2007).

Po těchto testech nastává eliminační dieta, která téměř s jistotou určí, zda se jedná o atopickou alergii. Po dobu 2–4 týdnů dojde k vyloučení mléčné bílkoviny z potravy. Pokud dojde ke zlepšení stavu, může se s velkou pravděpodobností říci, že jde o alergii. Poslední fází jsou reexpoziční testy. V případě navrácení obtíží musí člověk ze své potravy eliminovat mléčné výrobky. Po přijatelně dlouhé terapeutické dietě se může pacient znovu pokusit o navrácení mléka do stravy (Fuchs 2016).

3.3 Neatopická alergie

U této formy alergie nedochází ke zvýšené tvorbě protilátek izotypu E. Její problematikou je buněčná činnost bílých krvinek (Kohout et al. 2016).

Jedná se o nejsložitější formu, díky opožděným příznakům, které se projevují v rádech dnů či měsíců, nikoliv ihned po konzumaci mléka a mléčných výrobků. Projevy nebývají příliš jednoznačné, spíše nezřetelné, proto je těžké neatopickou alergii diagnostikovat. Vyskytuje se převážně u dětí (cca 2 %), ve výjimečných případech i u dospělého člověka (cca 1 %) (Fuchs 2007).

K odhalení se používá eliminačně – expoziční test. V tomto případě se nevyužívá žádných kožních ani krevních testů, ale pouze pevná eliminace a reexpozice. Dochází u něj k vyloučení BKM ze stravy dítěte nebo matky v průběhu 4–8 týdnů, kdy podáváme hydrolyzát. Pokud nedojde k odeznění příznaků, opakujeme test o stejné časové délce s podáváním přípravku na základě aminokyselin. Příznakem může být alergický zánět tlustého střeva a konečníku, kdy se ve stolici objevuje krev. Dietu je potřeba dodržovat, a pokud po uplynulé době nedochází k potížím, následuje re-expoziční test po 4-8 měsících. Dítěti či matce je podáváno mléko různého množství zhruba od 1 do 3 dnů. Pokud dojde k navrácení potíží, o alergické diagnóze není pochyb (Fuchs 2016). Pokud se vyskytnou potíže zejména psychické, je potřeba k diagnóze využít dvojité slepý, placebem kontrolovaný test, kdy je pacient zásoben vzorky, které připravila nezávislá osoba.

3.4 Příznaky bílkovinné alergie

Podle Frühaufa a Szitányho (2009) se až u 60 % postižených kojenců příznaky projevují v trávicím ústrojí, o něco málo méně pak kožní a respirační. Možné jsou také poruchy růstu v důsledku alergie na bílkovinu kravského mléka. Mezi závažnější příznaky můžeme zařadit anafylaktickou reakci, která se vyskytuje až u 9 % postižených dětí a anafylaktický šok u 2 %.

Mezi příznaky ukazující na alergii atopickou čili zprostředkovanou protilátkami izotopu IgE, objevující se do několika minut či hodin, patří kopřivka, ekzémy nebo akutní otoky kožního systému. Jedná se zpravidla o pupence, které přetrvávají 24 hodin a obvykle se vyskytují v oblasti úst. Dále se pak objevují potíže trávicího ústrojí jako prudké zvracení, polykací obtíže či průjemy a bolesti břicha. Příznaky mohou být také dýchacího ústrojí, a to kašel, vlhký i dráždivý suchý, dušnost, rýma či rozvoj zápalu plic až možná anafylaxe (Fuchs 2007).

Projevy neatopické non-IgE alergie v intervalu dnů i měsíců bývají například polykací potíže, pálení žáhy či nechutenství, vleklé průjemy spojené s nadýmáním, krví ve stolici a bolestí břicha. Dále pak astma nebo plicní hemosideróza (Fuchs 2007).

Některé projevy mohou být i společné. Například atopický ekzém, který je spojen se svěděním a zarudnutím kůže, dále pak akutní bolesti břicha v souvislosti se zvracením, které vzniká v důsledku zánětu střev, žaludku či jícnu (Fuchs 2007).

3.5 Patologická fyziologie

V případě potravinových alergií je na vině činnost imunitního systému trávicího traktu vůči potravinovému alergenu (Fuchs 2016).

Již v zárodku a převážně v období laktace si kojené dítě vytváří antigenní složky pro svou obranyschopnost v trávicím ústrojí. Trávicí ústrojí si musí samo umět rozeznat choroboplodné látky od potravin, které nejsou pro lidský organismus závadné. K tomu jí slouží velké množství buněk střev, které jsou schopny reagovat na antigenní podnět a nazývají se GALT (gut associated lymphoid tissue) neboli střevní lymfatická tkáň. Zhruba 2/3 kojenců má v trávicím traktu obsaženy lymfocyty a řadu dalších obranyschopných látek, které jsou důležité, například epitel sliznice. Nejohroženějším životním obdobím je

kojenecký věk. Jedinci jsou nejvíce náchylní z důvodu malého počtu buněk GALT (Fuchs 2011).

Látky, které vyvolávají v lidském těle specifickou imunitní reakci, se nazývají antigeny a ty by měly být tolerovány a označeny za neškodné bezprostředně poté, co jsou enzymy zpracované a pohlcené buňkami. Jsou pak dále poskytovány do organismu jako aminokyseliny, avšak v krátkých úsecích (peptidech) nazývané epitopy. Při tomto ději jsou důležité T-lymfocyty (Fuchs 2011).

U pacientů trpících atopickou alergií je činnost T-lymfocytů nedostačující, proto jsou epitopy v těle atopiků vnímány jako negativní a způsobují, že je potravinová látka, která putuje do těla chybně chápána jako nebezpečná. Dochází k tomu, že se epitely stávají alergeny a vzniká pochod alergických reakcí. V imunitní odpovědi jsou pak obsaženy různé lymfocyty, u kterých jsou nalezeny protizánětlivé látky bílkovinné povahy. Alergenem může být kterákoliv bílkovina. Alergie tedy vzniká vlivem GALT, jejichž fungování je zmatečné. Ovšem role vnějšího prostředí je neopomenutelná. Ovlivňuje totiž vliv slizniční bariéry (Fuchs 2011).

Pokud se do procesu těchto imunitních reakcí zapojí i B-lymfocyty, dochází tak k Ig zprostředkované reakci. Pokud však vzniká non-IgE reakce, převažují Th2-lymfocyty bez účasti IgE protilátek (Fuchs 2011).

Obecně tedy sliznice trávicího traktu obsahuje nadměrné množství látek bílkovinné povahy jako jsou cytokiny a jiné, čímž dojde k destrukci tkání a vzniká tak alergický absces. V případě, že se alergeny dostanou do krve či lymfy, hrozí riziko přenosu do celého organismu a všech soustav. Tímto způsobem dochází k postižení nejen dýchacího, ale i kožního systému. Může docházet i ke skrytým vadám, které na první pohled neukazují na potravinovou alergii, například poruchy chování či spánku, nechutenství a další. Vůbec první potíží může být eozinofilní ezofagitida, postihující oblast jícnu, a může způsobovat špatné polykání, slinění či zvracení, jak u Ig tak non-Ig reakce (Fuchs 2011).

3.6 Vliv zpracování mléčných bílkovin na jejich citlivost

Mléčné výrobky jsou vyráběny, uskladňovány či upravovány různými způsoby. Jejich zpracování má částečný vliv na jejich alergenicitu buď pozitivně či negativně, kdy mohou

způsobit vznik nového alergenu nazývaného neoalergen. Alergen kravského mléka patří mezi relativně odolné alergeny vůči pH, enzymům a výkyvům teplot, a tak záleží na tom, zda je alergen ustálený, aby vyvolal danou alergickou reakci (Ettlerová 2009).

Vystavení daného alergenu vyšším teplotám, jako je pasterizace v rozmezí 60 °C – 70 °C, sušení ani přivedení mléka k bodu varu nevedlo ke zlepšení jeho senzibilizace (Ettlerová 2009). V USA však byly mezi roky 2008–2009 vedeny studie, které daly vzniku metodě Navození orální tolerance, známé pod zkratkou SOFI z anglického překladu Specific oral tolerance induction, kdy úprava mléka pečením snižuje citlivost na alergen mléčné bílkoviny. Podle této metody by mléčné bílkoviny, převážně syrovátky, procesem pečení minimálně na 180 °C v optimálním případě půl hodiny, měly změnit svou konformaci. U bílkoviny kaseinu má tento proces velmi nízkou pravděpodobnost úspěchu díky lineární struktuře bílkoviny. Surovátkové proteiny, zvláště pak β -laktoglobulin, mají svou konformační strukturu komplikovanou, což využívají především atopici (Fuchs 2016).

Až přes 70 % dětské populace je schopno konzumovat pečené mléko. Tolerance této metody však ubývá, pokud se zvyšuje hladina protilátek vůči kaseinu. SOFI metoda se využívá u starších dětí, kde se tolerance na bílkoviny kravského mléka samovolně neobnovila. Běžná denní porce pečeného mléka by neměla překročit 1,3 g (Fuchs 2016).

