

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA CHEMICKO–TECHNOLOGICKÁ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2021

Markéta Binková

Univerzita Pardubice
Fakulta chemicko–technologická

Laktózová intolerance v rodině: případová studie

Autor: Markéta Binková

Vedoucí práce: doc. Ing. Libor Červenka, Ph.D.

Bakalářská práce

2021

Univerzita Pardubice
Fakulta chemicko-technologická
Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Markéta Binková**
Osobní číslo: **C17600**
Studijní program: **B2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Hodnocení a analýza potravin**
Téma práce: **Laktózová intolerance v rodině: případová studie**
Zadávací katedra: **Katedra analytické chemie**

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte informace o funkci laktózy v lidském organismu, zdrojích a příčinách laktózové intolerance. Využijte odborné publikace. V rámci rešerše se pokuste najít také další související informace o dopadech laktózové intolerance (sociální, ekonomické aj.).
2. Provedte rozhovory se členy konkrétní domácnosti, ve které se stravuje osoba s laktózovou intolerancí.
3. S výsledků rozhovorů se pokuste vyvodit, zda stravovací návyky osoby s laktózovou intolerancí ovlivňuje celou rodinu.

Rozsah pracovní zprávy:
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

Podle pokynů vedoucího práce.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Libor Červenka, Ph.D.**
Katedra analytické chemie

Konzultant bakalářské práce: **Mgr. Zuzana Červenková**
Katedra klinických oborů

Datum zadání bakalářské práce: **5. února 2021**

Termín odevzdání bakalářské práce: **2. července 2021**

L.S.

prof. Ing. Petr Kalenda, CSc.
děkan

prof. Ing. Karel Ventura, CSc.
vedoucí katedry

Prohlašuji:

Práci s názvem Laktózová intolerance v rodině: případová studie jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 22. 6. 2021

Markéta Binková

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala svému vedoucímu, doc. Ing. Liboru Červenkovi, Ph.D., za odbornou pomoc, připomínky a za velkou trpělivost. Děkuji také paní konzultantce bakalářské práce, Mgr. Zuzaně Červenkové, za odborné konzultace a ochotu o seznámení metody kvalitativního výzkumu, která byla pro tuto práci klíčová. A také bych chtěla poděkovat své rodině a příteli za veškerou podporu obrněnou trpělivostí a dodávanou sílu.

ANOTACE

Předkládaná bakalářská práce je věnována tématu laktóзовé intolerance člena v rodině. Metodika výzkumu je zpracována formou případové studie s kombinací polostrukturovaného rozhovoru pro sběr dat. Teoretická část práce se zabývá charakteristikou laktóзовé intolerance, jejími příznaky, diagnostikou a výživovým doporučením pro eliminaci nežádoucích příznaků. Praktická část práce je zaměřena na studium laktóзовé intolerance v rodině s jedním členem s diagnostikovanou laktóзовou intolerancí. Použitím polostrukturovaného rozhovoru se zaměřením na stravování člena rodiny s laktóзовou intolerancí byl odhalen a diskutován možný dopad na ostatní členy rodiny z hlediska změny stravování, psychiky či financí.

KLÍČOVÁ SLOVA

Laktáza; výživa; rodina; polostrukturovaný rozhovor; stravování; bezlaktóзовé výrobky

TITLE

Lactose intolerance in family: case study

ANNOTATION

The bachelor thesis is devoted to the topic of lactose intolerance of the family member. The research methodology is processed by the case study in combination with a semistructured interview for data collection. Theoretical part of the thesis deals with lactose intolerance characteristics, symptoms, diagnosis and diet recommendations to reduce the side-effects. Practical part of the work is focused on the study of lactose intolerance of one family member with diagnosed lactose intolerance. Using the semistructured interview aimed at the diet of the family member with lactose intolerance, the impact on the rest of family members from a change of diet, psychical and financial points of view has been explored and discussed.

KEYWORDS

Laccase; nutrition; family; semi-structured interview; diet; lactose-free products

OBSAH

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK.....	11
ÚVOD.....	15
1 Teoretická část.....	16
1.1 Laktóza.....	16
1.1.1 Syntéza laktózy.....	17
1.1.2 Zdroj laktózy.....	17
1.2 Laktáza.....	20
1.2.1 Mechanismus působení enzymu laktáza.....	20
1.3 Laktózová intolerance.....	21
1.3.1 Mechanismus laktózové intolerance.....	22
1.3.2 Příznaky laktózové intolerance.....	23
1.4 Hypotézy o vzniku laktózové perzistence.....	24
1.4.1 Kulturně-historická hypotéza.....	24
1.4.2 Snížená absorpce vitamínu D ze slunečního záření.....	25
1.4.3 Al-Torkimova a Cookova hypotéza.....	25
1.5 Prevalence.....	26
1.6 Nemoci s obdobnými příznaky jako laktózová intolerance.....	28
• Alergie na mléčnou bílkovinu.....	28
• Syndrom dráždivého tračníku.....	29
1.7 Typy laktózové intolerance.....	30
1.7.1 Vrozený deficit laktázy (alaktázie).....	30
1.7.2 Vývojový deficit laktázy.....	30
1.7.3 Primární deficit laktázy.....	31
1.7.4 Sekundární deficit laktázy.....	31

1.8	Diagnóza laktózové intolerance	32
1.8.1	Nepřímé testy	32
•	Laktózově toleranční test	34
•	Expoziční test	34
•	pH stolice	34
1.8.2	Přímé testy	35
•	Jejunální biopsie.....	35
•	Genetické vyšetření.....	35
1.9	Výživové doporučení při laktózové intoleranci	36
1.9.1	Mléčné výrobky se sníženým obsahem laktózy	37
1.9.2	Bezlaktózové výrobky	37
1.9.3	Dostupnost bezlaktózových výrobků.....	38
1.9.4	Náhrada mléčných výrobků	40
1.9.5	Enzymové doplňky	40
1.9.6	Potraviny s vitamínem D a vápníkem.....	41
1.9.7	Probiotika.....	43
1.9.8	Prebiotika.....	44
2	Praktická část	45
2.1	Cíl studie	45
2.2	Výzkumné otázky.....	45
2.3	Metodika výzkumu.....	45
2.4	Realizace výzkumu	46
2.5	Charakteristika informantky, členů rodiny a výzkumného prostředí.....	47
3	Analýza dat.....	49
3.1	Kvalitativní část	49

3.1.1	Otevřené kódování a kategorizace	49
3.2	Výsledky	50
3.2.1	Informantka.....	50
3.2.2	Rodina.....	53
3.3	Kvantitativní část	55
3.3.1	Cenové rozdíly lakto/nelakto výrobků.....	55
3.3.2	Jídelníček před a po změně stravování	56
4	Diskuse	58
5	Závěr	60
6	Použitá literatura	61
7	Přílohy	69

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

Seznam obrázků

Obrázek 1: Strukturální vzorec laktózy (dle [1], upraveno v ACD/ChemSketch)	16
Obrázek 2: Schéma syntézy laktózy (upraveno dle [7]).....	17
Obrázek 3: Hydrolýza laktózy za pomoci enzymu laktáza a vody na galaktózu a glukózu (upraveno dle [16] v ACD/ChemSketch)	20
Obrázek 4: Popis laktózové tolerance a laktózové intolerance (upraveno dle [23]).	22
Obrázek 5: Mapa zobrazující procentuální zastoupení celosvětového výskytu laktózové intolerance. Následující odstavec obsahuje procenta převedených hodnot LNP na LP [29]. ...	26
Obrázek 6: Analyzátor vodíku v dechu znaky LactoFan (vlevo) a LactoFan 2 (vpravo) [39, 40].	33
Obrázek 7: Mléko s doplněnou laktózou na snížený obsah laktózy [45].	37
Obrázek 8: Výrobky s označením (zleva) LactoFree, Lacto Zero, MinusL [45].	38

Seznam tabulek

Tabulka 1: Průměrný obsah laktózy v různých druhů mlék v % [12].	18
Tabulka 2: Obsah laktózy v mléce a v mléčných výrobcích v g / 100 g [upraveno dle 5]	19
Tabulka 3: Seznam příznaků laktózové intolerance [21,25].	23
Tabulka 4: Procentuální zastoupení laktózové perzistence v rámci zemí a obyvatel [27].	27
Tabulka 5: Přehled zemí s laktózovou non-perzistencí (LNP) [upraveno dle 12, 30].	28
Tabulka 6: Rozdíly mezi alergií na mléčnou bílkovinu a laktózovou intolerancí [upraveno dle 1,2,12].	29
Tabulka 7: Příčiny sekundárního deficitu laktázy [upraveno dle 32].	31
Tabulka 8: Přehled bezlaktózových mléčných výrobků.	39
Tabulka 9: Porovnání nutričních hodnot mléka plnotučného s rostlinnými náhražkami [upraveno dle 2].	40
Tabulka 10: Přehled intenzity laktózové snášenlivosti závislé na denním množství přijaté laktózy [2].	41
Tabulka 11: Doporučený denní příjem vápníku [upraveno dle 47].	42
Tabulka 12: Doporučený denní příjem vitamínu D [upraveno dle 47].	43
Tabulka 13: Charakteristika informantky	47

Tabulka 14: Charakteristika členů rodiny	48
Tabulka 15: Přehled průměrných cen výrobků s a bez laktózy v Kč a v %.....	56
Tabulka 16: Jídelníček před změnou stravování.	76
Tabulka 17: Jídelníček po změně stravování.	79
Tabulka 18: Přehled kategorií negativa, pozitiva, neutralita a strategie s barevným zvýrazněním.....	82
Tabulka 19: Cenový přehled vybraných mléčných výrobků s laktózou.	85
Tabulka 20: Cenový přehled vybraných bezlaktózových výrobků.....	86

Seznam grafů

Graf 1: Porovnání průměrných cen mléčných výrobků s a bez laktózy.	55
--	----

SEZNAM ZKRATEK

ABKM	Alergie na mléčnou bílkovinu
ATH	„hypolaktázie u dospělého jedince (z anglického Adult-type hypolactasia“)
bp	Pár bází
BMK	Bakterie mléčného kvašení
DNA	Deoxyribonukleová kyselina
EDTA	Kyselina ethylendiamintetraoctová
EFSA	European Food Safety Authority, Evropský úřad pro bezpečnost potravin
FCC	Food Chemical Codex
IBS	Syndrom dráždivého tračníku
IRMS	Poměrová hmotnostní spektrometrie
LCT	Enzym laktáza
LI	Laktózová intolerance
LNP	Laktózová non-perzistence
LP	Laktózová perzistence
LPH	Laktáza-phlorizin hydroláza
MCM6	Minichromosome maintenance complex component 6
N-báze	Dusíkatá báze
ppm	Parts per million, jednotka jedné miliontiny celku
SNP	Single nucleotide polymorphism
UDP	Uridindifosfát
UMP	Uridinmonofosfát

TERMINOLOGIE

- UDP-galaktóza** Makroergní sloučenina, která spojením s glukózou syntetizuje laktózu.
- UDP** Uridindifosfát je tzv. nosič hexos a jejich derivátů při syntéze glykoproteinů, glykosaminoglykanů a glykogenu

ÚVOD

Laktáza-phlorizin hydroláza, ve zkratce LPH, nejčastěji známá pod názvem enzym laktáza (LCT) se vyskytuje na sliznici enterocytů kartáčového lemu tenkého střeva. Laktáza je zodpovědná za hydrolýzu mléčného cukru, laktózy na absorbovatelné monosacharidy D-galaktózu a D-glukózu. Laktóza je pro lidské tělo nevstřebatelná, a k jejímu rozkladu je proto nutná hydrolytická reakce. Laktóza se přirozeně vyskytuje v savčím mléce. Postupem dospívání se aktivita laktázy snižuje. Důsledkem snížené aktivity laktázy je tzv. laktózová malabsorpce. Při dostavení gastrointestinálních příznaků, jako jsou bolesti břicha, nadýmání, průjem, meteorismus apod., se již jedná o tzv. laktózovou intoleranci. Laktózová intolerance postihuje až 70 % celosvětové populace.

Laktózovou intoleranci lze rozdělit na čtyři základní typy, kterými jsou intolerance vrozená, vývojová, primární nebo sekundární. Primární deficit je nejčastější autosomálně recesivní porucha, která je geneticky podmíněná. Sekundární typ není geneticky podmíněná porucha a je způsoben poškozením sliznice kartáčového lemu v tenkém střevě, což snižuje produkci enzymu laktázy.

Diagnóza deficitu laktázy zahrnuje mnoho metod, které se rozdělují na přímé a nepřímé testy. Přímé testy stanovují laktázový deficit i případný primární či sekundární typ. V praxi nejpoužívanějšími testy jsou testy expoziční, toleranční, dechové a genetické

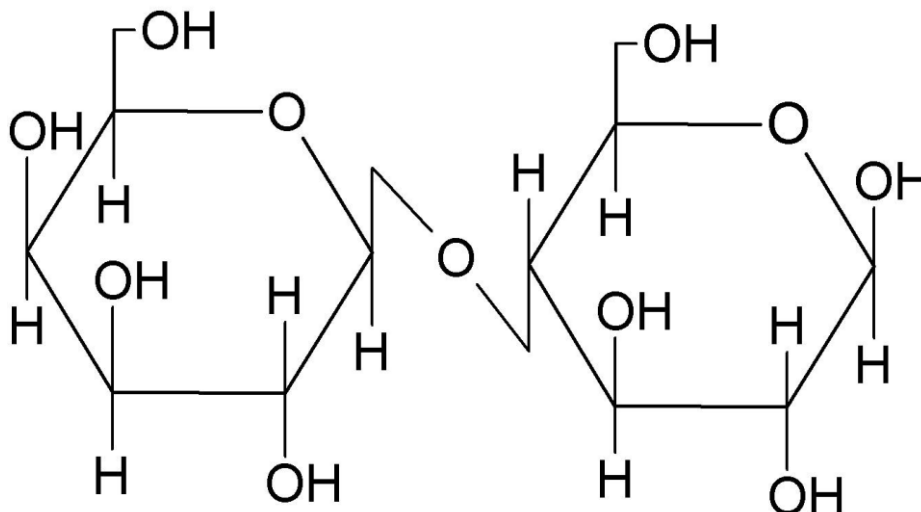
Cílem předkládané práce je souhrn informací o funkci laktózy v lidském organismu, příčinách laktózové intolerance a její sociální a ekonomické dopady na členy v domácnosti, v případě, že alespoň u jedné osoby se vyskytuje laktózová intolerance. Sociální a ekonomické dopady na členy rodiny jsou vyhodnoceny na základě případové studie s použitím polostrukturovaného rozhovoru s jednotlivými členy domácnosti. Motivací vybraných cílů uvedené studie byla absence konkrétních informací o tom, jak reaguje rodina a blízcí na stravování osoby s diagnostikovanou laktózovou intolerancí. Studie má za cíl tedy také seznámit veřejnost a rozšířit poznatky, jak takovou situaci rodina může řešit, jak tuto změnu přijala, a jaký to může mít ekonomický dopad na rodinný rozpočet.

Kromě výše uvedeného, studium poslouží jako doplňující podklady pro předmět Základy výživy (KALCH / C600) vyučovaný na Fakultě chemicko-technologické Univerzity Pardubice.

1 Teoretická část

1.1 Laktóza

Laktóza, z chemického hlediska disacharid, jinak znám jako mléčný cukr, v latině *saccharum lactis*, je tvořen ze základních jednotek monosacharidů, z D-galaktózy a D-glukózy, které se vzájemně vážou prostřednictvím β -1,4 glykosidické vazby, jak je uvedeno na obrázku 1 [1].