Nejen tepelným zpracováním se mění struktura bílkoviny. Mechanické zpracování zapříčiní oddělení jednotlivých složek od sebe, jako je tomu například u tvarohu, kde se oddělují bílkoviny syrovátky. Z toho důvodu by bylo možné část bílkoviny, kterou nemůžeme tolerovat, oddělit, a tak by byla konzumace produktu možná. Bohužel však vlivem zpracování dochází ke štěpení kaseinu na malé části, tudíž se vyskytují i v syrovátce a mohou způsobovat bezprostřední alergickou reakci. Zmíněné štěpení probíhá působením enzymů (Ettlerová 2009).

3.7 Alergie na mléčné bílkoviny v dětském věku

Potravinové alergie bývají u dětí do 3 let věku diagnostikovány asi z 8 %, v případě přímo kravského mléka zhruba 2,5 % (Fuchs 2013). Správné určení, zda se jedná o potravinovou alergii, není dle testů vždy průkazné. Důraz je kladen na anamnézu rodiny, na vzniklé příznaky, které vznikly v určitém časovém rozmezí po požití potravin, množství a kvalitu

daných potravin. Současně s tím také psychický stav, fyzická zátěž či prodělaná virová onemocnění. Pokud trpí minimálně jeden z rodičů potravinovou alergií, je velká pravděpodobnost, že dítě v prvním roce života bude na tyto potraviny netolerantní (Vernerová 2007).

Mléko se řadí mezi potravinové alergenů a jeho antigeny jsou přesně známy. Dojit může i k tzv. zkřížené alergii, kdy se protilátky IgE proti aminokyselinám mohou vázat s obdobnou aminokyselinou jiného alergenu. U mléka k tomu často dochází ve spojení s hovězím masem (v 10 % případů) a mezi kozím a kravským mlékem (v 90 % případů) (Vernerová 2007). Nejrizikovější skupinou dětí, u kterých se alergie na bílkovinu kravského mléka nejčastěji projevuje, jsou kojenci a batolata (Fuchs 2013).

3.7.1 Kojenecké období

V tomto věku alergie způsobuje potíže převážně v trávicím ústrojí. Důsledkem toho dochází k průjmům, kolikám, zvracením a dalším potížím. Jako další bývá poškozen dýchací aparát, nejčastěji doprovázen kašlem, často astmatickým, dále pak bronchitidou a pneumonitidou. Zvláštností je Heinerův syndrom, který může potravinovou alergií doprovázet. Projevem může být malabsorpce, neprospívání či horečky (Vernerová 2007). Typické může být i bolestivé polykání při kojení. Vůbec nejčastějším postižením trávicího traktu u kojenců vlivem ABKM je proktokolitida, spojená s krví ve stolici. Tímto nepříjemným onemocněním trpí až 60 % kojenců v prvních měsících laktace. (Fuchs M., 2016) Na pokožce pak můžeme najít známky dermatitidy. V neposlední řadě může u kojenců docházet k poruchám spánku, což může znamenat špatnou funkci CNS (centrální nervové soustavy) (Vernerová 2007). V prvním roce života alergií na bílkovinu kravského mléka trpí 5 % dětské populace, nezávisle na tom, zda u nich probíhá přirozená laktace (Fuchs 2013).

3.7.2 Batolecí a předškolní období

V tomto životním období není příliš znatelný rozdíl od období kojeneckého. Podle australské studie alergie na KM vymizí u dětí do 2 let z 28 %, u 56 % dětské populace odezní do 4 let a téměř 80 % dětí ztratí alergii samovolně do 6. roku života. Je potřeba zdůraznit spojitost alergie a zánětlivé otitidy či projevy atopického ekzému. S přibývajícím věkem však tyto projevy mizí (Vernerová 2007). U ABKM může dojít až ke kompletní

obnově snášenlivosti zhruba u 80 % dětí do 3 let věku. Jsou ale rizikovou skupinou pro vznik jiných, nejčastěji respiračních alergií (Fuchs 2013). V tomto období je prognóza non-Ig alergie lepší z důvodu větší pravděpodobnosti vymizení. Ve výjimečných případech však může dojít k úmrtí z důvodu dehydratace vlivem neustálého průjmu či selhání cév (Ettlerová 2009).

3.7.3 Děti školního věku a adolescenti

Podle Vernerové a Motola (2007) se alergie v tomto věku projevují téměř jako v dospělosti, mohou tedy nastat chronické průjmy, zvracení ale i anafylaxe, kde k velkým potížím dojde ve spojení s dalším onemocněním, jakým je například bronchiální astma. V tomto věku jsou pak zánětlivé otitidy málo časté. Reakcí na protilátky IgE může nastat alergická eozinofilní gastroenteritida označovaná také jako AEG. Doprovázena snížením váhy, průjmy, zvracením a bolestí v oblasti břicha (Vernerová 2007). Děti do 10 let věku pak mají u takto zprostředkované reakce vyšší pravděpodobnost výskytu jiných potravinových alergií než je mléko a ty jsou spojené s dalšími nemocemi (Ettlerová 2009). U ABKM pak zmíněné zvracení a průjmy vedou k zánětlivým procesům převážně tenkého střeva (Vernerová 2007). Pokud trpí dítě ještě v 6. roku života alergií na BKM, je velká pravděpodobnost, že vyloučení mléčné bílkoviny bude definitivní. V případě, že je alergie na bílkovinu kravského mléka diagnostikována až v dospělosti, není výskyt atopického ekzému hojný, ba naopak, velice vzácný (Ettlerová 2009).

3.8 Prebiotika a probiotika

Otázka, která doposud není zcela objasněna, je týkající se probiotik a prebiotik jako prevence proti ABKM (Kopřiva 2010).

Jako probiotika můžeme vymezit produkty obsahující živé organismy, které kladně ovlivňují střevní mikroflóru a mají za cíl zlepšit zdraví jedince (Kopřiva 2010). Jsou k nalezení v různých formách, nejen v lékárnách, ale běžně k zakoupení v supermarketech (Fuchs 2007). Podle Fuchse (2007) se v lidském organismu vyskytuje obrovské množství těchto, pro naše tělo přínosných bakterií, ovšem jejich množení je postupné. Po narození se nám v našem trávicím ústrojí začíná tato mikroflóra vytvářet a je ovlivněna nejen stravou, ale i vnějším prostředím. Ve střevech se nám tím aktivuje imunitní systém, dochází

k výrobě protilátek či činnosti leukocytů. Acidózní prostředí střev je vhodným prostředím pro bakteriální osídlení, slouží především jako ochranná složka proti cizorodým látkám. Při defektu tohoto systému je pak možnost alergických či infekčních reakcí velice vysoká. Přísun látek nebezpečných a škodlivých je pro gastrointestinální trakt rizikem. Proto mohou být probiotika dodávkou těchto živých bakterií do našeho trávicího systému, nejvíce však napomáhají u kojenců, jejichž imunita nebyla zatím zcela vytvořena. Mohou urychlovat regeneraci a hojení. Některé přípravky pak mohou být k nalezení ve spojení s prebiotiky. Takové přípravky nesou název eubiotika (Fuchs 2007).

Ve spojitosti s prebiotiky jsou spojovány složky potravin, které nejsou stravitelné a mohou podporovat střevní ekosystém. Nejčastěji to bývají oligosacharidy (Kopřiva 2010). Jejich výhodou je především schopnost znehodnotit cizorodé látky jako jsou viry či jedy a vypudit je z organismu pryč pomocí bifidobakterií a laktobacilů. Jejich výskyt v mateřském mléce je minimálně 1 %. V kravském mléce se nevyskytují. Pozitivní činností prebiotik je obrana proti infekčním reakcím a ochrana střevní mikroflóry kojenců. Probíhají výzkumy, zda jejich činnost může změnit směr imunitní reakce a tím tak uškodit alergické reakci (Fuchs 2007).

	Nesnášenlivost	Způsobeno	Reakce organismu	Obtíže
Laktosová intolerance	Laktosy – mléčného cukru	Deficitem enzymu, laktasy	Laktosa – odbourávána bakteriemi tlustého střeva	Převážně žaludeční, střevní
Alergie na BKM	Bílkovin kravského mléka	Imunitním systémem	Tvorba protilátek	Dýchací, kožní i střevní obtíže, anafylaxe

Tabulka 3: Hlavní rozdíly mezi laktosovou intolerancí a alergií na bílkovinu kravského mléka podle Fritzscheové (2009)

3.9 Fenyلكetonurie

Jiným příkladem nesnášenlivosti bílkovin může být fenyلكetonurie (fenotypové MIM číslo 261600 dostupné z omim.org). Jedná se o dědičně metabolickou poruchu a nejběžnější poruchu metabolismu aminokyselin v Evropě. Je způsobena autosomálně recesivní poruchou jaterního enzymu fenyلالeninhydroxylasy (PAH), který přeměňuje fenyلالanin (PA) na tyrosin. Závadou je tedy zvýšení fenyلالaninu v tělních tekutinách a tím vzniku řady komplikací. V některých případech až mentální retardace (Zschocke 2003).

Fenyلالanin je aminokyselina, která je součástí všech bílkovin, ve kterých zaujímá zhruba 5 %. Člověk ho může získávat ze své potravy (Puda, Lhotáková, a Samková 2017). PA je tím pádem obsažen v mase, luštěninách, ale i mléce a mléčných výrobcích, kde je složkou kaseinu a zaujímá zde 5,4 % (Svačina, Müllerová, a Bretšnajdrová 2012). Při správné funkci PAH se polovina přijatého fenyلالaninu využije k syntéze proteinu a druhá polovina se přemění na tyrosin (Zschocke 2003).

3.9.1 Formy fenyلكetonurie

Ve většině evropských zemí je fenyلكetonurie rozpoznávána podle novorozeneckého screeningu (Zschocke 2003). Novorozenecký screening je u nás zaveden již od roku 1975. Pokud se na diagnózu přijde pozdě a příznaky se již projeví, poškození CNS, respektive mozku, by bylo nevratné. Screening na PKU se provádí již v prvních 48 hodinách života, kde se odebírá tzv. suchá krevní kapka. Při tomto testu se zjišťuje hladina fenyلالaninu v krvi, pokud je zvýšená, je třeba zjistit, o jakou formu PKU se jedná. V české republice je výskyt fenyلكetonurie 1:5300 novorozenců, celkově je tedy u nás známo 800 pacientů, kteří se léčí s fenyلكetonurií (Puda et al. 2017).

Rozlišují se tři formy PKU podle závažnosti. U klasické formy dochází k deficitu PAH, druhá forma – mírná vzniká vlivem nezralosti enzymatického systému a třetí forma spočívá v nedostatku BH4 (tetrahydrobiopterin) a tím dává vzniku hyperfenyلالaninemie. (Svačina et al. 2012).

3.9.2 Léčba

Pokud krevní testy odhalí zvýšenou hladinu fenyلالaninu v krvi již v porodnici, je potřeba provést řadu opatření (Puda et al. 2017).

Mezi první z nich patří na určitou dobu vyloučit laktaci (Puda et al. 2017), protože v mateřském mléce, konkrétně v mlezivu je velké množství bílkovin, až 2,3 % (Nevoral et al. 2013). Novorozenci je během vyloučení mateřského mléka podávána formule aminokyselin bez obsahu fenylalaninu. V některých případech není potřeba kojení zcela vylučovat a rovnou do stravy zavést směs aminokyselin současně s MM či umělou výživou. Kojené mléko musí být podáváno v přesně vypočítaném množství, společně se směsí aminokyselin bez fenylalaninu, aby byla hladina PA v krvi vyvážená a nezvyšovala se. Tyto hladiny jsou individuální a liší se u každého jedince dle tolerance fenylalaninu. (Puda et al. 2017).

U dětí od 4.–6. měsíce do jednoho roku mohou být podávány nízkobílkovinné kaše. Od ukončení smíšené stravy musí být na jídelníček jedince brán velký zřetel. Hladiny přirozených bílkovin klesají až na 15 %. Pouze takové množství může být konzumováno. Zbytek živin a minerálů je podáván ve speciálních formulích bez obsahu fenylalaninu. Propočítávání a vážení porcí je při tomto omezení nezbytné. Hladiny fenylalaninu v krvi musí být přísně celoživotně dodržovány (Puda et al. 2017).

Pacienti trpící PKU jsou odkázáni na celoživotní nízkobílkovinou dietu, tím pádem je pro ně naprosto vyloučena konzumace mléka, jogurtů, sýrů a všech mléčných produktů a výrobků z mléka, vyjma másla (Puda et al. 2017).

4 Mléko, mléčné složky a jejich problematika

Již před osmi tisíci lety byly doloženy důkazy o prvním zpracování a konzumaci mléka ve světě, což navazovalo na vůbec první způsob využití v zemědělství (Priehodová 2016). Právě podle Priehodové (2016) je až 1/3 celosvětové populace přizpůsobena k běžné konzumaci mléka bez jakýchkoli omezení.

Mléko je pro lidský organismus důležité hlavně díky velkému obsahu mléčného tuku, vápníku a bílkovin, které jsou pro správnou funkci organismu nezbytné (Kohout et al. 2016).

Podle informace z roku 2011 se v ČR (České republice) spotřebuje cca 215 l mléka na osobu, jogurtů a sýrů až 14 kg. Tyto údaje nás zařazují mezi pečlivé spotřebitele (Fuchs 2007).

4.1 Složení kravského mléka

Téměř 90 % plnotučného mléka tvoří voda, přes 10 % potom cukry, tuky a bílkoviny. Bílkovinná složka je tvořena z kaseinu a syrovátky (Kohout et al. 2016).

Cukernou složku v KM (kravském mléce) zastupuje laktosa a prebiotická vláknina, ale pouze v malé míře (Fuchs 2007). Laktosa složená z glukózy a galaktosy je důležitým prvkem mléčného kvašení (Kohout et al. 2016).

Mléčný tuk může být zastoupen buď velmi málo, a to v odstředěném mléce, odtučněných jogurtech či olomouckých tvarůžcích, nebo ve velkém množství jako například v tavených sýrech. Je velmi dobře stravitelný díky obsahu trans – nasycených mastných kyselin, které obsahují krátké nebo střední řetězce. Zhruba 60 % tvoří nenasycené mastné kyseliny, dále pak vitamíny rozpustné v tucích. Mléko je charakteristické obsahem cholesterolu, který musí často řada lidí ze své stravy vyloučit, avšak při obsahu do 2 % tuku v mléčných produktech může mít až hypocholesterolemický vliv (Kohout et al. 2016). Jeho množství se liší v každém mléčném výrobku, nejvíce ho však můžeme nalézt v másle - 250mg /100 g (Tláskal et al. 2016).

V mléce je přítomna i řada důležitých vitamínů jak rozpustných v tucích – Vitamín A a D, tak i vitamín B, a to především B₁₂. Mezi nejvýznamnější minerální látky patří vápník, dále pak i hořčík, jód a zinek (Tláskal et al. 2016).

4.2 Mléčné produkty a jejich obsah bílkovin a laktosy

Jednotlivé mléčné výrobky se od sebe odlišují převážně procesy, ve kterých vznikají. Nejzajímavějším procesem vznikají kysané mléčné výrobky, jedná se o postup mléčného kvašení, ve kterém dochází k vysrážení řady bílkovin a jejich rozdělení díky mléčným kulturám. Díky tomuto pochodu je možné konzumovat produkty vznikající fermentací i u lidí s intolerancí laktosy, protože v něm dochází k metamorfóze laktosy na kyselinu mléčnou a mléčné kultury, které produkují enzym β -galaktosidázu. Kyselina mléčná také napomáhá proti vzniku hnilobných pochodů zásluhou okyselováním tlustého střeva (Tláskal et al. 2016).

Mezi mléčné výrobky s vysokým obsahem bílkovin řadíme sýry. Jsou vůbec nejbohatším zdrojem bílkovin ze všech mléčných výrobků. Obsahují až 30 % proteinů (Kohout et al. 2016). Zároveň jejich obsah vápníku je druhým, hned po máku, nejlepším a nejvyšším zdrojem (9000 mg/kg). Kromě řady dalších minerálních látek jako je například zinek obsahují i řadu vitamínů, které i přes svůj vyšší obsah soli a tuků jsou pro organismus potřebné. Nehledě na to, že jejich typická chuť a vůně láká řadu konzumentů (Tláskal et al. 2016).

4.2.1 Chybná interpretace mléka

Existuje řada mýtů o mléce a mléčných výrobcích. Jeden z nejčastějších je, že mléko zahleňuje. Byl nejspíše usouzen díky vzniku povlaku na zubech po konzumaci mléka. Nikdy však nebyl prokázán vznik zánětu trávicího traktu doprovázený hlenem (Kohout et al. 2016).

Další falešnou informací je domněnka, že mléko není nutné pít, protože vápník, který se konzumací mléka získává, může být vstřebáván i z jiných přístupných potravin (Kohout et al. 2016). Podle Kohouta (2016) je však dosažitelnost vápníku z mléka nejlepší především proto, že v ostatních rostlinných i živočišných produktech může být obsažena vláknina či kyselina fytová. Díky těmto látkám je vápník hůře absorbován.

Mylnou informací je také fakt, že by odtučněné mléko obsahovalo méně vápníku. V mléčném tuku totiž vápník přítomen není (Kohout et al. 2016).

Dle Kohouta (2016) je však největší mystifikací nulová nutriční hodnota trvanlivého mléka a faktu, že mléko čerstvé je nejzdravější. Trvanlivé mléko má totiž identický obsah živin s mlékem čerstvým. Naopak nevýhodou čerstvého mléka bývá možná kontaminace bakteriemi. Čerstvé mléko totiž neprojde pasterizací (Kohout et al. 2016).

Nejvíce řešeným problémem bývá mýtus o závadnosti tavených sýrů. V dnešní době si výrobci hlídají nezávadnost těchto potravin a kladou důraz na výrobu z kvalitních sýrů, nikoliv plesnivých. To, že se při jejich procesu zpracovávají odřezky či kousky vzniklé při plátkování, nedělá z tavených sýrů nebezpečné potraviny. Můžeme se však setkat s jinými přídatnými látkami – tavícími solemi, které jsou v potravinářském průmyslu běžné a obsaženy i v řadě jiných potravin. Zdroj vápníku v tavených sýrech je sice nižší, oproti jiným mléčným produktům, ale stále převyšuje zdroje rostlinné (Kohout et al. 2016).