Obrázek 1: Strukturální vzorec laktózy (dle [1], upraveno v ACD/ChemSketch)

Laktóza se přirozeně nachází v savčím mléce, která je v této podobě pro organismus nevstřebatelná, jelikož molekula disacharidu je příliš velká na to, aby byla absorbována tenkým střevem přes buněčnou stěnu do krevního řečiště. Proto je zapotřebí hydrolýzy laktózy enzymem laktáza za vzniku základních monosacharidových jednotek v oblasti tenkého střeva. Dané monosacharidy, glukóza a galaktóza, se pak za pomoci střevních enterocytů absorbují do krevního řečiště, kde jsou k dispozici pro látkovou výměnu, jako zdroj energie pro nervovou soustavu a svalstvo či aktivují některé hormony a enzymy [2]. Dalším zdrojem laktózy, kromě savčího mléka, ve velmi malém množství jsou exotické keře a květy *forsythie* [3]. Laktóza, jako ostatní sacharidy, dodává organismu energii, a to v hodnotě 4 kcal/g. Dokáže vázat velké množství vody, čehož lze využít v potravinářském průmyslu [2]. Laktóza patří mezi nejdůležitější složky mléka, a to zejména monosacharid glukóza, který představuje zdroj energie v prvním roce života (50 % celkového zdroje energie) [4], a galaktóza pro základní tvorbu glykoproteinů a glykolipidů [4, 5]. Kromě toho, laktóza působí jako prebiotikum podporující kultivaci prospěšných střevních bakterií, zejména *bifidobakterií*. Bifidobakterie zabráňují růstu nežádoucích bakterií a podporují absorpci vápníku v organismu [6].

1.1.1 Syntéza laktózy

Syntéza laktózy je energeticky náročná, probíhá pouze jedním směrem (obr. 2). Není hydrolyzována na glukózu a galaktózu v sekrečních buňkách. Syntetizuje se v mléčné žláze savců za využití dvou molekul glukózy pro vznik jedné molekuly laktózy. Glukózu si mléčná žláza není schopná syntetizovat, získává ji z krve. První molekula glukózy se v cytosolu sekreční buňky přemění až na UDP-galaktózu za doprovodu řady enzymatických reakcí. UDP-galaktóza s glukózou jsou transportovány do Golgiho aparátu na konečnou fázi vzniku laktózy. UDP-galaktóza se aktivně transportuje do Golgiho aparátu a glukóza za pomoci specifického nosiče GLUT 1 přes membránu. Monosacharidy, glukóza a aktivní UDP-galaktóza, spolu kondenzují a vzniká daný mléčný cukr laktóza a uridindifosfát (UDP), který může případně inhibovat další její syntézu. UDP se hydrolyzuje enzymem nukleosiddifosfatáza na anorganický fosfor a UMP [7]. Proces syntézy laktózy je ovlivňován prolaktinem, který zvyšuje syntézu po porodu a progesteron naopak snižuje po odstavení příjmu mléka [8].



Obrázek 2: Schéma syntézy laktózy (upraveno dle [7])

1.1.2 Zdroj laktózy

Laktóza, jak již bylo zmíněno, se přirozeně nachází v savčím mléce v rozdílné koncentraci dle různých druhů savců. Množství laktózy se může lišit dle hmotnosti, výživy, zdravotního stavu či věku a druhu samice. Zejména u některých druhů mořských živočichů je množství zanedbatelné [9], jako u mořského živočicha lvouna kalifornského (*Zalophus californianus*) zařazeného do čeledi lachtanovitých [10]. Průmysl, který zpracovává mléko s přítomnou laktózou je mlékárenský průmysl. Vyrábí z něho mnoho typů mléčných výrobků s rozdílkou koncentrací laktózy. Laktóza může být dále obsažena ve farmaceutických preparátech jako pomocná látka. Laktóza má schopnost vázat vodu, proto se využívá také v průmyslu potravinářském pro zlepšení vlastností výrobku. Například pevnost, hmotnost, objem či pružnost výrobku [2, 9]. Nesmíme opomenout na fakt, že se laktóza nemusí vyskytovat pouze v mléčných výrobcích a ve farmaceutických preparátech, ale může být přítomna i ve formě

"skryté" laktózy. Skrytá laktóza se nachází v sušenkách, cukrovinkách, instantních nápojích, salátových dresincích, v pečivu a chlebu, nápojových směsích, klobásách, cereáliích a v omáčkách [11].

1.1.2.1 Mléko

Mléko s nejvyšším obsahem laktózy je mléko mateřské (7,1–7,2 %). Z důvodu potřeby energie pro vývoj mozku u kojence se zařazuje mezi primární a nejdůležitější příjem právě laktózy. Mléko obsahuje přibližně 7,2 g/100 ml (7,2 %) laktózy, což odpovídá okolo 40 % kalorické hodnoty pro potřeby novorozenců [9]. Po mateřském mléce s podobnými hodnotami obsahu laktózy je mléko osličí se 6,7 %, mléko kobyli s 6,0 % a ostatní zdroje laktózy z mléka obsahují laktózu pod 5,0 %. Člověk konzumuje mimo jiné další druhy mlék. Mezi takové se zařazuje mléko kravské s přibližným obsahem laktózy 4,7 g/100 ml (4,7 %), kozí s obsahem laktózy 4,8 % a dále ovčí mléko s 4,6 % laktózy (viz tab. 1) [12]. Lidská populace využívá po skončení kojení a celkově v průběhu života konzumaci mléka kravského, které je bez zápachu oproti mléku kozímu.

Tabulka 1: Průměrný obsah laktózy v různých druzích mlék v % [12].

Druh mléka	Laktóza
Mateřské	7,1–7,2
Osličí	6,7
Kobyli	6,0
Kozí	4,8
Kravské	4,7
Buvolí	4,7
Ovčí	4,6
Velbloudí	4,5

1.1.2.2 Mléčné výrobky

Rozdílné obsahy laktózy mají různé druhy mlék, ale i mléčné výrobky z nich vyrobené (tab. 2). Fermentované mléčné výrobky obsahují nízkou koncentraci laktózy. Daná laktóza obsažená ve fermentovaném výrobku se zpracovává přítomnými mléčnými bakteriemi, které obsahují enzym laktáza. Bakterie mléčného kvašení, které se využívají na výrobu fermentovaných tvarohů či jogurtů jsou například rody *Lactobacillus*, *Streptococcus* či *Bifidobacterium*. S nejnižším obsahem laktózy jsou zralé sýry (parmazán, camembert), které obsahují stopové množství. Laktóza se laktázou při procesu zrání v období 21–28 dnů postupně rozloží na mléčnou i jiné kyseliny. Nejvyšší koncentraci laktózy mají vždy mléka, a to 5 g na 100 g [5]. Mléčné výrobky v Severní Americe a Evropě jsou zdrojem přibližně 14 % příjmu energie u dospělých, zatímco v Číně pouze 4 % [13].

Tabulka 2: Obsah laktózy v mléce a v mléčných výrobcích v g / 100 g [upraveno dle 5]

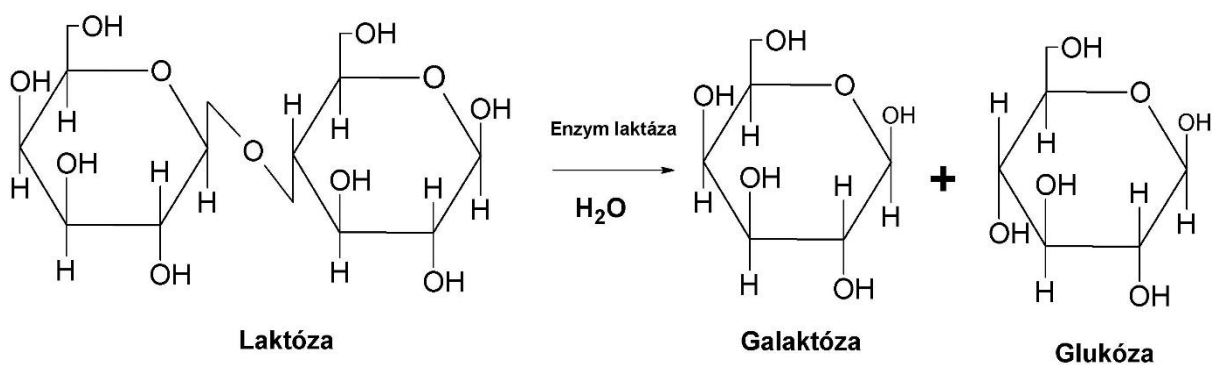
Mléčné výrobky	Laktóza
Mléko	5
Kyselé mléko, jogurt	4–5
Syrovátka, podmáslí	3–5
Smetana	3,5–4
Tvaroh	3–4
Smetanový čerstvý sýr	2
Tavené sýry	0,5 a 4
Cottage	0,6–3,5
Ricotta	0,3–5
Máslo	0,4–0,5
Zralé sýry	stopy

1.2 Laktáza

Laktáza-phlorizin hydroláza, ve zkratce LPH, nejčastěji známá pod názvem enzym laktáza (LCT), který je kódován na chromozomu 2q21 [14]. Zařazuje se mezi β -galaktosidázy, vyskytující se na sliznici enterocytů kartáčového lemu tenkého střeva s klesajícím výskytem směrem do oblasti ilea. Monosacharidy po hydrolýze laktózy enzymem se absorbují do enterocytů za pomoci transportéru jménem sodík/glukóza kotransporter 1, ve zkratce SGLT₁ [14, 15]. Enzym LCT se aktivuje za pomoci pankreatického trypsinu. Skládá se ze 2 aktivních složek v rámci jednoho polypeptidového krátkého řetězce. Jedna hydrolyzuje disacharid laktózu a druhá phlorizin (aryl-alfa glukosid) a glykolipid [14]. LCT se začíná tvořit již období plodu, což je podmíněno geneticky. Zvýšení aktivity enzymu probíhá přibližně do 34. týdne těhotenství (přibližně 30 %), po 34. týdnu až na 70 % aktivity [2].

1.2.1 Mechanismus působení enzymu laktáza

Enzym se nachází na kraji tenkého střeva v oblasti klků enterocytů jejunu a duodena, který hydrolyzuje laktózu za přítomnosti vody na dané monosacharidy, galaktózu a glukózu (obr. 3) [12]. Optimální pH aktivity laktázy v tenkém střevě se pohybuje okolo 6-8. V tlustém střevě se laktóza fermentuje bakteriemi mléčného kvašení při pH 4. Kyselejší pH snižuje rychlost fermentace laktózy [14].



Obrázek 3: Hydrolýza laktózy za pomoci enzymu laktáza a vody na galaktózu a glukózu (upraveno dle [16] v ACD/ChemSketch)

V oblasti tenkého střeva je laktóza mnohem náchylnější na poškození své struktury než ostatní sacharidy. Pro účinnou hydrolýzu je nejvhodnější oblastí v polovině jejunu, kde se nachází nízká koncentrace bakterií, což zamezuje případnou fermentaci laktózy. Alfa-glukózová aktivita enzymu laktáza štěpí mléčný cukr na monosacharidy. Vzniklé produkty po štěpení, glukóza a galaktóza, se absorbují za pomoci sodno-draselné pumpy přes buněčnou membránu do krevního řečiště společně s vodou. Glukóza se stává zdrojem energie a galaktóza

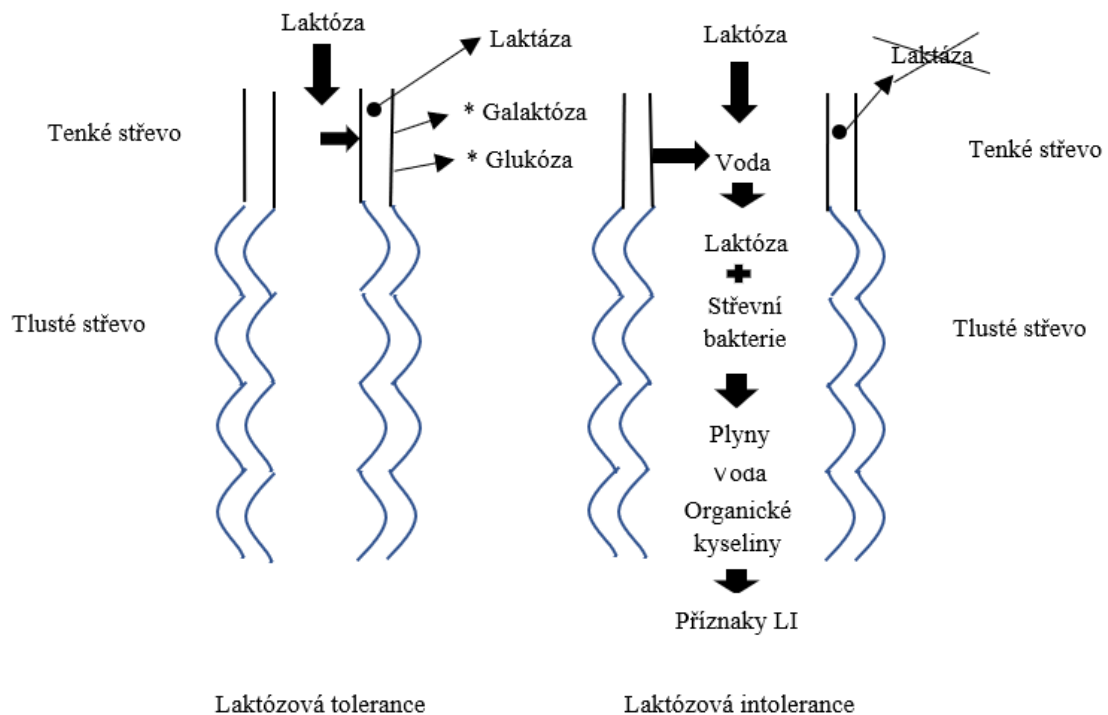
přechází do jater jako součást glykolipidů a glykoproteinů [13,17]. Přes buněčnou membránu může absorpci monosacharidů ovlivňovat několik faktorů. Mezi nejzásadnější se zařazuje doba průchodu mléčného cukru přes sliznici jejunu a enzymová aktivita. Další faktor, méně zásadnější, je množství Na^+ vyskytující na povrchu sliznic, která ovlivňuje absorpci monosacharidů přes buněčnou membránu do epitelálních buněk [8]. Pro dostačující strávení daného množství mléčného cukru, 50 g v 1 litru mléka, je již účinná poloviční hladina aktivity enzymu laktáza [18]. Nejvyšší bod aktivity LCT zahrnuje období kojení. Po odstavení kojence od mateřského mléka dochází k úbytku enzymu LCT, což má za následek snížení její aktivity. V období dospělosti je aktivita enzymu LCT 5–10 % oproti aktivitě v kojeneckém věku [19]. Existuje však populace, která dokáže trávit laktózu v mléce či mléčných výrobcích i v dospělosti, populace s genetickým rysem (LP), tzv. perzistence laktázy. Perzistence laktázy je dán geneticky s rysem, který se spojuje s nejméně pěti a více jednonukleotidovými polymorfismy v regulační oblasti nacházející se před genem LCT [10]. Období, ve kterém dochází ke snížení aktivity enzymu laktázy je variabilní. Mezi faktory snížení aktivity enzymu zahrnujeme zeměpisný a etnický původ ras či množství příjmu mléka a mléčných výrobků ve stravě jedince [20].

1.3 Laktózová intolerance

První záznamy, pojednávající o laktózové intoleranci (LI) popsal Hippokrates, ale až ve 20. století bylo této věci věnována pozornost a stav LI diagnostikován lékaři a prostudován [21]. Laktáza je velice důležitý enzym, který hydrolyzuje laktózu přítomnou v savčím mléce. Při jeho deficitu, snížené aktivitě, dochází k tzv. laktózové malabsorpci. Laktózová malabsorpce je důsledek snížené aktivity laktázy postupem dospívání. Pokud tento deficit přejde až do fáze, kdy se u jedince začnou projevovat typické gastrointestinální příznaky (bolest břicha, osmotický průjem, nadýmání apod.) mluvíme o již známé laktózové intoleranci [13]. V současné době se odhaduje, že přibližně u 70 % celosvětové populace se vyskytuje laktózová intolerance [22].