4.3 Mateřské mléko

Zajišťuje hlavní výživovou složku novorozenců a kojenců (Svačina et al. 2012). Během prvních dnů se MM (mateřské mléko) mění. Již v těhotenství a na úplném začátku života dítěte mléčné žlázy vytváří kolostrum, tzv. mlezivo. Oproti zralému mléku se liší větším obsahem proteinů a menším obsahem sacharidů a lipidů, tvoří se ho ale podstatně méně (Nevoral et al. 2013).

Mléko přechodné je mléko tvořené mezi 3.–5. dnem. Jedná se o přechodnou fázi mezi mlezivem (kolostrum) a zralým mlékem, které se vytváří od 10. dnu života (Nevoral et al. 2013). Energetický příjem kojící matky je potřeba zvýšit vzhledem k vysoké energetické náročnosti laktace o 2000kJ/den (Svačina et al. 2012).

Podle Nevorala a spol. (2013) je MM tvořeno asi z 90 % vodou plus dalšími složkami jako jsou bílkovinné i nebílkovinné dusíkaté látky, cukry, tuky, vitamíny, minerály, stopové prvky a buněčné prvky. Tyto složky jsou v mateřském mléce syntetizovány buňkami mléčné žlázy, nebo jsou dopravovány do těla různými cestami. Jednou z nich je mateřská krevní plazma. Jiné složky se do MM dopravují difúzí čili samovolným pronikáním, jako např. voda. Jedná se o transport pasivní. Další složky využívají transport aktivní. To jsou

například vitamíny (K, Na a řada dalších) či aminokyseliny. Svačina a spol. (2012) ve své knize zmiňují, že mezi hlavní živiny patří laktosa, laktalbumin a vápník. Tyto složky udržují pevnou koncentraci i u mírně podvyživené matky. Strava kojící ženy by měla být rozmanitá a vyvážená, důležitou roli ve výživě hraje železo, jód a kyselina listová. Optimální příjem bílkovin (cca 70 g/den) zajišťuje správnou funkci organismu. V případě nadměrné konzumace proteinů hrozí riziko aterosklerózy díky většímu příjmu lipidů.

Z hlediska výživy se plně kojené děti vyvíjejí pomaleji především mezi 6.–12. měsícem, opožděn u nich může být růst a příbytek na váze. Může u nich být sledován především pokles krevního tlaku v období mladšího školního věku. Systolický tlak klesá od 7 let každý čtvrt rok o 0,2 mm Hg. Pokud však porovnáme děti kojené umělou stravou, ty bývají v období adolescence a dospělosti méně štíhlí a může hrozit i riziko obezity. Zároveň však určité hydrolyzované přípravky mohou vytvářet efekt zamezující výskytu alergií (Frühauf 2011).

4.3.1 Bílkoviny jako nepřetržitá složka mateřského mléka

Prvotně je třeba říci, že jejich obsah v mateřském mléce nezávisí na stravě matky. Proces trávení bílkovin je energeticky náročný mnohem více než například trávení tuků (Nevoral et al. 2013).

Mají velký vliv na počáteční imunitu kojenců. Na druhé straně jejich obsah během prvního měsíce života klesá a od druhého měsíce je již stabilní až do odstavení. Tento nízký obsah během prvních týdnů života je výhodný pro zatím ještě nezralé ledviny a postačuje pro adekvátní růst kojence (Nevoral et al. 2013).

Klíčovou složku tvoří alfa laktalbuminy, které jsou pro dítě dobře stravitelné. Může však nastat situace, že beta laktalbumin, vyskytující se v mléce kravském, přestoupí do MM a může způsobovat alergii na KM u kojících dětí, například díky přílišné konzumaci kravského mléka matkou. Mléko je dobře stravitelné díky přiměřenému obsahu bílkovin – laktalbumin vs. kasein. MM však zůstává v žaludku dítěte jen krátkou dobu, proto je vyžadovaná častější laktace a stolice je měkká s pH od 5,5–6 (Nevoral et al. 2013). Dalšími bílkovinami vyskytujícími se v mateřském mléce jsou lysosomy a vyměšovaný Ig A, jejichž funkce zajišťuje správné pracování imunitního systému a obranu proti infekcím.

1,5 mg/ml laktoferrinu obsahuje MM. Je soustředěn převážně v kolostru, váže na sebe železo a zabraňuje tak tvorbě a růstu bakterií (Svačina et al. 2012).

4.3.2 Tuky – nepostradatelné pro růst a vývoj

Obsah tuků v mateřském mléce kolísá. Jiné množství je obsaženo v kolostru a jiné ve zralém mléce. Dokonce kolísá i během denního kojení. Velkou část obsahují triglyceridy (asi z 90 %) (Nevoral et al. 2013), které se štěpí a uvolňují mastné kyseliny a glycerol (Svačina et al. 2012), fosfolipidy, cholesterol a volné mastné kyseliny. Nenasycené mastné kyseliny tvoří zhruba 60 % mastných kyselin a mezi nejdůležitější řadíme ty, co mají dlouhý uhlíkatý řetězec, nad 16 uhlíků. Jsou nepostradatelnou složkou pro správné fungování CNS a růst, sítnici oka a regulaci dalších metabolických procesů. Tyto mastné kyseliny jsou známé jako LC PUFA (mastné kyseliny s dlouhým řetězcem) například omega-3 LC PUFA. Jedná se o kyselinu linolovou a linolenovou a z ní vznikající kyseliny. Cholesterol u kojenců slouží k růstu a rozvoji CNS a může být látkou sloužící k tvorbě řady hormonů (Nevoral et al. 2013). MM ho obsahuje podstatně více než mléko kravské (Svačina et al. 2012).

Pro vývoj dítěte jsou tuky nezbytné především z energetického hlediska a také pro vstřebávání vitaminů A, D, E, K čili rozpustných v tucích. Změna obsahu tuků v mléce může nastat i během jednoho kojení. Na počátku kojení je tuků méně než v závěru jednoho kojení, proto by se laktace dítěti neměla nijak omezovat (Nevoral et al. 2013). První tzv. přední mléko hasí žízeň a zadní mléko tlumí hlad (Svačina et al. 2012). Zároveň matka podává dítěti v mateřském mléce kromě tuku také enzym lipasu nahrazující lipasu pankreatickou, která doposud není zcela vyvinuta (Nevoral et al. 2013).

4.3.3 Cukry jako energetický materiál

Sacharidová složka mateřského mléka je tvořena mono-, di-, a oligosacharidy a glykoproteiny s navázanými sacharidy. Více jak 40 % celkového energetického obsahu tvoří cukry (Svačina et al. 2012). Klíčovým cukrem mateřského mléka je disacharid laktosa. Je vytvářena v buňkách mléčné žlázy a štěpena na glukosu a galaktosu díky laktáze, enzymu, obsaženém v kartáčovém lemu tenkého střeva. Její množství v měnícím se mléce postupně přibývá od mleziva, kde je její obsah okolo 6 %, postupně až ke zralému mléku, kde je obsažena v necelých 7 %. Vzniklé monosacharidy glukosa a galaktosa se

vstřebávají a přicházejí do procesu glykogeneze. Díky velkému obsahu laktosy v MM je střevní mikroflóra dítěte v optimální kondici a mohou se zde vyskytovat bifidobakterie. Dále pak zlepšuje vstřebávání řady vitamínů a důležitých látek jako je vápník či železo (Nevoral et al. 2013). Právě vstřebávání Fe a Ca probíhá lépe v kyselém prostředí, které laktosa zajišťuje (Kopřiva 2010).

Kromě laktosy je v mateřském mléce obsazena i řada oligosacharidů potřebných pro správnou funkci střev a vývoj bakterii *Lactobacillus* a *Bifidobacterium*. Pro novorozence jsou oligosacharidy vůbec prvním prebiotikem v potravě. Podílí se na imunitě jedince a slouží jako ochrana proti infekčním onemocněním (Musilová a Rada 2015). Kromě ochranné funkce střev se mohou přes stěny cév dostat do dýchacího ústrojí, kde v horních cestách dýchacích napomáhají chránit sliznici (Nevoral et al. 2013). Množství oligosacharidů se během kojení mění, jiné množství je obsaženo v kolostru a jiné ve zralém mléce, současně také u matek, které porodily předčasně, může být pozorována zvýšená koncentrace oligosacharidů oproti rodičkám, které porodily v termínu (Musilová a Rada 2015). Podle Kopřivy (2010) mají děti krmené umělou stravou až o 50 % méně výskytu střevních bakterií v probiotické mikroflóře. Prebiotiky je pak umělá výživa doplněna a zvyšuje tak podobnost střevní kultury, jako je tomu u dětí kojených mateřským mlékem (Kopřiva 2010).

4.3.4 Další důležité složky MM

Mezi další důležité složky MM patří vitamíny. Jejich obsah v mateřském mléce je ovlivněn příjmem z potravy kojící matky (Nevoral et al. 2013). Podstatnou roli hraje hladina kyseliny listové, která je v MM udržována. V mlezivu bývá 2 µg, ve zralém mléce až 5 µg (Svačina et al. 2012). Těhotné a kojící ženy by měly denně konzumovat 600 µg. V potravě, ji kojící matka může získat například z chřestu, petržele, špenátu či vepřových jater (Hronek 2006).