1.3.1 Mechanismus laktóзовé intolerance

Při nedostatečné hladině laktázy, která nehydrolyzuje disacharid na základní monosacharidy, glukózu a galaktózu, se nevstřebaná laktóza postupuje dále do intestinálního traktu, do kyčelníku (ilea) a tlustého střeva. V tlustém střevě se vyskytuje vysoká koncentrace střevních bakterií jako jsou bakterie mléčného kvašení rodu *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Bifidobacterium*. Zařazují se mezi heterogenní skupiny grampozitivních bakterií [12]. Bakterie mléčného kvašení štěpí mléčný cukr β -galaktosidázou na základní monosacharidy. Vzniklé monosacharidy se za pomoci dalších bakterií přítomných ve střevní oblasti postupně fermentují na laktát a mastné kyseliny s krátkým řetězcem (přednostně kyselina máselná), organické kyseliny (kyselina propionová, octová). Dále vznikají produkty plynů, a to oxid uhličitý (CO_2), vodík (H_2) a methan (CH_4) (obr. 4) [2].



Obrázek 4: Popis laktóзовé tolerance a laktóзовé intolerance (upraveno dle [23]).

V prostředí lumenu střev dochází ke vzniku charakteristických plynů, které se hromadí ve střevě a způsobují nadýmání či bolesti břicha, ale také se zvyšuje osmotický tlak. To vede k přijímání a zadržování více vody, která zrychluje peristaltiku střev. Zvyšuje se tekutost obsahu střev a vzniká charakteristický průjem [15].

1.3.2 Příznaky laktóзовé intolerance

Po konzumaci mléka či mléčných výrobků s obsahem více jak 12 g laktózy (v absolutním množství) dochází k vyvolání daných symptomů laktóзовé intolerance, které se dostaví během 30 min až 2 hodin. Vývoj gastrointestinálních příznaků ovlivňuje několik proměnných individuálních faktorů. Mezi faktory se zahrnují doba průchodu stravy střevem, množství přijaté stravy, fermentační schopnost střevní mikroflóry, psychika a mechanická či chemická citlivost na stimulaci střeva [1]. Plyny vytvořené v tlustém střevě nejčastěji způsobují bolesti a nadýmání břicha. U někoho může nadměrná tvorba plynů přejít až na tlak u srdce. Nejenom kyseliny způsobují pohyb střev, který zvyšuje tlak a tvoří průjem. Takovou vlastnost má i laktóza, ta dokáže vázat nadměrné množství vody. V tlustém střevě zvyšuje osmotický tlak, kam proudí nadměrné množství vody a tím se tvoří charakteristický osmotický průjem. Například 250 ml mléka, s obsahem přibližně 12 g laktózy, dokáže zadržet až 800 ml vody během zpracování v tlustém střevě [2, 13, 24]. Kromě klinických střevních projevů laktóзовé intolerance existují i další klinické projevy, a to v oblasti neurologické, zahrnující mdloby, srdeční arytmie, závrať, letargie, bolest hlavy či postižení krátkodobé paměti. Seznam možných příznaků laktóзовé intolerance je uveden v tabulce 3. Mezi méně časté příznaky patří poruchy: spánku, koncentrace, pocit: napětí, mdloby, ale i ochablost, ztráta motivace, stavy vyčerpání, kožní problémy, vnitřní nervozita a bolesti kloubů. Prevalence jednoho z příznaků u jedince se pohybuje od 20–100 % [2, 21].

Tabulka 3: Seznam příznaků laktóзовé intolerance [21,25].

Trávicí soustava	Výskyt [%]	Ostatní soustavy v organismu	Výskyt [%]
Bolest břicha	100	Bolest hlavy	86
Meteorismus	100	postižení paměti	82
Borborygmus (kručení žaludku)	100	Bolest svalů	71
zvracení	78	Chronická únava, závrať	63
nevolnost	78	Alergické projevy	40
průjem, kyselá stolice	70	Vředy v dutině ústní	30
zácpa	30	Srdeční arytmie	24

1.4 Hypotézy o vzniku laktózové perzistence

Existuje mnoho hypotéz, které řeší základní myšlenku, co mohlo způsobit pozastavení snižování aktivity laktázy v období dospívání jedince. Mezi takové se uvádí kulturně–historická hypotéza, teorie s pouštními nomády v aridním klimatu a také hypotéza o snížené absorpci vitamínu D získávaný ze slunečního záření [26, 27].

1.4.1 Kulturně-historická hypotéza

V současné době mezi nejvíce diskutovanou a podporovanou teorií o pravděpodobném vzniku laktózové tolerance ve světě se uvádí „kulturně-historická hypotéza“. Do povědomí světa ji představili, na sebe zcela nezávisle, Simoons v roce 1970 a McCracken v roce 1971 [26]. Hypotéza související s pastoralismem neboli chovem skotu, který započal přibližně před 10 000 lety [17]. Zahrnuje myšlenku, že během počátků konzumace mléka u tehdejší populace se začala postupně i zvyšovat odolnost enzymu laktázy v období dospívání. U tamní populace, která konzumovala pravidelně mléko a mléčné výrobky z nich vyrobené již po několik generací, se postupně začala zvyšovat hladina aktivity enzymu laktáza i v období dospívání a v dospělosti. Tato zvýšená aktivita laktázy, počátek laktózové tolerance, umožňovala trávení mléčného cukru, tudíž netrpěli gastrointestinálními potížemi a mohli bezproblémově přijímat důležité složky z mléka, jako vitamíny a živiny. Laktózová tolerance se začala projevovat u populace, která nesla ve svém genotypu určitou mutaci, která se začleňovala jako prospěšná mutace a předávala se po generace v populaci následným potomkům. Konzumace mléka neznamenovalo pro organismus jen příjem vitamínu, živin, ale také jako další zdroj tekutiny, v některých oblastech, kde nebyl okamžitý přísun vody. Laktózová tolerance znamenala pro předky lepší podporu organismu v období epidemie cholery, moru a dalších chorob, neboť organismus nebyl oslaben gastrointestinálními potížemi, které by doprovázely laktózovou intoleranci a mohlo lépe zvládat případné nemoci [3,9,26]. Existují však výjimky potvrzující toto pravidlo. Některé populace, pro které jsou mléko z krav či velbloudů a mléčné výrobky důležitou součástí jejich žití, vykazují sníženou toleranci na laktózu. Etnické skupiny potvrzující sníženou perzistenci jsou obyvatelé Etiopie a v Súdánu kmeny Dinka a Nuer. Pravděpodobný důvod, proč se vyskytuje tato anomálie, je případná migrace obyvatel z oblastí nebo enzym laktáza neměla dostatek času na adaptaci a zvýšení své aktivity. Důvodem nedostatku času mohl být, když daná populace s vysokou tolerancí na laktózu přestala dojít krávy a u nové generace se tolerance začala snižovat [26].

1.4.2 Snížená absorpce vitamínu D ze slunečního záření

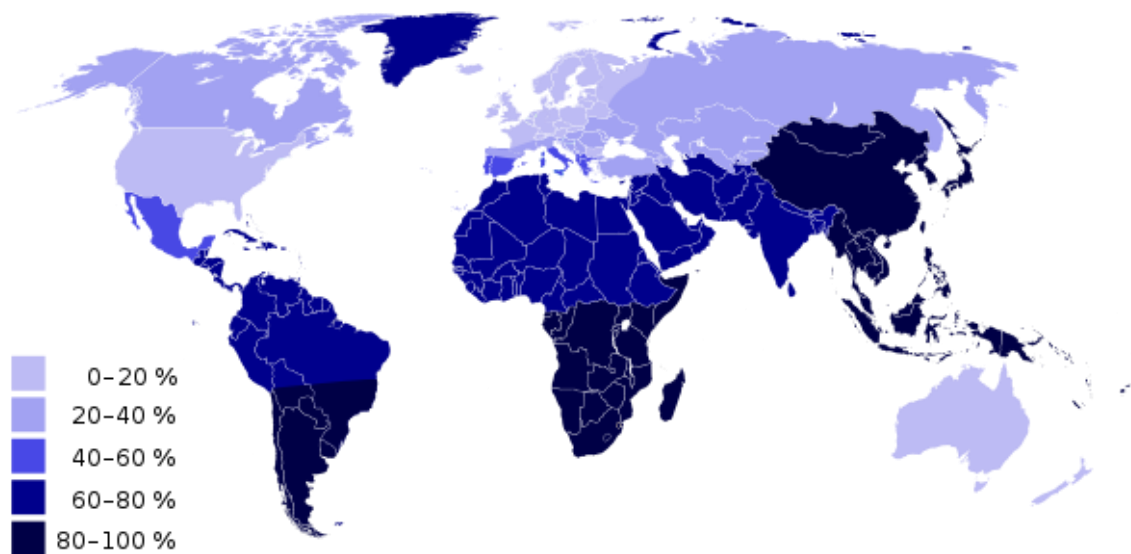
Laktózová tolerance může úzce souviset i s obsahem vitamínu D a vápníku. Vitamín D se vytváří přirozeně při působení slunečního záření, metabolizuje fosfor a vápník, který přijme z mléka, proto je při laktózové toleranci možnost, že funguje jako náhrada za nedostatečný přísun slunečního záření. Při konzumaci mléka se přijímá i laktóza, která umožňuje vstřebávání vápníku v lidském organismu. Dostatečné množství vápníku zabraňuje osteoporózi, osteomalacii u dospělých a osteomalacii a křivici u dětí. V severních oblastech Evropy, s vysokou nadmořskou výškou, nedochází k intenzivnímu a dlouhodobému slunečnímu záření, které nepodporuje tvorbu vitamínu D. V těchto oblastech se vyskytuje vysoké procento populace, přibližně 80–96 % s laktózovou tolerancí neboli vysokou aktivitou laktázy. Zatímco v oblastech, ve kterých dochází k dlouhodobému a intenzivnímu slunečnímu záření, jako je Afrika se vyskytuje laktózové intolerance [26,27]. U těhotných žen při osteomalacii často docházelo k deformaci pánve, která mohla zapříčinit zranění či poškození rozeného plodu. Konkrétní studie došla k výsledku, že jedinci s vysokou laktózovou snášenlivostí mají o 1 % více přeživších dětí. Proto se pravděpodobně za dobu 400 generací sníží laktózová intolerance z 90 % na 16 %, neboť se bude přenášet po generace genetická mutace způsobující laktózovou perzistenci [28].

1.4.3 Al-Torkimova a Cookova hypotéza

Severní oblasti Evropy nejsou jediným územím, kde se vyskytuje výrazná laktózová tolerance. Další oblastí je Střední a Blízký východu. S touto oblastí je spojena hypotéza z roku 1975 o vzniku laktózové tolerance v aridních (pouštních) oblastech, kterou uvedli do povědomí světa autoři Al-Torkim a Cook. Tato hypotéza popisuje důležitost příjmu velbloudího mléka, jako nejdůležitější zdroj tekutin a živin pro kočovné kmeny, které putují přes pouštní oblasti, neboť je známo, že se v těchto oblastech nevyskytuje dostatečný zdroj vody a také jídla. Velbloudi vydrží díky zásobám tuku ve svých hrbech i několik dní bez vody a jídla, přibližně až 14 dní. Dokážou ze svých hrbů metabolizovat tuk. Pro kočovníky to je ideální volba pro zdroj živin, nekontaminované čisté tekutiny a také velbloud sloužil jako spolehlivý a odolný transportní prostředek [26].

1.5 Prevalence laktóзовé intolerance

Po dobu několika let probíhal průzkum, zaměřující se na sledování frekvence fenotypu laktóзовé intolerance v celosvětové populaci. Výsledky výzkumu sledování ukazují, že laktóзовá intolerance neboli nestálost hladiny laktázy, je nejčastějším fenotypem vyskytující u člověka, jehož celosvětové zastoupení je 35–75 % populace. [4] Vznikalo několik hypotéz o vzniku laktóзовé toleranci s nejvíce používanou teorií, která pojednává o tehdejší populaci, která chovala skoty a začala konzumovat jejich mléko. Tato hypotéza se nazývá „kulturně-historická hypotéza“, pro její podrobnější popis je věnovaná část dané kapitoly Kulturně-historická hypotéza (kapitola 2.4.1).



Obrázek 5: Mapa zobrazující procentuální zastoupení celosvětového výskytu laktóзовé intolerance. Následující odstavec obsahuje procenta převedených hodnot LNP na LP [29].

Laktóзовá tolerance se celosvětově rozmáhá napříč kontinenty s rozdílnou frekvencí mezi populacemi pohybující se mezi 0–100 %. Severozápadní Evropa má nejvyšší míru laktóзовé perzistence a to okolo 4-20 %, dále u populace východní a západní Afriky, na Středním východě. Následná četnost postupně klesá směrem na jih a východ, tudíž se zvyšuje výskyt laktóзовé intolerance. V určitých evropských zemích se vyskytují populace s kulturně historickou tradicí konzumací mléka, které narušují typickou sestupnou frekvenci LP. Země s touto tradicí je například Španělsko s 47–91 % LP. Na východní polokouli, v asijských zemích je míra laktóзовé perzistence velice nízká, někde až nulová. Mezi takové země s nulovou perzistencí, tudíž se 100 % laktóзовou intolerancí zařazujeme Vietnam, Kambodži i Jižní Korej. Co se týče USA (Ameriky) či Mexika, tam se frekvence pohybuje s vysokou mírou

odlišnosti zapříčiněné rozdílným etnickým původem přítomné populace. Bílí Američané jsou laktózově perzistentní až na 93 %, Mexičané s 30 % a nejméně Afroameričané s rozmezím od 12–40 % (obr. 5). Laktózovou non-perzistenci, známo také pod zkratkou LNP, se zařazují takové populace, které podléhají laktózové intoleranci, jako jsou čistokrevní američtí indiáni či aškenázští židé z Izraele. Zatímco se laktózová perzistence zkoumala u velkého počtu jedinců, výsledky u některých geografických oblastí jsou výrazně podhodnoceny, zejména na určitých místech po Kavkazu, severní a západní Afrika či u zemích karibských a jihoamerických je situace potřeba též vyjasnit, neboť chybí údaje o výskytu LP. Souhrnný přehled procentuálního zastoupení LP u obyvatel v Evropě, Asii, Americe a Izraeli je v tabulce 4. [27].

Tabulka 4: Procentuální zastoupení laktózové perzistence v rámci zemí a obyvatel [27].

Evropa	Itálie	30 %
	Španělsko	47–91 %
Asie	Čína	15 %
	Jižní Korea	0 %
	Kambodža	
	Vietnam	
Severní Amerika Mexiko	Američané bílí	83–93 %
	Mexičané	30 %
	Afroameričané	12–40 %
Jižní Amerika	Kolumbie	20 %
	Peru	6 %
	Chile	38 %
	Brazílie	37 %
	Uruguayi	30 %
Amerika	Původní obyvatelé Indiáni	9–19 %
Izrael	Aškenázští židé	17 %

V Evropských zemích se laktózová intolerance rozmáhá od 4–56 %. Itálie zaznamenává vysoký výskyt deficitu laktázy, zatímco s nejnižší hodnotou jsou země Dánsko a Irsko. Přehled zemí s LNP v procentech (viz tab. 5) [30]. V České republice se laktózová intolerance pohybuje mezi 10–15 % obyvatel [25].

Tabulka 5: Přehled zemí s laktózovou non-perzistencí (LNP) [upraveno dle 12, 30].

Země	Laktózová non-perzistence v %
Itálie	56
Řecko	46
Estonsko	43
Maďarsko	40
Francie	38
Polsko	37
Španělsko	34
Británie	23
Rakousko	20
Finsko	17
Německo	14
Irsko	4
Dánsko	4

1.6 Nemoci s obdobnými příznaky jako laktózová intolerance

- **Alergie na mléčnou bílkovinu**

Alergie na mléčnou bílkovinu (ABKM) se často zaměňuje s intolerancí na laktózu, při nedostatečném popsání příznaků či neznalostí jedinců o rozdílech mezi laktózovou intolerancí, intolerancí na mléko či alergií na mléčnou bílkovinu [1]. Zásadní rozdíl způsobující LI a ABKM je v jeho příčině. Laktózovou intolerancí způsobuje deficit enzymu laktázy, která nehydrolyzuje mléčný cukr laktózu, zatímco u ABKM dochází k extrémní reakci imunitního systému po požití bílkoviny z mléčných výrobků. Nejčastěji bílkoviny v podobě kaseinu přítomné v kravském mléce [12]. ABKM je potravinová alergie, začínající se projevovat v kojeneckém věku, při kterém se dostaví u 60 % gastrointestinální příznaky, 50-60 % kožní reakce a u 1/3 respirační projevy [12, 28]. Přehled rozdílů ABKM a LI je v tabulce 6.