Čím kyselejší pH střevního prostředí, tím více železa se uvolňuje. Až 70 % Fe se z mateřského mléka vstřebá, což je mnohem více než v mléce kravském. U nedonošených novorozenců mohou být hladiny železa příliš vysoké, proto je potřeba tyto hodnoty kontrolovat. Dalšími minerálními látkami jsou sodík, vápník či fosfor (Nevoral et al. 2013).

Obsah ve 100 g	Kolostrum	Přechodové mléko	Zralé mléko
Cukry	6,6 g	6,9 g	7,1 g
Tuky	2,6 g	3,5 g	4 g
Bílkoviny	2 g	1,6 g	1,1 g
Laktosa	6,6 g	6,9 g	7 g
Vápník	28 mg	40 mg	31 mg

Tabulka 4: Obsah vybraných složek zastoupených v mateřském mléce podle Svačiny a spol. (2012)

4.4 Kojení

Je důležitou rolí matky v prvních měsících života dítěte. Kojením dítě získává všechny potřebné živiny, pro správný růst a vývoj. Získá prebiotické vlákniny, které přispívá ke správné funkci střevní mikroflóry, ve které jsou obsaženy bakterie *Bifidus longum* a *Bifidus infantis*. Současně pak vláknina napomáhá udržovat ideální hladinu pH ve střevech (Vincentová 2006).

Pro správné kojení, je důležitá technika, až 85 % potíží s kojením tak pramení z neznalosti správné techniky (Weberová 2004). Ideální poloha matky a dítěte, správné přisátí a sání. Matka by měla dítě nakojit z obou prsů během jednoho kojení a nechat dítě řídit si frekvenci laktace. Neměla by oddělovat dítě od prsa pokud stále saje (Vincentová 2006). Jednou z největších chyb je podávání čaje plně kojeneckému jedinci, který nejenže snižuje množství již vypitého mléka, ale i ovlivňuje vstřebávání železa z kojeneckého mléka (Weberová 2004).

V případě, že nelze kojit z prsu, by matka měla dítěti podávat odstříkané mléko v jiné alternativě, například na lžičce, či stříkačkou. To, že má dítě dostatek mléka indikuje v průměru 6–8 promočených plenek denně a váhový přírůstek 28 g/den. (Vincentová 2006). Podle Vincentové (2006) se pak množství vypitých tekutin pohybuje v rozmezí 125–150 ml/kg za den. Toto množství je typické u dětí od 4. dne až do 3 měsíců věku (Vincentová 2006).

4.5 Náhradní výživa kojenců

Pokud z nějakého důvodu dítě nemůže být kojeno, je zapotřebí využít náhradní kojeneckou výživu, která se snaží co nejvíce kopírovat složení mateřského mléka. Pokud diferencujeme stravu kojence do různých časových období, tak v prvním období kojeneckou konzumuje počáteční mléko do 6. měsíce života. V prvních dnech života je množství mléka, které denně zkonzumuje, zhruba 50ml/kg, postupně se však objem zvyšuje. V následujícím období se do stravy dítěte kromě mléčné stravy zařazuje i kašovitě upravená potrava, nazýváme ho obdobím přechodným. Ve třetím období je pak postupně zařazovaná strava běžného dospělého s určitými omezeními. Pokračovací mléko je pak možné zařazovat podle Nevorala (2013) až do jednoho roku života. Z části obsahuje i hydrolyzovanou bílkovinu a jeho složky se přibližují složení mléka mateřského (Nevoral et al. 2013).

Jestliže dítě ani žádný z rodičů netrpí problematikou laktosové intolerance či potravinovými alergiemi, je možné podávat počáteční náhradní výživu, která obsahuje bílkovinu kravského mléka. Protein kravského mléka může být buď s větším obsahem kaseinu či syrovátky, podle toho rozlišujeme bílkovinu adaptovatelnou, která se lépe tráví a je vhodná pro předčasně porozené děti, nebo neadaptovatelnou, v níž převažuje kasein, a proto se využívá u kojenců s velkou chutí k jídlu, neboť je velmi sytá. Kromě bílkovin je v tekutině obsažena také laktosa a jiné oligosacharidy. Dále pak řada jiných minerálních látek (Nevoral et al. 2013). Od roku 2006 platí, že podle směrnic až 40 % energie by mělo být obsaženo v tucích, které se v počátečním mléce vyskytují v podobě kyseliny linolové a linoleové. Současně by se děti vedené na umělé výživě měly dříve přikrmovat nemléčnou stravou, a to již od 4. měsíce (Svačina et al. 2012).

V případě, že se u dětí vyskytne nesnášenlivost mléčné bílkoviny, je potřeba využít výživu s hydrolyzovanou bílkovinou, kde je jejich antigenicita výrazně omezena. Využívá se také jako prevence proti alergickým projevům. V některých případech je nutnost použít elementární výživu, ve které jsou obsaženy pouze aminokyseliny (Nevoral et al. 2013).

U dětí s nemožností snášet mléčný cukr – laktosu, se využívají sójové preparáty. Nejedná se o příliš vhodný způsob výživy díky nutričním omezením. Jde o výrobek ze sójové bílkoviny, ve kterém musí být obsažena i řada důležitých látek jako je methionin, taurin a

další. Nesmí však dojít k záměně za sójové potraviny, běžně dostupné v supermarketu, určené dospělému člověku (Nevoral et al. 2013).

4.6 Výživová doporučení WHO, ESPGHAN a ESFA

V roce 2001 společnost WHO (World Health Organization) stanovila kojenecká doporučení, které stanovuje, že v prvních 6 měsících života je pro dítě ideální výhradně laktace. Podle studií je dokázáno, že oproti kojení do 4. měsíce nebyl u dětí nalezen žádný nedostatek v rámci vzrůstu, při tzv. exkluzivním kojení. Zároveň byla u plně kojeneckých dětí nalezena nižší koncentrace krevního barviva hemoglobinu a ferritinu. Dokázána také byla nižší pravděpodobnost výskytu akutního zánětu žaludeční a střevní sliznice, zánětu plic a dalších opakujících se zánětů u dětí kojeneckých do 6. měsíce (Frühauf a Szitány 2009).

ESPGHAN (European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition) a EFSA (European Food Safety Authority) vydali doporučení pro zařazení nemléčných porcí (Agostoni et al. 2008). Podle tohoto doporučení není v rozvinutých zemích nebezpečí výskytu infekce, současně je také podávání těchto porcí významné pro nižší riziko přítomnosti alergií jako je například lepek. Čím bude komplementární výživa oddalována, tím je větší pravděpodobnost výskytu alergie. Komplementární výživu je možno nasadit mezi 4.–6. měsícem, nikoli však před 4. měsícem života. Dále pak zdůrazňují možnost nedostatek železa či chudokrevnost u dětí kojeneckých do 6. měsíce. (Frühauf P., 2011).

4.7 Vápník a jeho důležitost

Pro stavbu kostí je přítomnost iontů vápníku v našem těle nezbytná. Tvoří základní stavební jednotku kostí (Fojtík et al. 2009). Velkým zdrojem vápníku je pro člověka mléko. Nejvíce je Ca obsažen v tvrdých sýrech (Kohout et al. 2016).

Nejméně vhodným příjmem Ca z mléčných výrobků jsou sýry tavené. Díky obsahu fosfátů, které se váží na vápník, zvyšují v těle množství fosforu a ten ovlivňuje ukládání Ca v kostech a zubech (Kohout et al. 2016). Jeho činnost také podporuje dráždivost svalů či nervů a aktivuje i řadu enzymů nebo hormonů (Fritzscheová 2009).

Problém však nastává při nesnášenlivostech mléčných složek. Mléko pak musí být nahrazováno. Jednou z možností, která na našem trhu existuje, jsou sójové nápoje.

Množství minerálních látek včetně vápníku je největší potíží při konzumaci těchto nápojů.

Jejich využitelnost je zhruba 10 %, u kravského mléka je tomu třikrát více. Jedním z důvodů, proč se Ca v sójových nápojích nevyužívá tolik je, že u KM se váže na bílkovinu kasein a další látky tuto využitelnost podporují, například laktosa (Dostálová 2003).

Přebývání vápníku je řešeno vylučovací cestou, kdy se Ca močí dostává z těla ven. Pokud ho přebývá velké množství, například vlivem nadměrné konzumace kalciových přípravků, vzniká řada komplikací jako je zácpa nebo i porucha srdečního rytmu (Fritzscheová 2009).

4.7.1 Doporučené množství vápníku v těle

Podle studií DACH (německo-rakousko-švýcarské) do roku 2008 převzala Společnost pro výživu (2011) výživová doporučení, která v publikaci Referenční hodnoty pro příjem živin poskytuje doporučené dávky živin včetně vápníku. Tyto dávky můžeme rozdělit dle jednotlivých životních období (Tláskal et al. 2016).

U kojenců v prvních měsících života (0–3) je zapotřebí zkonsumovat 220 mg za 1 den. S postupným růstem se pak hladiny vápníku zvyšují. U dětí mezi 4–11 měsícem se hodnota pohybuje již u 400 mg/den a u batolat mezi prvním a třetím rokem života 600 mg/den (Tláskal et al. 2016).