- **Syndrom dráždivého tračníku**

Syndrom dráždivého tračníku, známo pod zkratkou IBS, se zařazuje mezi nemoci, které mají alespoň jeden ze příznaků, které má téže LI (průjem, bolest břicha, nadýmání apod.) [17]. Rozděluje se do 4 základních typů: IBS-nediferencovaný, IBS-průjem, IBS-zácpa a IBS-smíšený [8]. Typ IBS-průjem (IBS-D) je nejčastěji zaměňován oproti ostatním typům IBS s laktózovou intolerancí nebo s celiakií. IBS postihuje 10–15 % celosvětové populace. Rizikové faktory jsou ženy ve věku 20–40 let s psychosociálními problémy (poruchy osobnosti, úzkosti, deprese či zneužívání) [31]. Laktózová intolerance je přítomna nejméně u 25 % pacientů s IBS [32]. Možné příznaky jsou opomenuté způsobením laktózovou intolerancí [21].

Tabulka 6: Rozdíly mezi alergií na mléčnou bílkovinu a laktózovou intolerancí [upraveno dle 1,2,12].

	Alergie na mléčnou bílkovinu	Laktózová intolerance
Prevalence v EU	Cca 1 % u dětí 0,5 u dospělých	4-56 %
Příčina	Mléčná bílkovina	Deficit enzymu laktáza nehydrolyzující laktózu
Příznaky	Kožní vyrážka, kopřivka, dermatitida, zvracení, astma (respirační potíže), bolesti břicha a hlavy	Křeče v břiše, průjem, nadýmání, meteorismus, borborygmus
Nástup příznaků	V prvních roků života	dle etnického původu: běloši přibližně v 5-6 roce a neběloši 2- 3 roce
Reakce těla	Tvorba protilátek imunitním systémem	V tlustém střevě se laktóza odbourává na vznik kyselin, plynů
Diagnostika	Testy protilátek: krevní a kožní	Vodíkový dechový test Laktózově toleranční test Genetické testy
Léčba	Úplné vyloučení kravského mléka a mléčných výrobků z nich vyrobeného z jídelničky. „pečené mléko“, které je obsaženo v potravinách (pečivo) upravení tzv. desenzibilizací	Konzumace výrobků se sníženým obsahem laktózy. Snížené množství příjmu mléka a mléčných výrobků, čistě individuální na LI. Bezlaktózové výrobky Enzymové tablety či kapky

1.7 Typy laktóзовé intolerance

V současné době můžeme deficity hydrolýzy mléčného cukru, laktózy, zařadit do 4 základních typů laktóзовé intolerance. Nejvzácnější deficit, který se vyskytuje velice výjimečně, zjištěno okolo 40 případů, se nazývá tzv. vzácný deficit [17]. Patří mezi 36 monogenních poruch s celosvětovým výskytem jednoho pacienta z 60 000 [33]. Novorozenec není schopen trávit laktózu přítomnou v mateřském mléce, který přijímá od matky po narození. U předčasně narozených novorozenců před 34. týdnem se může objevit stav deficitu, tzv. vývojový deficit laktázy, při kterém novorozenec nemá dostatečně vyvinutý zažívací systém. Další, a to nejčastější celosvětový deficit je primární deficit, který postihuje přibližně 70 % populace [22], při kterém se aktivita laktázy postupně snižuje dospíváním jedince. Sekundární deficit laktóзовé intolerance s dodatečně sníženou aktivitou enzymu, zapříčiněné primárním onemocněním, lze léčit s následujícím odezněním sekundárního deficitu laktóзовé intolerance.

1.7.1 Vrozený deficit laktázy (alaktázie)

Velice vzácný gastrointestinální deficit vyskytující se již při narození novorozence způsobený nedostatečnou či úplnou absencí tvorby enzymu laktáza, se nazývá vrozený deficit laktázy jinak znám jako alaktázie. Poprvé byl popsán Holzelem v roce 1959. Tento deficit se zařazuje mezi autozomálně recesivní typ monogenní poruchy vznikající chybnou mutací v kódujícím genu LCT umístěné na 2q21 [1, 28]. Většina případů se vyskytuje ve Finsku. Novorozenec není schopen účinně hydrolyzovat daný disacharid, laktózu, přítomnou v mateřském mléce. Vzhledem k tomu, že je aktivita laktázy snížena na 0-10 U/g bílkoviny, je zapotřebí včasná diagnóza. Při požití nevstřebatelné laktózy by mohlo dojít k závažným problémům u novorozence, a to k agresivnímu osmotickému průjmu, doprovázené dehydratací, ztrátou na váze, hyperkalcémií či acidóze [8, 9].

1.7.2 Vývojový deficit laktázy

V období těhotenství se aktivita laktázy ve 26.–34. týdnu pohybuje přibližně v intervalu 26–30 %, v týdnech 35–38 se aktivita zvyšuje až na 70 %. Proto předčasně narození novorozenci, před 34. týdnem, trpí nezralostí trávení mléčného cukru s často se vyskytující alaktázií [24]. Řada prací řeší, zdali daný enzym je po narození do 5 dnů zcela dostupný či je laktóza převedena do tlustého střeva, kde dochází ke změně mikroflóry a přispívá to k výživě novorozence. Někteří novorozenci mohou trpět neúplným vývojem enzymu laktáza [34]. Novorozenci se dokrmují speciálním mlékem, který má snížený obsah laktózy [28]. Studiemi bylo dokázáno, že faktory ovlivňující daný vývoj aktivity laktázy ve střevech jsou složení živin,

věk a krmení. U předčasně narozených dětí, které byly časně enterálně krmeny, se zvýšila aktivita laktázy (až 100 %) oproti dětem v kontrolní skupině (zvýšení 60 %) [9].

1.7.3 Primární deficit laktázy

Primární deficit enzymu laktáza (hypolaktázie dospělého (adultního) typu, ATH) se zařazuje mezi nejčastější autosomálně recesivní poruchy způsobené geneticky podmíněným snížením aktivity enzymu laktázy od konce kojení po dospělost. Příznaky se objevují již v prvních letech života [12, 19]. U dětí v populaci evropského a amerického se dostavují v období 5–6 let, zatímco u dětí u populace afrického, hispánského či asijského se dostavují již dříve, a to od 2–3 let [1]. Tento nedostatek enzymu postihuje celosvětově přibližně 75 % populace [4].

1.7.4 Sekundární deficit laktázy

Sekundární nedostatek enzymu laktáza, jinak znám jako získaný nedostatek laktázy se nezařazuje mezi genetické poruchy, neboť vzniká při poškození sliznice kartáčového lemu v tenkém střevu, která snižuje produkci enzymu laktáza. Toto poškození je často způsobeno gastrointestinálním onemocněním, chirurgickým zákrokem či úrazem. Proto je důležité se první zaměřit při léčbě na identifikaci primárního onemocnění. Po vyléčení primárního onemocnění se sliznice tenkého střeva často vrací do stavu schopná produkovat dostatečné množství enzymu laktáza. Nejčastější primární onemocnění, které zapříčiní sekundární nedostatek enzymu jsou celiakie, cystická fibróza, Crohnova nemoc a nádorové onemocnění doprovázené případnými chemoterapiemi [32]. Další příčiny jsou uvedeny v tabulce 7.

Tabulka 7: Příčiny sekundárního deficitu laktázy [upraveno dle 32].

Příčiny		
Tenké střevo	Multisystémové	Iatrogenní
AIDS-HIV enteropatie	Cystická fibróza	Chemoterapie
Sprue (celiakální, tropická)	Karcinoidní syndrom	Enteritidy z ozařování
Whipple's onemocnění (intestinální lipodystrofie)	Zollinger-Ellisonův syndrom	U pacientů se Středozevní horečkou indukovan Kolchicin
Regionální enteritidy	Diabetická gastropatie	
Některé gastroenteritidy	Kwashiorkor	
SIBO		
Oblast střev	Crohnova nemoc	Syndrom krátkého střeva

1.8 Diagnóza laktóзовé intolerance

Diagnóza laktóзовé intolerance zahrnuje mnoho metod jejich stanovení, od základního expozičního testu, který si každý může udělat sám doma až po testy složitější a to genetické. Testy se rozdělují do dvou skupin, přímé a nepřímé. Nepřímé testy udávají informace, zdali se laktóza vstřebává ve střevě či nikoli, ale nezjistí se rozlišení příčiny primární či sekundární. Mezi takové se zařazují expoziční test, vodíkový dechový test, izotopový dechový test s ^{13}C , pH test a laktóзовě toleranční. Naopak přímé testy, genetické a jejunální biopsie, jsou schopny rozlišit primární a sekundární deficit. Takové testy jsou již složitější, náročnější a mnohdy pro pacienta nepříjemné.

1.8.1 Nepřímé testy

- **Vodíkový dechový test**

Vodíkový dechový test pro stanovení laktóзовé intolerance je v současnosti klinicky nejpoužívanějším testem. Ve vydechovaném vzduchu přímo úměrně stoupá koncentrace vodíku, která vzniká po hydrolyze laktózy v tlustém střevě. Po perorálním příjmu vzorku (50 g) se zvýšená koncentrace vodíku o více jak 20 ppm (odpovídající 1 mg/l) a hodnoty methanu ≥ 10 ppm oproti výchozí hodnotě ukazuje laktóзовou malabsorpci, následný výskyt gastrointestinálních příznaků (bolest břicha, průjem, zvracení) ukazují na laktóзовou intoleranci [1, 19]. Testování je ovlivněno řadou faktorů, kvůli kterým mohou vycházet výsledky falešně pozitivními či negativními. Mezi takové faktory patří léčba antibiotiky a změna střevní mikroflóry. Léčba antibiotiky může způsobovat odstranění bakterií ve střevech, které produkují vodík. Celkový nedostatek těchto bakterií postihuje 10–15% světové populace [1]. Nepravdivé hodnoty hladiny vodíku ve vydechovaném vzduchu může způsobovat nedodržené hladovění před testováním, fyzická zátěž, u kuřáků či když dojde k přemnožení střevních bakterií [2, 17].

Před testováním se měří přibližně 2x koncentrace ve vydechovaném vzduchu za využití speciální dýchací masky s analyzátozem (obr. 6). Pacient musí být na lačno nejméně 8–12 hodin. Doba na provedení testu je nejméně po 4 týdnech po vymizení akutních příznaků od léčby antibiotiky [19, 35]. Vypije se roztok s 20–50 g laktózy, vypočítané dle množství laktózy na kg člověka (2 g/kg váhy dospělého a u dětí 1 g/kg). Zaznamenávají se hodnoty vodíku a methanu v intervalech 30, 60, 90, 180 a 240 min ve vydechovaném vzduchu do masky [1, 8, 13]. U prvních 30 minut je zaznamenaná hodnota odebrána, neboť hodnota může být nepřesná z důvodu bakteriální degradace v dutině ústní [7]. Ze zachycených vzorků přístrojem s dýchací maskou se stanovuje plynovou chromatografií koncentrace vodíku nebo jednoduchými

bateriovými analyzátory s H₂-monitorem, které jsou ruční s elektrochemickými senzory [36, 37]. Specifita tohoto testu je od 76–94 % a citlivost od 77–96 % [38].

- Výhody testu
 - Metoda jednoduchá, finančně nenáročná
 - Vhodná pro vyšetření u dětí a těhotných žen [36].



Obrázek 6: Analyzátor vodíku v dechu znaky LactoFan (vlevo) a LactoFan 2 (vpravo) [39, 40].

- **¹³C izotopový dechový test**

Dechový test měřící koncentraci stabilního izotopu ¹³C z vydechaného vzduchu, který se analyzuje po podání substrátu obohacené o přesně definované množství tohoto daného izotopu. Porovnávají se hodnoty izotopu ¹³C obsaženém v mléčném cukru, v podobě molárních hmotností podávaného substrátu a hmotnosti izotopu ve vydechaném vzduchu. Dochází ke změně poměrů uhlíků z frakce oxidu uhličitého, a to na uhlíku ¹³C a ¹²C. Ke stanovení poměrů koncentrace ¹³CO₂ a ¹²CO₂ z vydechaného vzduchu se používají analyzátory s rozdílnou analytickou citlivostí a způsobem detekce izotopu. Metoda IRMS neboli hmotnostní spektrometrie s poměrem izotopů, který měří molární hmotnosti částic [Mr (¹²CO₂) = 44, Mr (¹³CO₂) = 45 a Mr (¹²C¹⁶/⁸ O₂) = 46] má nejpřesnější výsledky. Analyzátory menší velikosti, které potřebují k analýze větší objem vydechaného vzduchu, využívají detekci v oblasti infračerveného spektra. V minulosti se používaly testy se substráty, které se obohacovaly radioizotopem ¹⁴C, v dnešní době nejsou tolik používané [36].

- **Laktózově toleranční test**

Monosacharid glukóza, vznikající úspěšnou hydrolyzou laktózy, se absorbuje do krevního řečiště. Proto je možné použít laktózový toleranční test pro stanovení laktózové intolerance. Toleranční test zaznamenává hodnoty hladin krevního cukru před a po podání zkušebního roztoku a následně hodnoty hladin porovnává. Je možné hodnotit hodnoty glukózy tak i galaktózy, ale je třeba před začátkem testu podat ethanol, který potlačuje metabolismus galaktózy [41]. Podávaný zkušební roztok obsahuje 25–50 g laktózy v 50–1000 ml mléka a podává se, když je pacient na lačno. Před požitím daného zkušebního roztoku se odebere vzorek krve. Po požití daného roztoku se odebírají vzorky krve v určitých intervalech a to po 15, 30, 60, 90 nebo 120 minutách a zaznamenávají se hodnoty hladiny glukózy v krvi [41, 42]. Správné štěpení laktózy v organismu ukazuje zvýšení glykemie, která je větší než hodnota 1,1–1,4 mmol/l [8]. Naopak nižší hodnoty hladiny glukózy ukazují na nedostatečné štěpení laktózy, tudíž laktózovou intoleranci. Téže se dostávají typické příznaky laktózové intolerance. Rychlosti vyprazdňování žaludku, vstřebávání ve střevě či hormonální změny, diabetické onemocnění ovlivňují vrchol hladin glukózy ve vzorku krve. Získávají se negativně falešné výsledky [17, 42]. Specifita tohoto testu je okolo 94 % a citlivost 90 % [43]. Nevýhoda tohoto testu je opakované odebírání vzorků krve, které může být nepříjemné pro děti.

- **Expoziční test**

Základem expozičního testu je požití 1 litru mléka obsahující 50 g mléčného cukru a po dobu 4 hodin se sleduje, zdali započne nástup začínajících gastrointestinálních příznaků. Pokud ano, pravděpodobnost laktózové intolerance je vysoká. Expoziční test se zařazuje mezi metody nejjednodušší, neboť při podezření na laktózovou intoleranci si jej každý může udělat sám doma [17].

- **pH stolice**

Jak již bylo zmíněno, při laktózové intoleranci se daná nevstřebaná laktóza dále přesouvá do prostředí tlustého střeva, kde za přítomnosti střevních bakterií se štěpí na laktát a mastné kyseliny s krátkým řetězcem. Vzniklé organické kyseliny snižují pH ve stolici, kde se vyskytují v hojném množství. Snížené pH ve stolici je charakteristickým ukazatelem laktózové intolerance. Lze jej stanovit za pomoci indikačních pH papírků. Fyziologická hodnota pH stolice je nad 5,5. Jedinci s laktózovou intolerancí mají hodnotu pH pod 5,5 [28].

1.8.2 Přímé testy

- **Jejunální biopsie**

Jejunální biopsie stanovuje aktivitu laktázy ve sliznici tenkého střeva ze vzorku, který se zkoumá pod mikroskopem. Hledá se změna na sliznici tenkého střeva. Aktivita enzymu laktázy se udává ve stupnici a to normální, lehký, střední či těžký deficit [17].

- Výhody:
 - Lze určit příčinu primární či sekundární deficitu ze sliznice tenkého střeva [13].
- Nevýhody:
 - Bioptický vzorek se odebírá při vědomí pacienta u endoskopického vyšetření, během enteroskopie nebo gastroscopie.
 - Nepříjemné vyšetření s pracným postupem [17].

- **Genetické vyšetření**

Toto vyšetření se využívá jak pro stanovení deficitu laktázy, ale lze jím také stanovit, zdali se jedná o primární či sekundární typ laktóзовé intolerance. Genetický test využívá stanovení genotypu LCT ze vzorků EDTA a plné krve či z bukalního výtěru. Pro stanovení se využívá metody PCR v reálném čase nebo typ proužkového testu, z kterého se izoluje DNA [13,19, 37]. Stanovují se dva polymorfismy C/T-13910 a G/A-22018. Potvrzením typu CC/GA a CC/GG se na měsíc odstraní laktóza ze stravy. Případný návrat příznaků po měsíci potvrzují laktóзовou intoleranci. U typu CT/GA a TT/AA se provede test na laktóзовou toleranci [21]. Test má 93–100 % senzitivitu a specifitu [17]. Představuje poskytnutí kvalitního výsledku bez vzniklých případných příznaků typické pro laktóзовou intoleranci [41].

- Výhody: lze stanovit primární nebo sekundární deficit.
- Nevýhody: velice drahý test, veřejné pojišťovny testy neproplácí [2].

1.9 Výživové doporučení při laktóзовé intoleranci

Jedinci, kteří trpí sníženou aktivitou enzymu laktázy, by měli ze začátku vyloučit laktózu se svého jídelníčku na dobu přibližnou 4–6 týdnů, neboť toto období je pro střeva zasažená vedlejšími příznaky způsobené nedostatečným štěpením laktózy, obdobím regeneračním. Po skončení regeneračního období se doporučuje postupně laktózu přítomné v mléce a mléčných výrobcích začít přijímat, nikoliv je dlouhodobě vypustit z jídelníčku. Lze vytvořit jídelníček s přítomností mléčných výrobků, kdy se nejí na lačno a množství se rozdělí do menších dávek s kombinací bezlaktózových potravin konzumované během dne. Tato možnost je čistě individuální, každý jedinec má jinou sílu deficitu laktázy. Denní příjem laktózy u jedinců s laktózovou intolerancí se odvíjí dle výše jejich tolerance. Může se pohybovat okolo 12–15 g na den v jedné porci, která odpovídá přibližně sklenici mléka (240 a více ml), aniž by zaznamenali jakékoliv vedlejší gastrointestinální příznaky. Nedávná studie zaznamenala pokles gastrointestinálních příznaků a zlepšení aktivity enzymu laktáza pro hydrolyzu laktózy u jedinců, kteří pravidelně konzumovali malá množství mléka či mléčných výrobků po dobu 10 dnů. Je pravděpodobné, dle dané tolerance u jedince, že by mohl tedy pravidelný dlouhodobý příjem mléka s postupným navýšením množství zlepšit aktivitu laktázy a tím podpořit adaptaci laktázy na štěpení laktózy bez jakýkoliv příznaků. Mezi různé alternativy výrobků pro bezlaktózovou dietu, kterou jedinec snáší čistě individuálně, se zařazují bezlaktózové výrobky, potraviny bez obsahu dané laktózy či se sníženým obsahem. Dále potraviny s vitamínem D a vápníkem, mléčné výrobky, do kterých jsou přidávány enzymatické složky, které hydrolyzují přítomnou laktózu na monosacharidy nebo takzvaná náhrada mléčných výrobků. Při léčbě se vyskytují další pomocné možnosti, jak eliminovat gastrointestinální příznaky, zregenerovat funkci střev či zvýšení štěpení laktózy. Zařazujeme sem enzymatické substance, probiotika a prebiotika [2].

1.9.1 Mléčné výrobky se sníženým obsahem laktózy

Dle vyhlášky 54/2004 Sb. o potravinách, určených pro zvláštní výživu a způsobu jejich použití, které vydalo ministerstvo zdravotnictví roku 2004, sem zařazují mléčné výrobky se sníženým obsahem laktózy (obr. 7). Hodnota laktózy obsažená ve výrobku dosahuje maximálně 1 g laktózy na 100 ml či 100 g dané potraviny, která je již určená ke konzumaci. Dané množství závisí dle laktózové tolerance daného jedince. Na obalech potravin bezlaktózových a se sníženým obsahem laktózy se kromě údajů uvedených v § 6 zákona a § 3 dále uvádí energetická hodnota v kcal a kJ, obsah laktózy v g na 100 g či 100 ml, obsah živin a potravních doplňků [44].



Obrázek 7: Mléko s doplněnou laktózou na snížený obsah laktózy [45].

1.9.2 Bezlaktózové výrobky

Ve stejné vyhlášce, jako u mléčných výrobků se sníženým obsahem laktózy (vyhláška 54/2004 Sb.) se uvádí i výrobky bezlaktózové, které se označují několika způsoby, jako symboly: přeškrtnutá kráva, plná sklenice či krabice s mlékem nebo jako nápis: Lactose Free, Lacto Zero, bez laktózy, MinusL (obr. 8). Hodnota laktózy dosahuje maximálně 10 mg ve 100 ml či 100 g. Volná galaktóza se v těchto výrobcích nevyskytuje [44].

Bezlaktózové výrobky jsou výrazně sladší než klasické mléčné výrobky, a to z důvodu hydrolyzované laktózy, která je 2 krát – 4 krát sladší než laktóza nehydrolyzovaná [2].



Obrázek 8: Výrobky s označením (zleva) LactoFree, Lacto Zero, MinusL [45].

1.9.3 Dostupnost bezlaktózových výrobků

Dostupnost bezlaktózových výrobků se v České republice začala postupně zvyšovat. Výrobky lze zakoupit na internetových či v kamenných prodejnách zdravé výživy i ve velkoobchodech typu Tesco, Albert, Kaufland, Billa, Globus, Makro i Lidl nebo v maloobchodech typu Coop či Jednota. Největší a nejrozsáhlejší sortiment těchto výrobků nalezneme v Globusu, potom Kauflandu, Albertu, Tescu, Bille a další. Nejčastější značky podporující bezlaktózové výrobky jsou Minus L, Madeta, Meggle, Ehrmann, Heinrichsthaler, Coburger, Nature's Promise a Goldsteig. Na trhu se nevyskytují pouze bezlaktózové mléčné výrobky, ale i potraviny nemléčné, které neobsahují laktózu, jako sušenky, instantní kaše, cereálie, čokolády, balené pečivo a další. V České republice zahrnuje široké spektrum nemléčných výrobků výrobce Minus L s výrobky: Mléčné čokolády, bezlaktózový lísko-oreškový krém (Nutella), sušenky Disco s čokoládovým krémem, sušenky Knusper a sušenky máslové polomáčené. Přehled bezlaktózových mléčných výrobků je zapsán v tabulce č. 8. Informace o daných druzích bezlaktózových výrobků (tab. 8) byly získány individuálním vyhledáváním ve velkoobchodech a maloobchodech.

Tabulka 8: Přehled bezlaktózových mléčných výrobků.

Značka výrobku	Název výrobku	
Madeta	sýr Blaťácké zlato 48 %	
	Jihočeská niva 50 %	
	Jihočeské tradiční pomazánkové	
	Jihočeský syreček	
	Jihočeský Cottage natur	
	Jihočeský tvaroh polotučný	
	Jihočeská tradiční zakysaná smetana 15 %, sýr Eidam 30 %, Kamadet královský sýr 48 %	
	Lipánek tradiční smetanový	
	Madeland 45 % (plátky)	
	Madeland uzený 44 % (plátky)	
	Moravský bochník 45 % (plátky)	
	Minus L	Jogurt bílý
		Krém sýrový
		Máslo s obsahem tuku 82 %
Podmáslí		
Pudink kakaový, vanilkový		
Sýr čerstvý 70 %		
Sýr gouda 48 % (plátky)		
Zakysaná smetana		
Meggle	Bezlaktózová smetana ke šlehání 30 %	
	Bezlaktózová smetana na vaření 10 %	
	Bezlaktózové mléko 1,5 % a 3,5 %	
	Bezlaktózové Cottage cheese	
	Tvaroh jemný bez laktózy	
Heinrichsthaler	Edam Slices	
	Gouda polotvrdý sýr 48 %	
	Tilsiter polotvrdý sýr	
Ehrmann Lacto Zero	Dezert tvarohový (příchutě: jahoda, broskev, višně, kousky čokolády)	
Coburger	Brie	
	Camembert 30 %	
	Camembert 45 %	
Goldsteig	Emmental Cheese Block	
	Emmental Cheese Slices	
Hollandia	Krémový jogurt (bílý, borůvkový, jahodový)	
Nature´s Promise	Bílý jogurt	
	Camembert	
	Gouda	
Billa	Emmental Entremont	
Kaufland	Mléko trvanlivé K-classic 1,5 %, 3,5 %	
Galbani	sýr Mozzarella Lacto Free	
Zott Jogobella	Jogurt (višně, jahoda, broskev, malina)	
Arla	Cream cheese natur	
Mlekovita	Přírodní polotvrdý sýr gouda, ementál	
Lučina nadýchaná bez laktózy		

1.9.4 Náhrada mléčných výrobků

Mléko a mléčné výrobky při laktóзовé intoleranci nelze konzumovat bez případných gastrointestinálních příznaků. Proto lze využít jiné alternativy pro konzumaci výrobků, takzvané náhradní stravy. Náhradní strava obsahuje přínosné složky bílkovin, sacharidů, tuků, minerálních látek apod., podobné jako u mléčných výrobků a mlék s laktózou. Mezi takové produkty lze zahrnout rostlinná mléka či rostlinné mléčné výrobky, které jsou obohacené o důležitý vápník a bílkoviny. Výroba rostlinných výrobků z primárních zdrojů: rýže, sóji, ořechů, máku, obilovin (oves), ale také z vajec, luštěnin a ryb [36].

Tabulka 9: Porovnání nutričních hodnot mléka plnotučného s rostlinnými náhražkami [upraveno dle 2].

Druh mléka	Energetická hodnota	laktóza	bílkovina	tuk	sacharidy
Kokosové	160	-	1,65	16	1,65
Plnotučné	64	4,7	3,3	3,5	4,8
Rýžové	49	-	0,1	1,2	9,5
Mandlové	45	-	0,9	2,2	5
Ovesné	42	-	1	1,5	6,5
Sójové	35	-	3,7	2,2	0,1

Rostlinné náhrady mléka, která se nahrazují místo mlék živočišných, neobsahují dostateční množství látek v nich přítomných v podobě bílkovin, tuků a sacharidů, jak je tomu u mléka s laktózou (tab. 9). Nemělo by se konzumovat čistě jenom samotné rostlinné náhrady mléka, ale pospolu s dalšími náhradními potravinami či výrobky pro doplnění dostatečného příjmu doporučených denních hodnot nutričních látek, pro zabránění případně následnému vzniku jiného deficitu.

1.9.5 Enzymové doplňky

Enzym laktáza lze doplňovat do stravy s laktóзовou intolerancí v podobě tabletek, žvýkaček, kapek či tobolek., ty podporují a přispívají k hydrolýze laktózy, přítomné v mléce či mléčných výrobcích. Vyrábí se z kvasnic rodu *Aspergillus* či *Kluyveromyces*. Doporučená doba podání preparátů s enzymem se pohybuje těsně před konzumací daného výrobku či během konzumace s dostatečným přísunem tekutin. Lze jej přidávat do mléka, neboť preparát obsahuje daný enzym laktázu, který hydrolyzuje laktózu v mléce. Nedoporučuje se enzym přidávat do

horkých nápojů s mlékem, například kafe či čaje s mlékem, neboť enzymy jsou velmi citlivé na teploty vyšší než 50 °C. Enzymové substituenty jsou volně dostupné, nezávislé na lékařském předpisu. Lze je zakoupit v lékárnách, drogeriích, ale i v různých velkoobchodech v oddělení s drogerií. Prodávají se v různých cenových relacích, s rozdílnou koncentrací daného enzymu v jednotce ALU FCC, která udává, kolik množství jednotek enzymu jedinec přijme, takové množství laktózy úměrně hydrolyzuje. Citlivost na dávkování preparátu se u každého jedince liší dle jejich laktózové tolerance (tab. 10). Zda-li se pohybuje ve vysokých hodnotách, přibližně 9–12 g/ den, doporučuje se množství 3000 FCC jednotek enzymu na 5 g laktózy, naopak s nízkou laktózovou tolerancí (1–4 g/den) až 9000 FCC jednotek enzymu na 5 g laktózy [2].

Tabulka 10: Přehled intenzity laktózové snášenlivosti závislé na denním množství přijaté laktózy [2].

Snášenlivost laktózy	Množství laktózy [g/den]	Množství mléka [ml]
Vysoká	9–12	190–250
Střední	5–8	100–170
Nízká	1–4	20–85

1.9.6 Potraviny s vitamínem D a vápníkem

Mléko a mléčné výrobky z nich vyrobené představují bohatý zdroj živin pro tělo prospěšné (vápník, vitamíny), které při deficitu mohou způsobovat jiné zdravotní problémy, doporučuje zdravotnická instituce konzumace porcí nakombinované z mléka (250 ml), jogurtu (125 ml) či sýra (30 g) za jeden den. Z rostlinných zdrojů, zeleniny (750 g) a ovoce (3 kg) je zapotřebí výrazně vyššího obsahu pro dosažení podobných hodnot vápníku a vitamínů jako u kombinace porcí mléčných výrobků [12].

1.9.6.1 Vápník

Laktóza napomáhá vyšší resorpci vápníku do organismu, proto při laktózové intoleranci, při které se laktóza nehydrolyzuje a jedinec jej nemůže přijímat, má za následek sníženou resorpci vápníku. Při takovém to defektu, z důvodu eliminace mléčných výrobků se nedostavuje dostatečné množství vápníku pro tvorbu kostí a zubů, což následně způsobuje řadu onemocnění. Za taková onemocnění se považují osteoporóza, osteomalacie u dospělých jedinců a těžké osteomalacie a křivice u dětí [46]. Dále může nedostatek způsobovat lámání nehtů, kažení zubů, bolesti kloubu, snížená citlivost končetin či v horším případě až ke ztrátě paměti a depresím. K zamezení řadě onemocnění jim způsobené se využívá doplňování vápníku

v medikamentech v kombinaci s vitamínem D či konzumaci potravin, které obsahují vysoký výskyt daného vápníku jako mléko (250 ml), brukvovitá zelenina: brokolice, kapusta, pekingské zelí, květák, kedlubna, dále pažitka, fazole, řepa, tuřín, pohanka, mák, lněná, slunečnicová a sezam semínka, ořechy či mořští živočichové (losos a sardinky). Doporučený denní příjem vápníku pro jedince starší 18 let činí 1000 mg denně (tab. 11) [12, 47].

Tabulka 11: Doporučený denní příjem vápníku [upraveno dle 47].