U dětí předškolního a školního věku hladiny stále rostou. Děti mezi 4. až 6. rokem by měly dosáhnout až na 700 mg/den a v období 10.–12. roku života ještě o 200 mg/den více (Tláskal et al. 2016).

Adolescenti by měli za den zkonsumovat až 1200 mg vápníku za den (Tláskal et al. 2016). Tuto hodnotu zařídí 130 g sýru (Kohout et al. 2016).

U dospělců se hladina vápníku oproti adolescentům snižuje o 200mg, na 1000 mg/den, hodnoty se však mohou lišit převážně v těhotenském období a v době laktace, kdy u žen do 19 let je potřeba 1200 mg/ den (Tláskal et al. 2016).

	Porce (g)	Vápník (mg)
Petržel	20	36
Rukola	100	160
Kapusta kadeřavá	200	424
Kedlubna	200	136
Špenát	200	234
Fazole bílé	75	85
Maliny	150	60

Tabulka 5: Vybrané nemléčné potraviny a jejich obsah vápníku podle Fritzscheové (2009).

4.7.2 Nedostatek Ca

Nedostatek vápníku v těle způsobuje řadu komplikací. Vznik příznaků jako je suchá pokožka, křeče či vysoký krevní tlak indikují nedostatečný přísun v těle (Fritzscheová 2009). Jedním z onemocnění vzniklé v důsledku nedostatečného příjmu Ca může být křivice, při které dochází k deficienci vápníku a vitamínu D. Důsledkem je pak špatné ukládání minerálních látek do tvrdých tkání, kostí. Nedostatečný příjem vápníku tak může poškodit vývoj kostí. S tím může souviset nedostatek bílkovin, při jehož nedostatku se snižuje i činnost růstového hormonu, a tím špatné vstřebávání minerálních látek (Cirmanová 2014).

Další z nich je riziko osteoporózy neboli řídnutí kostí. Rizikovou skupinou této civilizační choroby bývají lidé starší 50 let, a to především ženského pohlaví, vlivem hormonálních změn. Toto onemocnění je typické především sníženou hustotou minerálních látek v kostech u starších osob (Tláskal et al. 2016), nicméně se může vyskytovat i u lidí s projevy laktosové intolerance, která vlivem deficience laktasy, ochuzuje jedince o dostatečný příjem vápníku z mléčných výrobků (Fojtík et al. 2009).

Jedním z faktorů ovlivňující příjem vápníku může být i absence vitamínu D, který přivede do činnosti vstřebávání Ca tenkou kličkou. Jeho obsah v našem těle zabraňuje výskytu sekundární osteoporózy. Do těla se dostává prostřednictvím slunečního záření (Fojtík et al.

2009). Dále pak svou důležitost ukazuje vitamín K, který zabraňuje vylučování Ca z těla a napomáhá k tvorbě kostí (Tláskal et al. 2016).

Mezi onemocnění vzniklé sekundární osteoporózou zahrnujeme onemocnění trávicího traktu, včetně laktosové intolerance, která negativně ovlivňuje vstřebávání vápníku, díky nemožnosti trávení zmíněného mléčného cukru. Laktosa v těle funguje také jako podpora kostnatění nezpevněné kostní tkáně a při její nesnášenlivosti, dochází k poruchám zažívacího traktu (průjmu) a nemožnosti vápník absorbovat (Fojtík et al. 2009).

Kvalita zubů je také podmíněna dostatečným příjmem Ca (Svačina et al. 2012).

4.8 Alternativní zdroje výživy při nesnášenlivostech

Jednou z možností, jak kompenzovat kravské mléko, pokud ho nemůžeme konzumovat, jsou sójová mléka. Označení mléko není tak úplně přesné. Podle vyhlášky č. 329/1997 Sb. Ministerstva zemědělství se mohou tyto produkty prodávat pod názvem sójové nápoje. Jejich složení se podle složek příliš neliší. Co je však podstatné je kvalita těchto složek a jejich využitelnost v našem těle. Sójové bílkoviny jsou charakteristické svou nevyužitelností. Nevyskytují se v nich totiž esenciální aminokyseliny. V rámci sacharidů je pro kravské mléko důležitou složkou laktosa. V sójových nápojích můžeme nalézt především sacharosu, která způsobuje plynatost a nadýmání, a to vše díky nemožnosti našeho těla tuto složku strávit. Dalším problémem při konzumaci těchto nápojů bývá obsah toxických látek, které mohou být v sójových bobech nalezeny, ovšem kvalitní úpravou by se tyto látky do nápojů dostat neměly (Dostálová 2003).

Oproti tomu sójové nápoje obsahují lepší složení mastných kyselin lipidů a není v nich obsažen cholesterol, který řada lidí musí ze své stravy vyloučit. Ovšem nedostatek vitamínů a všech minerálních látek (především vápníku) ukazuje na to, že sójové nápoje nemohou být plnohodnotnou náhradou za mléko kravské (Dostálová 2003).

4.9 Projekty dotovaných mlék do škol

Projekt Mléko do škol, na kterém se podílí Česká republika, konkrétně Státní zemědělský a intervenční fond ve spolupráci s Evropskou unií, dotuje dodávky mléka a mléčných výrobků do škol. Cílem je podpořit konzumaci mléka u dětí na základních školách. Jedná

se o projekt, který je součástí „Školního projektu“. Nově jsou od školního roku 2018/2019 z tohoto projektu vyjmuty střední školy [1].

Mléčné výrobky jsou tak pro žáky ZŠ (základních škol) dvakrát do měsíce zcela zdarma, pokud se jedná o neochucené produkty, nebo s příplatkem za ochucené výrobky. Projekt dodává neochucené mléko žákům ZŠ včetně Bio jogurtů a sýrů žervé, bohužel však neposkytuje bezlaktosové výrobky či výrobky se sníženým obsahem laktosy pro žáky trpící intolerancí [1].

Projekt Happysnack dodává žákům mléčné výrobky pomocí chladících automatů. Celý projekt je opět dotovaný ČR a EU. Jedná se o jednoduché použití, kde žáci využívají předplacených karet, takže nehrozí riziko větší útraty žáků, než rodiče předem předplatí. Do tohoto projektu je zapojeno přes 480 škol [2].

Do škol jsou mimo jiné dodávány i příručky o výživě zapojené do projektu Skutečně zdravá škola. Program Skutečně zdravá škola pomáhá dětem k lepšímu rozvoji stravovacích návyků. Dále pak informuje žáky odkud potraviny pochází či jakým způsobem se zpracovávají [3].

5 Dietní řešení

Při nesnášenlivostech jak mléčného cukru a bílkovin kravského mléka musí mít pacient na paměti, že bez dietních opatření si poškozuje své zdraví. V době 21. století existuje řada produktů, které jsou dané netoleranci přizpůsobeny nebo je napsáno velké množství receptů, které zaručují daný přísun živin a skvělou chuť (Kramer-Preisch a Kiefer 2009). Současně je pak nutno dodržovat doporučení lékařů a případné doplňkové formule pravidelně konzumovat (Puda et al. 2017).

5.1 Mýty o vyloučení veškerých mléčných výrobků při nesnášenlivosti laktosy

Fakt, že někteří lidé trpí laktosovou intolerancí neznamená, že je potřeba z jejich stravy vyřadit kompletně všechny mléčné produkty (Kohout et al. 2016)k.

Stupeň intolerance je u každého člověka individuální a během života se mění, nicméně produkty s nižším obsahem laktosy, pokud je během dne dávka rovnoměrně rozdělena, mohou lidé pravidelně konzumovat (Kohout et al. 2016)k.

Mezi takové produkty, které není potřeba 100 % vyloučit, patří například tvrdé sýry, jako jsou ementál, gouda a další. Jejich nižší obsah laktosy je zapříčiněn již při jejich produkci a v době zrání. Sýry zrající obsahují jen mizivé množství mléčného cukru, u sýru typu ementál se hodnota laktosy pohybuje okolo 5 % (Kohout et al. 2016).

Kromě sýrů lze ve stravě ponechat i zakysané mléčné výrobky jako mohou být jogurty, kefíry a jiné. Především z důvodu fermentace je možno tyto produkty konzumovat. Jejich obsah laktosy je totiž při tomto procesu snížen až o 40 %. Trávení napomáhají bakterie, kterou jsou ve výrobcích obsaženy (Kohout et al. 2016).

Výrobky s vyšším obsahem tuku mohou pacienti trpící intolerancí konzumovat. Obsah laktosy je v nich nízký, ale ne nulový, tudíž je konzumace doporučena v omezeném množství. Příkladem těchto potravin může být máslo (Kohout et al. 2016).

Pokud pacient není schopen tolerovat ani množství laktosy obsažených v těchto výrobcích, je potřeba konzumovat produkty, které jsou v obchodech označeny pod pojmy Lactose-free, MinusL či symboly jako přeškrtnutá láhev mléka nebo kráva. Od roku 2007 jsou

výrobci povinni značit na potravinách všech 14 látek vyvolávající alergickou reakci, již od roku 2003 jsou uváděny výrobky obsahující složku mléka (Fritzscheová 2009).