Věk [let]		Vápník [mg/ den]
Do 1 roku		200–260
1–3 roky		700
4–8		1000
9–18		1300
Muži		
19–70		1000
70+		1200
Ženy		
Během těhotenství	14–18	1300
laktace	19–50	1000
19–50		1000

1.9.6.2 Vitamín D

Vitamín D se zařazuje mezi vitamíny rozpustné v tucích [48]. Ovlivňují regulaci metabolismu daných látek fosfátu a vápníku v organismu působící na kosti, tenké střevo a ledviny [46]. Při jeho nedostatku dochází ke zrychlené demineralizaci kostí, fosfaturii a snižuje se obsah vápníku, jehož deficit způsobuje řadu onemocnění. Největší zdroj vitamínu D pro člověka je ze slunečního záření (50–90 %), který se vstřebává kůží, dále z doplňků a ze stravy [48]. Mezi potraviny obsahující tento vitamin zařazujeme vaječné žloutky, kaprovité ryby, mořské ryby: sardinky, losos, tuňák a makrely, rybí tuk a olej, vločky z otrub či jehněčí játra. Též v oleji vyrobený z tresčích jater, celkově jater tukových ryb, jakožto nejbohatší zdroj tohoto vitamínu, anebo v mléce a mléčných výrobcích, které jsou o tento vitamín obohaceny [47,48]. Vitamin D reguluje homeostázu vápníku v lidském organismu i metabolismus fosfátu, Při přísunu do tenkého střeva působí na daný vápník pro jeho aktivní transport po oblasti střev [47]. Doporučený denní příjem vitamínu D je uveden v tabulce 12.

Tabulka 12: Doporučený denní příjem vitamínu D [upraveno dle 47].

Věk	Vitamín D [$\mu\text{g}/\text{den}$]
Kojenci	10
Děti	15–20
Mladiství	15–20
60 a více	20–25
Ženy těhotné a kojící	20

1.9.7 Probiotika

Probiotika neboli živá mikrobiální kultura, rodu *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus*, *Lactococcus*, *Aerococcus*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc*, *Oenococcus* a *Weissella*, a jsou tzv. bakterie mléčného kvašení (BMK), které fermentují přítomnou laktózu v mléce a v mléčných výrobcích na kyselinu mléčnou. Tímto napomáhají k lepšímu trávení laktózy při snížené aktivitě laktázy. Považují se za prospěšné mikroorganismy pro lidský organismus. Mnoho studií poukazuje na fakt, kdy jedinec s laktózovou intolerancí může konzumovat mléčné výrobky s přítomnými bakteriemi mléčného kvašení, probiotiky, které snižují gastrointestinální příznaky a celkově zlepšují trávení. Fermentované mléčné výrobky jsou přínosnější než výrobky pasterizované, kde jsou bakterie za vysoké teploty usmrceny [49, 50]. Příjem čistě probiotik, v podobě tabletek či prášku, ukazuje přínos s různorodými účinky [34]. Živá mikrobiální kultura obsahující ve svých buňkách laktázu fermentují laktózu v mléce, tvoří se kyselina mléčná, fermentující mléko zhoustne. Zbytek laktázy, v ochranném obalu buněčných stěn tvořený dvojitým potahem 4. generace tzv. double-couted z bází polysacharidů a bílkovin, přechází přes žaludek nepoškozená do tenkého střeva, kde se následně rozkládá za pomoci žlučových kyselin a laktáza se uvolňuje z ochranného obalu. Uvolňuje se v různém množství, neboť bakteriální kmeny, které produkují daný enzym jsou rozdílně rezistenční na žlučové kyseliny. Proto se snášenlivost jedince na daný fermentující produkt liší. Konzistence produktu je také důležitá, neboť při pomalejším průchodu stravy trávicím traktem pozastavující se v tenkém střevě, zvyšuje vyšší produkt laktázy a odbourá se větší množství mléčného cukru [2, 34]. Bakterie, *Lactobacillus bulgaricus* a *Streptococcus thermophilus* se přidávají do zrajících sýrů, kefirů, lebenu či jogurtů v podobě tekuté, mražené či lyofilizované [50].

1.9.8 Prebiotika

Prebiotika neboli nestravitelná složka potravy, kterou konzument přijímá a způsobuje u něho pozitivní vliv na střevní mikroflóru tlustého střeva. Prebiotikum prochází přes vrchní oblasti trávicí soustavy v nezměněné podobě, což znamená, že se neabsorbuje ani nehydrolyzuje. Daná složka zvyšuje aktivitu či podporuje stimulaci selektivního růstu určitých bakterií přítomných v tlustém střevě. V současné době se často spojují s probiotiky, nazývané jako symbiotika, například kombinace kmenu bifidobakterie s frukto-oligosacharidem [51]. Nejpoužívanější kombinace prebiotik s probiotiky jsou fruktany, zejména oligofruktóza a inulin [6]. Prebiotika představují ochranný obal, který obsahuje dané probiotikum a prodlužuje její odolnost a působení v jejich účelech [49].

2 Praktická část

2.1 Cíl studie

Popsat dietní opatření stravování osoby s laktózovou intolerancí a stravování její rodiny.

2.2 Výzkumné otázky

Hlavní otázka tohoto výzkumu zní: *Jak ovlivňují dietní opatření stravování osoby s laktózovou intolerancí a stravování její rodiny?*

Včetně hlavní již uvedené otázky se vedou i otázky podmíněné hlavní otázkou. Přizpůsobili se ostatní členové rodiny na situaci informantky či nikoliv? Může mít diagnostikovaná laktózová intolerance u informantky dopad na finance rodiny? Nebo jaký dopad může mít změna stravovacích návyků?

2.3 Metodika výzkumu

Výzkumná část je rozdělena na 2 části:

1. Kvalitativní část: rozhovory s informantkou a rodinou.

2. Kvantitativní část: analýza cen bezlaktózových výrobků a rozbor jídelníčků před a po změně stravování.

Pro první část studie byla vybrána kvalitativní metoda případové studie [52], ve které bylo využito polostrukturovaného rozhovoru pro sběr dat. V první fázi je veden polostrukturovaný rozhovor s informantkou, která má diagnostikovanou laktózovou intoleranci. V druhé fázi se vede polostrukturovaný rozhovor s ostatními členy rodiny, a to s matkou, otcem a se sestrou. Členové rodiny nemají diagnostikovanou laktózovou intoleranci a netrpí žádnou jinou alergií.

Ve druhé části studie byl proveden rozbor jídelníčků před a po změně stravování informantky a členů rodiny a kvantitativní statistická analýza bezlaktózových výrobků s výrobky s laktózou v porovnání jejich cen.

Polostrukturovaný rozhovor byl zvolen z toho důvodu, neboť je v porovnání s nestrukturovaným rozhovorem systematičtější a flexibilnější než rozhovor strukturovaný. U polostrukturovaného rozhovoru je potřeba náročnější technické přípravy, oproti rozhovoru nestrukturovanému. Tazatel si vytvoří určité schéma, přesněji okruhy otázek, na které se následně bude v rozhovoru ptát účastníků. Není povinností brát otázky dle pořadí, to je u tohoto typu rozhovoru výhodou. Lze klást otázky dle potřeby tazatele za cílem maximální výtěžnosti rozhovoru. Další výhodou je možnost výzkumníka okamžitě reagovat na odpovědi dotazovaných

a případně se tázat otázkou vedlejší. Důležité je také vybrat ideální prostředí pro vedení rozhovoru. Na vnější prostředí se klade velký důraz, neboť to může ovlivnit výsledné odpovědi respondentů. Při výběru prostor pro vedení rozhovoru se bere v úvahu, aby prostor přibližně odpovídal tématu kladených otázek a cílům výzkumu. Nevýhody polostrukturovaný rozhovor příliš nemá. Nejzásadnější nevýhoda je nedodržení tématu otázek, při kterém tazatel povede rozhovor k odpovědím, které nejsou relevantní k otázkám a cílům daného výzkumu [53].

Seznam kladených otázek informantce a rodině se nachází v příloze 1. Kladené otázky dotazovaným byly zaměřené na hlavní otázku: „*Jak ovlivňuje dietní opatření stravování osoby s laktózovou intolerancí a stravování její rodiny?*“ Vedlejší, navazující otázky: Jaký dopad může mít situace informantky na ostatní členy rodiny, z hlediska stravovacích návyků, přizpůsobení se či financí?

2.4 Realizace výzkumu

Před zahájením výzkumu jsem kontaktovala čtyřčlennou rodinu, ve které se nachází žena s diagnostikovou laktózovou intolerancí a požádala je, jestli by se neúčastnili tohoto výzkumu, který je v rámci mé bakalářské práce. Byli informováni o tématu, cíli a postupech realizace výzkumu. Souhlasili s účastí. Před zahájením rozhovoru jsem se s každým členem rodiny domluvila na čase a dni uskutečnění. Vedla jsem individuální polostrukturované rozhovory, vždy jen výzkumnice a jeden dotazovaný. Všichni účastníci výzkumu byli předem obeznámeni a informováni, že se bude s veškerými získanými daty citlivě zacházeno, z důvodu ochrany osobních údajů. Z důvodu anonymity nejsou ve výzkumu uvedena žádná jména a účastníci jsou pojmenováni jako informantka, matka, otec a sestra. Všichni dotazovaní souhlasili s nahráváním rozhovoru. Rozhovor se nahrával na digitální nahrávač. Vzniklý audiozáznam byl převeden na textovou formu, takzvanou transkripcí, pro přehlednější a snadnější analýzu dat. Po provedené transkripci se textový záznam vytisknul a předal účastníkům. Byli požádáni, aby si přepis přečetli a případně označili odpovědi, které chtějí změnit. Po předchozí domluvě s účastníky výzkumu byly rozhovory vedeny v jejich rodinném domě. Sestra s informantkou si zvolily pro vedení polostrukturovaného rozhovoru své ložnice, matka a otec obývací pokoj. Prostředí se zvolilo dle požadavků, aby se rodina cítila v poklidu, příjemně a bez stresu. Období pozorování a provedení výzkumu probíhalo v rozmezí 4 měsíců, od ledna do dubna roku 2021. Rozhovor s informantkou trval 20 minut, neboť její rozhovor je stěžejní v rámci výzkumu. S matkou, otcem a s mladší sestrou rozhovor trval do 10 minut. Před začátkem každého rozhovoru měli účastníci volný prostor ve vyprávění v rámci, kterého měli za úkol seznámit výzkumníka s jejich základními údaji. Volný prostor měl také navodit příjemné prostředí a

odbourat případnou nervozitu z následujících kladených otázek. Poté jsem se začala ptát na své připravené otázky. Po skončení kladených otázek jsem předložila všem dotazovaným záznamové archy jídelníčků, kam následně zapsali svou typickou sestavu týdenního jídelníčku, za období před a po změně stravování. Záznamové archy s jídelníčky byly následně přepsány do dvou tabulek č. 14 a 15, které jsou zobrazené v přílohách 3 a 4.

2.5 Charakteristika informantky, členů rodiny a výzkumného prostředí

Výzkumnice neboli autorka bakalářské práce je v blízkém příbuzenském vztahu k informantce a její rodině. Měla tedy možnost dlouhodobě pozorovat výzkumnou rodinu a pokládání otázek dotazovaným proběhlo v poklidu a bez stresu.

Tabulka 13: Charakteristika informantky

Pohlaví: ženské
Věk: 26 let
Vzdělání: VŠ
Zaměstnání: QC analytik ve farmaceutické laboratoři
Zdravotní stav: diagnostikována laktózová intolerance

Informantka je žena ve věku dvaceti šesti let. Vystudovala vysokou školu, po které nastoupila do farmaceutické firmy na pozici analytického chemika. Nikdy netrpěla závažným onemocněním, včetně alergií a intolerancí. V dětství měla v oblibě mléčné výrobky, které byly součástí jejího každodenního jídelníčku. Mléčné výrobky konzumovala v nadměrném množství bez jakýkoliv negativních příznaků. Až během prvního ročníku na vysoké škole se začínaly dostavovat počáteční příznaky ukazující na deficit laktázy. Stačilo přijmout malé množství laktózy. Laktózová intolerance jí byla diagnostikována ve dvaceti letech metodou tolerančního testu ze vzorku krve (tab. 13).

Tabulka 14: Charakteristika členů rodiny

Účastníci	Matka	Otec	Sestra
Pohlaví	ženské	Mužské	Ženské
Věk	49	49	23
Vzdělání	Střední vzdělání s maturitní zkouškou	Střední vzdělání s výučním listem	VŠ
Zaměstnání	Marketingové služby	Svářeč, strojní zámečník	Vysokoškolský student
Zdravotní stav	bez alergie a intolerance		

Matce je čtyřicet devět let. Vystudovala gymnázium a v současné době pracuje ve firmě na pozici marketingové služby. Otcí je také čtyřicet devět let, vystudoval střední školu s výučním listem a nyní ve stavařské firmě působí na pozici strojní zámečník a svářeč. Mladší sestra je žena ve věku dvaceti tří let studující vysokou školu. Matce, otcí ani mladší sestře nebyla diagnostikována žádná alergie ani intolerance. Stejně jako u informantky byl polostrukturovaný rozhovor veden i s ostatními členy domácnosti, a to s matkou, otcem a s mladší sestrou (tab. 14).

Charakteristika výzkumného prostředí

S informantkou, matkou, otcem a s mladší sestrou se po předchozí domluvě rozhodlo, že se rozhovory uskuteční v jejich domácím prostředí. Domácí prostředí je pro dotazované ideálním prostředím, neboť pro vedení rozhovoru je důležité, aby dotazovaní byly v klidu, cítili se bezpečně a nebyly nervózní z neznámého prostředí. Nervozita by mohla ovlivnit případně jejich odpovědi. Vybrané výzkumné prostředí odpovídá tématu otázek a cíli výzkumu.

3 Analýza dat

3.1 Kvalitativní část

Po přepsání zaznamenaných dat z polostrukturovaných rozhovorů do textové formy a po jejich veškerých úpravách byly využity aspekty metody zakotvené teorie: otevřené kódování a kategorizace pro analýzu dat [52].

3.1.1 Otevřené kódování a kategorizace

Otevřené kódování nabízí hloubkovou a detailní analýzu. Zařazuje se mezi jednoduché a efektivní metody techniky. Výsledek ukazuje, co je obsaženo v získaných datech a poskytuje takové názvy, podle kterých je možné později o jednotlivých zjištěních hovořit [52]. Z pojmů se skládají významové jednotky označující jednotlivé události, například pocity a jevy. Při porovnávání a třídění významových jednotek, ve kterých jsou obsaženy pojmy se zjišťuje vzájemná podobnost jevů, nebo se tvoří odlišný a samostatný celek o rozdílné podobnosti jevů. Seskupování jednotlivých pojmů tvořící kategorie se nazývá kategorizace [53]. Vytváří se tedy kategorie a seznam kódů, které jsou doplněné o definice a vysvětlivky. Definice a vysvětlivky jsou součástí kódů a poznámek vztahující se ke vznikajícím teoriím [52]. Je možné, že vzniklé kódy mohou patřit do více než jedné kategorie. Vybírá se podle kategorie, ke které má kód největší podobnost [54]. První fáze otevřeného kódování je tzv. počáteční kódování. V této fázi se výzkumník orientuje a předběžně pojmenovává jednotlivé výpovědi dotazovaných. V druhé fázi (zaměřené kódování) se jednotlivé počáteční kódy slučují do obecnějších kategorií pro lepší přehlednost a aby se připravily jako podklad pro vyhledávání společných vztahů mezi nimi [54].

Přepsané polostrukturované rozhovory jsem si nejprve vytiskla a zahájila první fázi otevřeného kódování. Nejprve jsem se orientovala v zaznamenaných datech, několikrát je pročítala a vyhledávala významná témata. Pro zápis názvů kódů mnou vyhodnocených jako významná témata jsem si názvy zapisovala přímo do textu a barevně označovala. Barevné zvýraznění mi sloužilo pro přehlednější a jednodušší analýzu. Vzniklé názvy témat jsem v rámci druhé fáze seskupila a zapsala do obecnějších kategorií. Názvy kódu byly v podobě několika slov či krátkých vět. Některé názvy kódu vycházely přímo ze slov přítomným z konkrétního úseku textu. V poslední fázi analýzy jsem vzniklé kategorie rozdělila do kategorií **negativa**, **pozitiva**, **neutralita** a **strategie**, které jsem barevně rozlišila (příloha 5, tab. 16).

Kódy zařazené do kategorie negativita jsou zabarvené do růžové barvy a poukazují na negaci, co může způsobit přítomnost laktózy intolerance anebo jak může zkomplikovat zaběhnutý životní režim jedince nebo rodiny. Pozitiva zabarvená do žluté barvy obsahují takové kódy, které kladou důraz na pozitivní reakce, co naopak může zlepšit přítomnost laktózy intolerance v rodině. Kódy zařazené do kategorie neutralita zabarvené do světlezelené jsou obsaženy kódy, které bylo možné zahrnout jak do kategorie negativa i strategie. Poslední kategorií zabarvené do tyrkysové barvy jsou strategie, které poukazují na možnost, jak postupovat, reagovat a přizpůsobit se životu s laktózovou intolerancí. Veškerý přehled zabarvených kategorií a počtů shodných kódů s příklady se nachází v příloze 5.

3.2 Výsledky

Po přepsání rozhovorů s informantkou a rodinou do textové podoby byly rozhovory interpretovány do následující podoby v podkapitolách 3.2.1 a 3.2.2. V následujících podkapitolách interpretujících rozhovorů jsou věty barevně zabarveny odpovídající barvě kategorií negativa, pozitiva, neutralita a strategie. Tyto věty byly interpretovány z rozhovorů vedených s informantkou a rodinou. Vzniklý seznam výsledků kategorií (negativa, pozitiva, neutralita a strategie) obsahuje názvy podkategorií a vět z vedených rozhovorů s informantkou a rodinou (příloha 2).

3.2.1 Informantka

Informantku by nikdy nenapadlo, že by mohla někdy trpět nějakou intolerancí či alergií. Jak sama říká, nikdo v její rodině ničím takovým netrpí, každý z rodiny mohl přijímat velké množství laktózy a neměli žádné gastrointestinální potíže. Domnívá se, že příčina propuknutí laktózy intolerance u ní by mohla být způsobená nadměrnou konzumací mléčných výrobků z doby jejího dětství. Konzumovala mléčné výrobky dennodenně, a to nadměrné množství, neboť výrobky z mléka měla ve velké oblibě. Informantka podotýká, že jestli si někdo myslí, že se laktózová intolerance projeví ze dne na den, tak se mýlí **Z počátku si dá člověk své oblíbené jídlo, ale není mu po tom dobře. Dostaví se klasické nadýmání a lehký průjem. Člověk by si řekl, že je to dietní chyba, ale po pokračování střídmejšího jídelníčku v obvyklém složení jídel se dostavují již těžší a nepříjemné potíže. Začíná to nejčastěji nepřírozeným „škrundáním“ v břiše, nadýmáním, bolestí doprovázené tlaky a křečemi do břicha s končícím osmotickým průjmem.** Takové následky byly nepřírozené a s dlouhým trváním. Dlouho trvá, než se pak tělo vrátí do normálního stavu. Například při vypití deci mléka se negativní účinky dostaví již do půl hodiny. To již naznačovalo, že laktóza v mléce bude mít něco společného

s gastrointestinálními potížemi. Proto informantka vyřadila veškeré mléčné výrobky a kontaktovala alergologii. Lékař provedl veškerá vyšetření jak na klasické alergie, tak po odebrání vzorku krve, provedl metodou tolerančního testu test na laktózovou intoleranci. Testy potvrdily laktózovou intoleranci. Informantka se musela, po konzultaci s lékařem, přizpůsobit svému stavu a veškerá omezení zařadit do svého života a připravit na to své okolí. Když informantka oznamovala rodině, že jí byla diagnostikována laktózová intolerance a co to bude obnášet, tak reakce rodiny nebyla pozitivní ani negativní. Informantka to ještě rodině vysvětlila, hledali i další informace, jak postupovat. Informantka vzpomíná, že to rodina nakonec vzala v pořádku, ale tím, že nebylo v rodině zvykem trpět nějakou intolerancí či i alergií se jednoduše na její intoleranci zapomínalo. Například byla její intolerance opomenuta při vaření nedělního oběda a končilo to větou „to já ale nemohu“. Musel se změnit jídelníček. Namísto mléčných výrobků s laktózou se pořizovaly bezlaktózové mléčné výrobky nebo rostlinné náhražky, jako je kokosové mléko, rýžové mléko nebo sója, aby zachovala přirozený příjem vitamínů, minerálů, zdravé tuky, ale především bílkoviny v různých formách. Informantka zkoušela i mléčné výrobky se sníženým obsahem laktózy, které jí přivodily negativní účinky. Usoudila, že může konzumovat pouze takové výrobky, které neobsahují laktózu. To ještě více omezilo výběr jídel a výrobků, které mohla konzumovat. A nejen to, bezlaktózové mléčné výrobky jsou o dost dražší nežli výrobky s laktózou. Jejich cena může dosahovat až o 200 % vyšší hodnoty. To samozřejmě zasáhlo finance a rozpočet rodiny informantky. Rodina se proto rozhodla, že se pokusí přizpůsobit jídelníčku informantky, neboť nakupování výrobků s i bez laktózy by bylo finančně a časově náročné. Informantka s rodinou bydlí v rodinném domě na malém městě, ve kterém je maloobchod se základním sortimentem. Ten sice nabízí bezlaktózové výrobky, ale pouze minimální množství a jsou často vyprodané. Proto se pro bezlaktózové výrobky musí dojíždět do větších měst, ve kterých se nachází velkoobchody s větším sortimentem výrobků bez laktózy. Informantka podotýká, že za posledních 6 let se nabídka bezlaktózových výrobků výrazně zvýšila, ale často se stýká s výrobky, které jsou označeny jako bezlaktózové, ale mají pouze přidanou složku enzym laktázu, a pak to nejsou čistě bezlaktózové výrobky. Takové výrobky informantce způsobují potíže, a proto si často musí číst složení výrobku, aby následným potížím předcházela. Před nakupování informantka s rodinou přemýšlí nad výrobky, které nakoupí, aby jimi zbytečně neplýtvali a spotřebovali je na co nejvíce jídel. Po čase se rodina informantce přizpůsobila. Vaří se jídla bez přítomné laktózy, zejména obědy a večere. Informantka podotýká, že když byla vyřešena otázka stravování v rodině, nastal další problém. Stravování mimo domov, a to v Menze, v restauracích, v práci či když jde k přátelům nebo

k příbuzným na návštěvu. Při navštěvování menzy zjistila, že každé jídlo obsahuje alergen číslo sedm, což je laktóza. Proto musela ukončit stravování v menze a začít si nosit studené jídlo z domu. To představovalo problém. V zimě nemohla studené jídlo nikde na VŠ ohřát a jedla je studené, a naopak v létě se z důvodu vysokých teplot jídla roztékala a hrozila nadměrná kazivost složek v jídle. Pro informantku to bylo zkomplikování a znepríjemnění jejího životního stylu. Musela si zvyknout. Informantka uvádí, že po pár letech se v menze prosadilo jídlo vegetariánské, ale v tom se čas od času také objevil alergen číslo sedm. Stejný problém ve stravování má i v současné práci. Zkoušela jídelnu v práci s nabídkou vegetariánského jídla a případně u klasického jídla si vzala enzym laktázu. Po chvíli stravování se dostavovali též typické negativní potíže doprovázející špatné štěpení laktózy. Proto přestala využívat jídelny a začala si znovu vozit do svého zaměstnání studená jídla, které si už může nechávat v ledničce a před konzumací ohřát v mikrovlnné troubě. Co se týče stravování v restauracích či v kavárnách, je nabídka o trochu rozsáhlejší nežli v menze. Ale také se tam vyskytuje alergen číslo sedm. V kavárnách se začíná již nějakou dobu dostávat trend, že se nabízejí mléka do kávy sójové, bezlaktózové a podobně, ale většinou to je za příplatek, neboť to bývá v rámci nadstandardu. Informantka přešla na enzymové doplňky, využívá je, když je někde venku, s přáteli, na oslavě, v restauraci. Před konzumací jídla si vezme enzym, aby jí to podpořilo trávení laktózy a většinou se vyhne silným vedlejším účinkům laktózové intolerance. Změna jídelníčku má i svá pozitiva, podotýká informantka. Před změnou jídelníčku byla informantka unavená, se špatnou imunitou a fyzickou kondicí. Po změně jídelníčku se jí zlepšila pleť, není tolik unavená, má lepší fyzickou kondici a imunitu, zlepšilo se jí i trávení. Má pocit, že není oteklá, a hlavně jí vymizely případné negativní příznaky způsobené deficitem enzymu laktáza. Začala se více zajímat co jí, především jí pokrmy uvařené doma. Ve vaření se střídá s matkou a se sestrou. Obědy se vaří společně na následující den do práce. Přehled jídelníčku informantky před a po změně stravování se nachází v tabulce č. 14 a 15 v příloze číslo 5 a 6. Informantka podotýká, že když se rodina přizpůsobila ve stravování a nevadí jim bezlaktózové výrobky, tak se vaří pouze jeden oběd pro všechny, neboť by vaření více obědů bylo finančně a časově náročné. Tento způsob přípravy je méně náročnější a finančně přijatelnější.

3.2.2 Rodina

Když informantce diagnostikovali laktózovou intoleranci a oznámila to své rodině, rodina byla překvapená i zaskočená. Nečekali to, neboť v jejich rodině nikdo netrpí žádnou intolerancí ani alergií a všichni od malička konzumují mléko a mléčné výrobky v libovolném množství bez jakýchkoliv vedlejších potíží. Především informantka měla od malička v oblibě mléčné výrobky, zejména jogurty, které byly součástí jejího každodenního jídelníčku. Pro rodinu to byla nová zkušenost a situace. Nevěděli nic o laktózové intoleranci. Podotýkají, že se oproti celiakii o intoleranci na laktózu málo mluví. Proto si museli vyhledat a nastudovat veškeré informace o laktózové intoleranci. Projednávali s informantkou, co by bylo pro ni a pro rodinu nejlepší. Zdali nakupovat zvlášť bezlaktózové výrobky a výrobky s laktózou. Na to se rodina shodla, že se přizpůsobí stravování informantky, neboť připravování dvou různých jídel by bylo finančně, ale také i časově náročné. Bezlaktózové výrobky jsou výrazně dražší než výrobky s laktózou. Otec s matkou podotýkají, že cena speciálních výrobků bez laktózy jsou mnohdy o 200 % dražší a takový výrazný rozdíl cen zasáhl celkovou strukturu financí jejich domácnosti. Před nakupováním plánují předběžný čtrnáctidenní jídelníček, aby zbytečně nenakupovali bezlaktózové výrobky, které se pak nevyužijí a projde jejich minimální doba trvanlivosti. Některé bezlaktózové výrobky však mají delší dobu minimální trvanlivosti obdobně jako výrobky s laktózou. Ty lze jak říká matka, nakoupit do zásoby a využívat je při případné změně jídelníčku. Dlouho rodině trvalo, než si zvykla a přizpůsobila se na situaci informantky. Často se ze začátku stávalo, že se uvařilo jídlo a přidal se tam omylem mléčný výrobek s laktózou, tudíž se jídlo stalo pro informantku nestravitelné nebo se omylem nabízely mléčné výrobky, jako zmrzlina, tvarohové dorty apod, neboť se na to zkrátka čistě zapomnělo. Otec si vzpomíná, že to pro informantku bylo ze začátku těžké, když se jí nabídl prokrm s laktózou, protože milovala celkově mléčné výrobky a brala to jako mírnou provokaci, i když věděla, že to rodina nedělá schválně. Postupem času si na to rodina zvykla. V jejich domácnosti se vaří jedno hlavní jídlo. Převážně vaří matka, neboť nedojíždí do práce či školy jako ostatní z rodiny a má více času na přípravu jídel, zejména obědů na další den. Ale některé dny se matka s informantkou a dcerou střídají. V týdnu se obědy vaří na každý následující den do práce, protože jídla vařená v jídelnách v práci nejsou čistě vegetariánská nebo obsahují alergen číslo 7 (laktózu). Informantka proto potřebuje svoje vlastní obědy a matka podotýká, že když už se začaly vařit jídla pro dceru, tak už není problém vařit větší množství pro všechny a čas přípravy je pak stejný jako s klasickým jídlem. Ze začátku to bylo náročnější. Přidalo to na náročnosti režimu dne, protože se musel denní režim přeorganizovat, aby se mohly začít vařit ještě navíc obědy

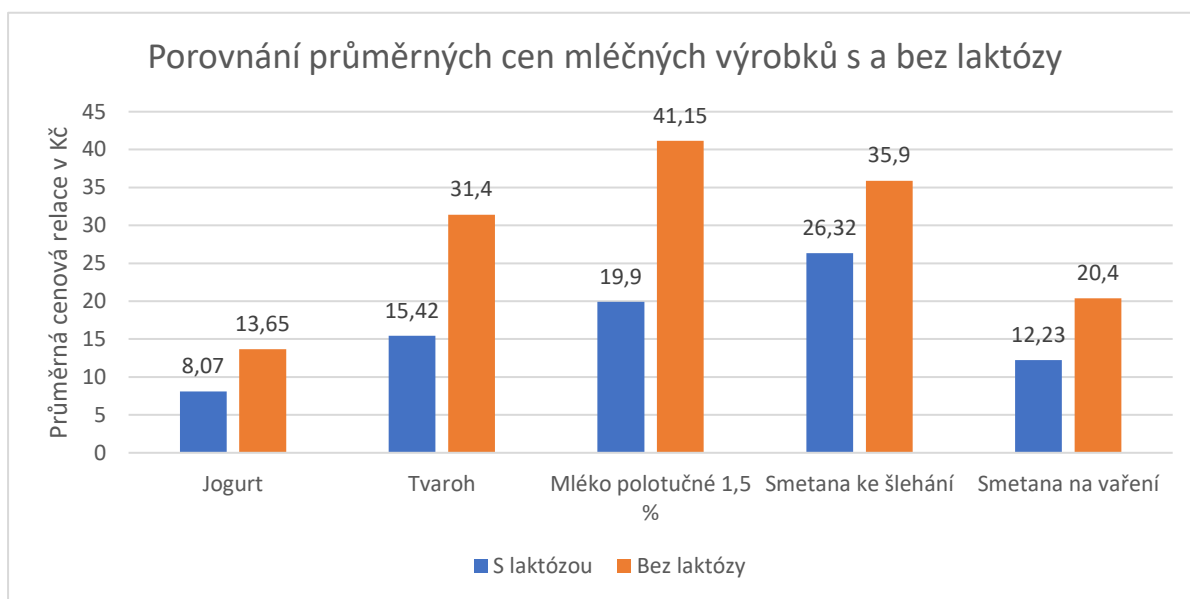
do práce. Příprava speciálních jídel bez laktózy není až takový problém, podotýká matka. V dnešní době je možné zakoupit takové bezlaktózové mléčné výrobky nebo rostlinné náhražky, kterými lze téměř stejně připravit tradiční jídla, na které je rodina zvyklá. Neovlivňují chuť a konzistenci jídla, říká dcera. Myslí si, že člověk pozná rozdíl, až když se dozví, že je jídlo připravené bez nebo s laktózou. Největší rozdíl a problém, říká matka, je v přípravě pečených sladkých moučníků a cukrářských pokrmů, protože se kvalita šlehaček a tvarohů nahrazuje těžko. Rodina má většinou stejný jídelníček, především obědy v celém týdnu a večere o víkend. Názorná ukázka týdenního jídelníčku je zobrazený v tabulce č. 14 v příloze č. 2. Rodina má ráda například jako rychlé jídlo na snídani nebo k večeři rýžovou kaši, tu matka často připravuje z rostlinného kokosového mléka, místo bezlaktózového, protože kokos dává tomuto jídlu jinou chuť. Cenový rozdíl není až tak rozdílný, rostlinné výrobky a bezlaktózové mají cenu obdobnou. Před změnou stravování rodiny byl jídelníček různorodý, každému chutnalo něco jiného. Po diagnóze informantky se rodina shodla, že se přizpůsobí stravování informantky, neboť připravování dvou různých jídel, jak již bylo zmíněno, by bylo finančně i časově náročné. Jejich jídelníček je teď pestřejší a vyváženější. Necítí se tolik unavení, zlepšilo se jim trávení, pleť, mají lepší fyzickou kondici a imunitu. Všichni si nový jídelníček pochvalují, a to zejména otec, některá jídla mu přijdou lehčí a chutnější. Sestra se díky změně stravování naučila jíst i jiné suroviny, které jí předtím nechutnaly. Po přizpůsobení rodiny na bezlaktózové výrobky si sestra myslí, že to může mít negativní vliv na trávení výrobků s laktózou. Myslí si, že si tělo navyklo na výrobky bez laktózy, snížila se jim aktivita laktázy a při větším příjmu výrobků s laktózou občas pociťuje trávicí problémy. Přidává se s názorem i matka, ta také pociťuje horší trávení po přijmutí laktózy. Rodina žije v malém městě v rodinném domě, kde je pouze jeden malý obchod se základním sortimentem. Obchod sice nabízí bezlaktózové výrobky, ale pouze 4 druhy a často bývají vyprodané. Proto rodina musí dojíždět pro bezlaktózové výrobky do větších měst, ve kterých jsou velkoobchody a nabízejí širší nabídku sortimentů bez laktózy. Dojížděním se k vyšším cenám bezlaktózových výrobků připočítají i náklady na cestu. Ze začátku byla nabídka těchto výrobků nízká, ale za dobu 6 let se zvýšila a nabízí i širší škálu různých druhů bezlaktózových výrobků. Nejčastěji dojíždějí nakupovat do Globusu, Albertu, Penny a Kauflandu. Co se moc nezlepšilo je přehlednost bezlaktózových výrobků nabízených ve velkoobchodech. V některých supermarketech mají bezlaktózové výrobky pospolu s výrobky, které obsahují laktózu. Otec podotýká, že pokud člověk ještě nezná sestavu supermarketu a neví kde co mají, stráví zbytečně moc času hledáním výrobků bez laktózy. Nejrychlejší možnost je se pak zeptat obsluhy v obchodě, ale komu se

chce stále někoho ptát kde co je. Během nákupu bezlaktózových výrobků si skoro vždy čtou složení, dost často se totiž stává, že výrobce udává na etiketě, že výrobek je bezlaktózový, ale není tomu tak. Výrobek obsahuje enzym laktázu, která sice štěpí laktózu, ale výrobek pak není tak kvalitní a informantce způsobuje zažívací potíže.