5.2 Problém vyrovnávání živin při alergii na bílkoviny kravského mléka

U alergie na bílkovinu kravského mléka je zapotřebí striktně dodržovat určenou dietu a informovat se na obalech výrobků o přítomnosti nesnášenlivých složek (Kohout et al. 2016).

Největším mýtem je zpráva, že lidé trpící touto potravinovou alergií mohou konzumovat výrobky z kozího či ovčího mléka. Alergická reakce se může projevit i u těchto produktů. Náhračkou mohou být sójové produkty, jako jsou nápoje či tofu. Nejsou však plnohodnotnou náhradou. Kromě mléčných produktů může člověk nalézt stopy mléka i v pečivu, sušenkách, čokoládách, instantních polévkách, cereáliích a dokonce i v některých uzeninách (Kohout et al. 2016).

Při vyloučení všech mléčných produktů je třeba dbát na doplnění ztracených bílkovin. Z živočišné produkce jsou na bílkoviny nejbohatší maso, mořské plody, ryby či vaječný bílek. U těchto produktů mléčné bílkoviny nenajdeme. U rostlinné výroby můžeme nalézt kvalitní bílkoviny v luštěninách, které by se měly konzumovat pravidelně a výrobků z nich vzniklých (Kohout et al. 2016).

K přípravě pokrmů z mléka je možnost náhrady sójovými, rýžovými, mandlovými či kokosovými nápoji například k přípravě bramborové kaše, cereálií a dalších (Kohout et al. 2016).

Kromě kvalitních bílkovin jsou pacienti trpící alergií na BKM ochuzeni o nejlepší příjem vápníku a dalších minerálních látek. Ideální doplnění těchto látek je zpracováno v tabulce 5 (Fritzscheová 2009).

V příloze 1 jsou k dispozici vzorové recepty, které mohou inspirovat pacienty s intolerancí laktosy či alergií na bílkovinu kravského mléka.

	Laktosa (obsah v g/100 g produktu)	Bílkoviny (obsah v g/100 g produktu)
mléko buvolí	4,9	4,0
mléko ovčí	4,3-5,2	5,0-11,6
mléko kobyli	6,2	2,1-2,3
mléko kozí	4,0-4,9	2,9-4,7
mléko kravské	4,4-4,8	3,1-3,7
mléko mateřské	4,9-9,5	1,0-1,4

Tabulka 6: Obsah bílkovin a laktosy v mléce různých savců podle Fritzscheové (2009)

5.3 Dieta při fenylketonurii a rizika jejího nedodržování

Léčbou fenylketonurie je celoživotní dieta, při které je potřeba dodržovat nízký přísun bílkovin. Nutností je udržovat hladinu fenylalaninu v krvi v hodnotách, které jsou stanovené lékařem a aby jich pacient docílil, je nutné podávat jen určité množství PA. Zásadou je vyloučit potraviny, které obsahují vysoké množství fenylalaninu. To je maso, uzeniny, pečivo, těstoviny a hlavně mléko a mléčné výrobky kromě másla. Dle stanovené normy musí být zařazeno přesně vypočtené množství léčebné formule, na bázi aminokyselin bez fenylalaninu (Puda et al. 2017).

Dieta a kontrola výrobků zahrnuje finanční i časovou náročnost, protože nízkobílkovinné potraviny jsou k dostání jen ve specializovaných obchodech se zdravou výživou či na internetu (Puda et al. 2017).

Jedinci nemusí vypouštět potraviny jako med, tuky rostlinné i živočišné, například sádlo, máslo. V omezeném množství je možno konzumace i brambor, zeleniny a ovoce – například jablka (Puda et al. 2017).

U dětí nedodržování nízkobílkovinné stravy způsobuje poruchy koncentrace, spánku, syndrom ADHD, nesoustředění a agrese. Předčasné ukončení diety v dospělosti má pak za

následek migrény, úzkostné stavy, poruchy spánku či Parkinson like syndrom. Doplněním obtíží může být ekzém, astma, osteoporóza nebo impotence u mužů (Puda et al. 2017).

U těhotných žen může docházet k syndromu maternální fenylketonurie. Plánované těhotenství žena nahlašuje 3–6 měsíců před tím, než se pokusí otěhotnět, v metabolických ambulancích. Hladiny fenylalaninu v krvi se musí po delší dobu udržovat v optimálním stavu, současně je pak podávána léčebná formule bez fenylalaninu pro těhotné. Pokud se dieta u fenylketonuriček nedodrží, hladina je vysoká a rozhodnou se otěhotnět, šance, že se jim narodí postižené dítě, je vysoká. V 92 % se objevuje mentální retardace, přes 70 % novorozenců může trpět mikrocefalií a dalšími vývojovými vadami. Optimální hladiny hlídá lékař a upravuje je podle daných období gravidity, kde se hladiny mohou měnit vlivem hormonů (Puda et al. 2017).

Celoživotní dieta je nezbytná a pokud dojde k jejímu narušení a vypuštění směsi aminokyselin, jedinci přijdou o doplňování vitamínu B₁₂, vápníku a dalších minerálních látek (Puda et al. 2017).

6 Závěr

Mléko, jeden z alergenů, ale také důležitá část naší potravy, bez které je naše tělo ochuzeno o řadu minerálních a dalších látek, bylo v této práci popsáno více než důkladně.

Cílem mé práce bylo charakterizovat problematiku intolerance laktosy, při které vlivem deficitu β -galaktosidasy, lidský organismus nemůže, nebo jen velmi špatně snáší mléčný cukr. Bylo ale zjištěno, že nekonzumací všech mléčných výrobků se člověk dobrovolně ochuzuje o živiny, které z mléka získáváme. Výrobky vzniklé procesem fermentace mohou pacienti dle individuální snášenlivosti konzumovat.

Současně byla definována alergie na bílkovinu kravského mléka jako problém imunitní čili zcela odlišný od laktosové malabsorbce. Do doby navrácení tolerance, je alergie řešena vyloučením mléčných produktů a nahrazováním živin, o které je člověk ochuzen z jiných potravin. Ve spojitosti s bílkovinami byla popsána také dědičná metabolická porucha, fenylketonurie, která může být řešena pouze finančně náročnou nízkobílkovinnou stravou.

Charakteristika jak mléka kravského, tak mléka mateřského uvedla značné rozdíly mezi těmito druhy. Rozdílnost byla objevena především v množství jednotlivých látek, které daná mléka obsahují, například laktosy.

Jako budoucí pedagog jsem také informovala o projektech, které dotují dodávku mléka do škol, čímž je podpořena správná výživa žáků základních škol.

Posledním odvětvím, kterým jsem se zabývala, byla dietní rešerše. V samotném závěru práce jsem demonstrovala recepty na přípravu pokrmů, které mohou být inspirací pro řadu lidí, trpící danými poruchami.

Seznam zkratek

ABKM – alergie na bílkoviny kravského mléka

BH4 – tetrahydrobiopterin

BKM – bílkoviny kravského mléka

Ca – vápník

CNS – centrální nervová soustava

ČR – Česká republika

EFSA – (European Food Safety Authority) Evropský úřad pro bezpečnost potravin.

ESPGHAN – (European Society Of Paediatric, Gastroenterology, Hepatology And Nutrition) Evropská společnost pro dětskou gastroenterologii, hepatologii a výživu

GALT – střevní lymfatická tkáň

GIT – gastrointestinální trakt

IgE – imunoglobulin izotypu E

KM – kravské mléko

LC PUFA – mastné bílkoviny s dlouhým řetězcem

LCT – název genu, lactose intolerance

LI – laktosová intolerance

LNP – laktosová non – persistence

LP – laktosová persistence

MM – mateřské mléko

PA – fenylalanin

PAH – fenylalanin hydroxylasa

PKU – fenylketonurie

SOFI – navození orální tolerance

WHO – (World Health Organization) Světová zdravotnická organizace

ZŠ – základní škola

Seznam použitých informačních zdrojů

- Agostoni, Ā. Carlo, Tamas Decsi, Mary Fewtrell, Olivier Goulet, Sanja Kolacek, Berthold Koletzko, Kim Fleischer Michaelsen, Luis Moreno, John Puntis, Jacques Rigo, Raanan Shamir, Hania Szajewska, Dominique Turck, a Johannes Van Goudoever. 2008. „Complementary Feeding : A Commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition". *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* 46(1):99–110.
- Bajerová, Kateřina. 2018. „Laktózová intolerance – praktický přístup". *Pediatric pro praxi* 19(3):139–41.
- Cirmanová, Veronika. 2014. „Možnosti pozitivního ovlivnění kostní hmoty u dětí, současný pohled na křivice". *Pediatric pro praxi* 15(5):287–90.
- Červený, Petr. 2014. „Farmaceutická péče u pacientů s idiopatickými střevními záněty". *Praktické lékařství* 10(1):26–29.
- Dostálová, Jana. 2003. „Srovnání výživové hodnoty kravského mléka a sójových nápojů". 1:2–3.
- Dujšíková, Hana. 2018. „Farmakoterapie idiopatických střevních zánětů". *Klinická farmakologie a farmacie* 32(3):7–10.
- Ettlerová, Květuše. 2009. „Alergie na kravské mléko". *Dermatologie pro praxi* 3(4):178–83.
- Fojtík, Petr, Ondřej Urban, Přemysl Falt, a Pavel Novosad. 2009. „Výživa a sekundární osteoporóza". *Interní medicína pro praxi* 11(12):561–68.
- Frič, Přemysl a Radan Keil. 2011. „Celiakie pro praxi". *Medicína pro praxi* 8(9):354–59.
- Fritzscheová, Doris. 2009. *INTOLERANCE LAKTÓZY*. Noxi.
- Frühauf, Pavel. 2011. „Doporučení pro kojeneckou výživu 2011". *Praktické lékařství* 7(6):288–89.
- Frühauf, Pavel a Peter Szitány. 2009. *Výživa v pediatrii*.
- Fuchs, Martin. 2007. *Alergie číhá v jídle a pití*. ADÉLA.
- Fuchs, Martin. 2011. „Potravinový alergický pochod". *Pediatric pro praxi* 12(3):1–5.
- Fuchs, Martin et al. 2016. *Potravinová alergie a intolerance*. Mladá fronta.
- Honzová, Stanislava. 2009. „Možnosti laboratorní diagnostiky alergie". *Interní medicína pro praxi* 11(4):168–70.
- Hronek, Miloslav. 2006. „Význam vitaminů a jejich použití v době gravidity a laktace". *Praktické lékařství* 2:102–6.
- Jobling, Mark. 2013. *Human evolutionary genetics*. GARLAND PUBLISHERS.
- Kohout, Pavel, Jana Dostálová, Petr Szitányi, Natália Szitányi, a Lucie Růžičková. 2016. *MLÉKO-přítel nebo nepřítel*. Forsapi.
- Kopáček, Jiří. 2017. „LAKTÓZOVÁ INTOLERANCE, JEJÍ PŘÍČINY, PŘÍZNAKY A NUTRIČNÍ ŘEŠENÍ". *Mlékařské listy - zpravodaj* 28(6):11–16.
- Kopřiva, František. 2010. „mateřské mléko a pre (o)biotika". *Praktické lékařství*

6(1):38–42.

- Kramer-Preisch, Herta a Ingrid Kiefer. 2009. *LAKTÓZA A FRUKTÓZA*. Grada Publishing.
- Musilová, Šárka a Vojtěch Rada. 2015. „Vliv oligosacharidů mateřského mléka na střevní mikrobiotu kojenců". *Pediatric pro praxi* 16(1):17–19.
- Nevoral, Jiří, Ondřej Hradský, Josef Sýkora, Bronský Jiří, Martin Fuchs, Radana Kotálová, Hobstová Jiřina, Luděk Rožnovský, Krásničanová Hana, Magdalena Paulova, Petr Hubáček, Eva Nohýnková, a Jan Ohem. 2013. *Praktická pediatrická gastroenterologie, hepatologie a výživa*. Mladá fronta.
- Pazdiora, Petr a Jana Táborská. 2010. „Rotavirové gastroenteritidy , vakcinace". *Klinická farmakologie a farmacie* 24(1):29–33.
- Priehodová, Edita. 2016. „Laktázová perzistence a pití mléka". *Živa* 5:238–40.
- Puda, Radek, Markéta Lhotáková, a Markéta Samková. 2017. *Můj průvodce fenylketonurií*. Národní sdružení PKU a jiných DMP.
- Šachlová, Milana. 2011. „Jakou volit stravu u pacientů s Crohnovou chorobou?" *Interní medicína pro praxi* 13(10):403–5.
- Svačina, Štěpán, Dana Müllerová, a Alena Bretšnajdrová. 2012. *Dietologie pro lékaře, farmaceuty, zdravotní sestry a nutriční terapeutky*. TRITON.
- Tláškal, Petr, Jarmila Blatná, Pavel Dlouhý, Jana Dostálová, Ctibor Perlín, Jan Pivoňka, Václava Kunová, a Olga Štiková. 2016. *Výživa a potraviny pro zdraví*. Společnost pro výživu.
- Vernerová, Eva. 2007. „Potravinová Alergie V Dětském Věku". *Pediatric pro praxi* 8(5):268–74.
- Vincentová, Dana. 2006. „VÝŽIVA NOVOROZENCE, KOJENCE A BATOLETE". *Pediatric pro praxi* 4:224–26.
- Walek, Pavel a Josef Tóth. 2017. *Zdravě a chutně*. Fitness Inovations s.r.o.
- Weberová, Magdalena. 2004. „CHYBY V PÉČI O NOVOROZENCE PO PROPUŠTĚNÍ Z NEMOCNICE – 1 . ČÁST". *Pediatric pro praxi* 3:118–20.
- Zschocke, Johannes. 2003. „Phenylketonuria Mutations in Europe". 21:345–56.

Internetové zdroje:

Happysnack. Mléko. Happysnack.cz [1] © 2011-2019 [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <https://www.happysnack.cz/mleko/>

Happysnack. Projekt-happysnack. Happysnack.cz [2] © 2011-2019 [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <https://www.happysnack.cz/pro-skoly/projekt-happysnack/>

Skutečně zdravá škola. Nase-vize. Skutecnezdravaskola.cz. [3] © 2019 [cit. 2019-04-01] Dostupné z: <http://www.skutecnezdravaskola.cz/nase-vize>

Oimim. 261600. Oimim.org [omim.org] © 1966-2019 [cit. 2019-04-15] Dostupné z:
<http://omim.org/entry/261600>

7 Přílohy

7.1 Příloha 1 – vzorové recepty

Pro pacienty trpící laktosovou intolerancí i alergií na bílkovinu kravského mléka existuje řada pokrmů, u kterých se nemusejí bát nepříjemných projevů jejich nesnášenlivosti a zároveň si skvěle pochutnají (Kramer-Preisich a Kiefer 2009).

Jako start do nového dne mohou jedinci zvolit ovesnou kaši s lesními plody. Na přípravu budou potřeba ingredience vypsané v tabulce 7 (Walek a Tóth 2017).

50 g ovesných vloček

1 vejce

1 lžice mletého lněného semínka

80 ml neslazeného mandlového mléka

10 ml čekankového sirupu

75 g čerstvé či mražené lesní směsi

1 dávka kokosového oleje

Špetka skořice

Tabulka 7: Ingredience pro přípravu ovesné kaše podle Walka a Tótha (2017)

Do předem vystříkaného hrnce kokosovým olejem vložíme všechny suroviny, promícháme a dáme na 3 minuty do mikrovlnné trouby. Opatrně vyndáme, zamícháme a rychlá snídaně je na světě. Je v ní obsaženo 350 kcal, 15 g bílkovin, 45 g sacharidů a 10 g tuků (Walek a Tóth 2017).

Jako hlavní chod či večeři může jedinec zvolit tresku s quinoou a špenátovým salátem. Na přípravu jsou potřeba ingredience podle tabulky 8 (Walek a Tóth 2017).

500 g baby špenátu

240 ml zeleninového vývaru

230 g filetu tresky

75 g quino

200 g jahod

1 lžice balzamikového octa

Špetka bazalky, kopru, soli a pepře

1 lžice mouky

Tabulka 8: Ingredience pro přípravu tresky s quinoou a špenátovým salátem podle Walka a Tótha (2017)

Quinou společně s vývarem necháme zhruba 10 minut povařit a dalších 5 minut necháme odležet vedle, přiklopené (Walek a Tóth 2017).

Připravenou rybu dochutíme koprem, pepřem a solí a poprášíme moukou. Na pánvi s kapkou oleje rybu osmažíme (Walek a Tóth 2017).

Do mísy si připravíme zálivku na salát. Promícháme balzamikový ocet, olej, bazalku, sůl a pepř. Přidáme omytý a nakrájený špenát spolu s jahodami. Do salátu zamícháme připravenou quinou, která obsahuje velké množství antioxidantů a minerálů a přispívá ke snížení cholesterolu v krvi. Může také působit protizánětlivě, proto je výbornou volbou. Zamíchaný salát pak můžeme spolu s rybou podávat společně (Walek a Tóth 2017).

Tento pokrm obsahuje 342 kcal, 35 g bílkovin, 35 g sacharidů a 5 g tuku (Walek a Tóth 2017).

Na přípravu jednoduchého dezertu bez laktosy a bílkovin kravského mléka je ideální koláč s borůvkami. Na jeho přípravu je potřeba ingrediencí obsažených v tabulce 9 (Walek a Tóth 2017).

300 g mouky

35 g lněné moučky

475 ml mandlového mléka

Vanilkový extrakt

5 g kypřicího prášku do pečiva

100 g borůvek

Tabulka 9: Ingredience pro přípravu koláče s borůvkami podle Walka a Tótha (2017)

V tomto jednoduchém, ale hlavně chutném receptu, smícháme všechny suché ingredience a řádně promícháme, po přidání mandlového mléka by mělo vzniknout lepkavé těsto. To vložíme do pekáče a posypeme borůvkami. Dezert se peče na 180°C, cca 40 minut (Walek a Tóth 2017).

Při alergii na bílkovinu kravského mléka je potřeba vynechat kypřicí prášek, který obsahuje stopy mléka. Může být nahrazen za vyšlehané bílky (Fritzscheová 2009).

Tento pokrm obsahuje 305 kcal, 13 g bílkovin, 55 g sacharidů a 4 g tuku. Z jednoho koláče vznikne 5 porcí (Walek a Tóth 2017).