3.3 Kvantitativní část

3.3.1 Cenové rozdíly lakto/nelakto výrobků

Jak již bylo zmíněno ve výzkumné části, speciální mléčné výrobky bez laktózy jsou výrazně dražší než mléčné výrobky s laktózou a v této kapitole je znázorněn přehled výrobků, které jsou dražší a o kolik. Do přehledu se zahrnuje 5 bezlaktózových výrobků, které informantka s rodinou nejčastěji využívají pro každodenní přípravu jídel, jako jsou jogurty, tvarohy, mléko polotučné a smetany na vaření či šlehání. Ceny výrobků jak s laktózou nebo bez laktózy byly vyhledávány v ochodech typu Globus, Kaufland, Tesco, Coop nebo z internetových stránek Košík a Rohlík. Přehled veškerých individuálních cen vybraných výrobků je zobrazen v tabulkách 19 a 20 v příloze 6.



Graf 1: Porovnání průměrných cen mléčných výrobků s a bez laktózy.

V grafu 1 je vidět, že veškeré vybrané výrobky s a bez laktózy mají výrazně rozdílné ceny. V tabulce 15 jsou zapsané veškeré průměrné ceny pěti vybraných výrobků. Ceny mléčných výrobků byly přepočítány na odpovídající gramáž bezlaktózových výrobků. V rodině informantky se nejčastěji využívá mléka polotučného, který bývá často součástí ve vaření, v přípravě jídel. Polotučné mléko je nejdražší položkou v porovnání s mlékem s laktózou, jejich

cenový rozdíl je o 21,25 Kč, což odpovídá 106,78 %. Druhou nejdražší položkou, která přesahuje 100 % rozdíl v ceně je bezlaktózový tvaroh, který je o 15,99 Kč dražší než klasické mléčné výrobky. Ostatní bezlaktózové mléčné výrobky nepřesahují 100 % cenového rozdílu. Ceny jogurtů se liší přibližně o 6 Kč (odpovídá 69,14 %). Smetana na vaření o 8,17 Kč (odpovídá 66,8 %) a bezlaktózový výrobek, který nepřesahuje 50 % cenového rozdílu je smetana ke šlehání, který je o 34,5 % dražší než výrobek s laktózou.

Kdyby se sečetly veškeré průměry cen výrobků v tabulce a porovnaly se pro názornou ukázkou o kolik může být průměrně dražší nákup, vyšlo by že výrobky s laktózou s cenou 81,93 Kč a výrobky bez laktózy s cenou 143,5 Kč jsou o 61,57 Kč dražší, což je přibližně o 60 %.

Tabulka 15: Přehled průměrných cen výrobků s a bez laktózy v Kč a v %.

Mléčné výrobky	Průměrná cena v Kč		Cenový rozdíl	
	S laktózou	Bez laktózy	Kč	%
Jogurt	8,07	13,65	5,58	69,14
Tvaroh	15,41	31,40	15,99	103,8
Mléko polotučné 1,5 %	19,9	41,15	21,25	106,78
Smetana ke šlehání	26,32	35,4	9,08	34,5
Smetana na vaření	12,23	20,4	8,17	66,8
Celkem	81,93	143,5	61,57	57

Pozn: Ceny mléčných výrobků byly přepočítány na odpovídající gramáž bezlaktózových výrobků.

3.3.2 Jídelníček před a po změně stravování

Souhrnný přehled jídelníčků před změnou stravování informantky a rodiny se nachází v tabulce 16 v příloze 3. Jídelníčky po změně stravování v tabulce 17 v příloze 4.

3.3.2.1 Jídelníček před změnou stravování

- **Informantka**

Jídelníček před změnou stravování u informantky se skládal ze třech hlavních jídel: snídaně, oběd a večere bez dopolední ani odpolední svačiny. Nejčastější položka vyskytující se v jídelníčku informantky bylo mléko, mléčné výrobky a pečivo. Mléčné výrobky konzumovala v nadměrném množství. Začátek dne započala snídaní v nejčastějším složení pečivo, šunka a sýr nebo mléko s kukuřičnými lupínky či jogurt. V období středoškolského studia chodila převážně na obědy do veřejných jídelen, ve kterých si vybírala z jejich denní nabídky. K obědu

si často dávala, zapečené těstoviny, guláš s knedlíkem, gnocchi zapečené ve smetaně s kuřecím masem a brokolicí. Veřejné jídelny či restaurace poskytovaly nabídku jídel obsahující laktózu. Večeře byly zakládány na pečivu, jakožto pečivo se šunkou a sýrem, tousty, pečivo a pomazánka nebo jogurt a zeleninový salát. O víkendu se informantka stravovala převážně s rodinou, při společných obědech a večeřích měly například polévku, hovězí vývar s nudlemi, svíčkovou s knedlíkem, pizzu, rýžovou kaši, zapečený lilek s pečivem nebo brambory a další.

- **Rodina**

Jídelníček rodiny před změnou stravování se u otce a matky skládal ze čtyř hlavních jídel, a to snídaně, dopolední svačiny, obědu a večeře. Stejně složení hlavních denních jídel jako informantka měla mladší sestra, a to snídaně, oběd a večeře. Podoba snídání se skládala z kváskového chleba, tvarohové pomazánky, pohankové müsli s jogurtem nebo kompotem, ovesná kaše a další. Dopolední svačiny se skládaly z ovocných salátů nebo domácího pečeného moučnicku. Na obědy chodili otec a matka převážně do jídelen v práci a sestra do školní jídelny. Večeře byly podobného rázu jako snídaně: mléčné výrobky, pečivo, domácí pomazánky, šunkové tousty se zeleninou apod. Jídelníček rodiny se skládal zejména ze surovin, které obsahovaly laktózu.

3.3.2.2 Jídelníček po změně stravování

Před změnou stravování se informantka s rodinou stravovala doma a obědy převážně ve veřejných jídelnách v práci nebo ve škole. Po diagnóze laktózové intolerance u informantky se tato možnost zamítla, neboť ve veřejném stravovacím zařízení v nadměrné míře nabízeli jídla s laktózou. Proto rodina s informantkou přešly na variantu, kdy se obědy do práce vařily doma, a to pro všechny společně. Laktóza se vyskytovala i v jídlech co rodina s informantkou převážně konzumovala. Proto se zamyslely nad složením jídel. V jídlech, kde mléko či mléčný výrobek musel být, aby se zachovala kvalita jídla, se nahradil výrobek s laktózou výrobkem bezlaktózovým nebo rostlinným. Pevně rodina s informantkou využívají mléka sójová, rýžová, kokosová a bezlaktózová. Například do polévek přidávají kokosové mléko, do oblíbeného jídla, rýžové kaše, využívají mléka bezlaktózového, kokosového nebo mandlového. Pečivo již nekupují, nýbrž si pečou chleba vlastní, a to kváskový. Do jídelníčku dosadily větší a častější množství luštěnin, zeleniny, ovoce a surovin bohaté na bílkoviny, minerály, sacharidy, tuky a další, pro zachování zdravých nutričních hodnot. Neboť bezlaktózové výrobky a rostlinné náhražky mají převážně nižší nutriční hodnoty nežli výrobky s laktózou.

4 Diskuse

Rekapitulace: V rámci výzkumu bylo cílem popsat dietní opatření stravování osoby s laktózovou intolerancí a stravování její rodiny za pomoci polostrukturovaného rozhovoru pro sběr dat. Polostrukturované rozhovory byly vedeny se čtyřčlennou rodinou, ve které je přítomna žena s diagnostikovanou laktózovou intolerancí. Ostatní členové rodiny netrpí žádnou intolerancí ani alergií. Získaná data z rozhovorů byla analyzována za pomoci metod zakotvené teorie, přesněji pomocí otevřeného kódování a kategorizace. V rámci otevřeného kódování se vzniklé kódy převedly do barevně odlišených kategorií: pozitiva, negativa, neutralita a strategie.

Laktózová intolerance byla informantce diagnostikována lékařem na alergologii. Po diagnóze přešla na bezlaktózovou dietu, která se skládala převážně z bezlaktózových a rostlinných výrobků, ryb, zeleniny, ovoce, luštěnin, pečiva a masa. Aby zachovala správné nutriční hodnoty minerálních látek (vápníku), zdraví prospěšných tuků, bílkovin a sacharidů, začala se více zajímat o složení výrobků. Bezlaktózové výrobky představovaly pro rodinu značnou změnu ve financích, neboť výrobky bez laktózy bývají až o 200 % dražší nežli výrobky s laktózou. Proto se rodina shodla k alternativě pro ně nejvhodnější, přijmout společně s informantkou bezlaktózovou dietu. Rodina s informantkou nejvíce nakupují bezlaktózové výrobky jako je mléko, potom jogurty, smetany a i tvarohy. Co se týče rostlinného mléka využívají nejčastěji mléka sójového, mandlového, kokosového i rýžového. Na tento fakt znatelně odpovídá i studie v bakalářské práci s názvem Laktózová intolerance – fakta a mýty zpracovanou Natálií Staroveskou. Ta uvádí, že nejčastější kombinace náhražek výrobků s laktózou představují v bezlaktózové dietě výrobky bezlaktózové a rostlinné. Z rostlinného typu vede sójové mléko, pravděpodobně z důvodu levnější ceny a dostupnosti v obchodech nežli ze sensorického hlediska, následně mandlové mléko a další. Rostlinné výrobky, maso a luštěniny respondenti využívají především z důvodu doplnění nutričních hodnot důležitých pro zdravě prospěšný chod organismu [55].

Dostupnost těchto speciálních výrobků je pro rodinu zásadní, žití na malém městě komplikuje nabídka i dostupnost těchto výrobků. Proto musejí dojíždět do větších měst do supermarketů, kde je nabídka sortimentu znatelně rozsáhlejší. Postupem času se nabídka bezlaktózových výrobků znatelně zvýšila, což je velké plus. Co se stále moc nezlepšilo je přehlednost bezlaktózového sortimentu ve velkoobchodech. Výrobky bez laktózy jsou pospolu v sortimentu mléčných výrobků s laktózou a nejsou dostatečně přehledné. Bylo by vhodné, kdyby se buď bezlaktózové výrobky rozdělily do speciálních sekcí pouze pro tyto výrobky nebo

je ještě výrazněji označily. V diplomové práci, kterou zpracovala Simona Valášková na téma Marketingový výzkum trhu bezlaktózových potravin došla k téměř shodným výsledkům jako studie v této bakalářské práci. Uvádí, že až 50 % „zdravých“ členů intolerantní rodiny přistoupí na bezlaktózovou dietu. Pro spotřebitele bezlaktózových výrobků bývá dostupnost klíčová, především pro vícečlenné rodiny nebo důchodce. Nakupují především ve velkoměstech v supermarketech nebo hypermarketech, neboť upřednostňují dostupnost a nabídku většího sortimentu, což velkoobchody nabízejí. Co se dle jejích výsledků ve studii ještě dodnes nezlepšilo je přehlednost bezlaktózových výrobků. V době její diplomové práce uvádí, že až 45 % respondentů není spokojeno s přehledností speciálních výrobků bez laktózy v obchodech a 85 % respondentů by upřednostňovalo umístění bezlaktózových výrobků do speciálních sekcí, aby byly oddělené od ostatních mléčných výrobků [56]. To se doteď nijak zvlášť nezlepšilo.

5 Závěr

Do teoretické části byla zahrnuta celková charakteristika laktóзовé intolerance obsahující popis mechanismu s rozdělením typu LI, počáteční příznaky, různé metody diagnózy a další specifické pojmy související s hypolaktázií. Dále byla snaha o zachycení různých výživových doporučení, jak předcházet či zlepšit zdravotní stav osoby s hypolaktázií a představit souhrnný seznam nejčastějších speciálním mléčných výrobků bez laktózy, které se vyskytují na trhu České republiky. V praktické části se zabývalo studií s cílem: ***Popsat dietní opatření stravování osoby s laktóзовou intolerancí a stravování její rodiny.*** Bylo použito kvalitativní metody [52] v kombinaci polostrukturovaného rozhovoru pro sběr dat. Analýza zaznamenaných dat byla zpracována za pomoci aspektů metody zakotvené teorie: otevřeného kódování a kategorizace. V případě informantky a její rodiny se dietní opatření ve stravování výrazně prokázaly. Rodina s informantkou přešly z klasické skladby jídelníčku obsahující laktózu na jídelníček bez laktózy, který obsahuje speciální bezlaktóзовé a rostlinné výrobky. Začaly se více zajímat o složení výrobků a o její nutriční hodnoty. Laktóзовá intolerance pro informantku představuje výrazné omezení ve stravování na veřejnosti, proto je odkázána na příjem enzymu laktáza v medikamentech a na stravování převážně z domácích jídel. Změna stravování rodinu s informantkou poznamenala zejména z finančního hlediska. Speciální bezlaktóзовé výrobky jsou mnohdy až o 200 % dražší nežli výrobky s laktózou. Proto se také rodina k situaci informantky přizpůsobila. Byla to pro ně nejlepší alternativa, jak se s tím z finančního hlediska vypořádat. K finančním nákladům se ještě připočítávají náklady za dopravu, neboť nejlepší možností nákupu bezlaktóзовých výrobků jsou velkoměsta. Změna stravovacích návyků má i svá pozitiva, v případě rodiny s informantkou se jim zlepšil celkově zdravotní stav, fyzická kondice i jiné dermatologické aspekty. Výsledky z této studie jsou čistě vedené z výsledků rozhovorů a zkušeností informantky a její rodiny. Každý jedinec či rodina, která se setkává s laktóзовou intolerancí může mít jiné zkušenosti, jiné reakce, jiné možnosti. Obecně se tato studie doporučuje jako možnost, jak se lze vypořádat s laktóзовou intolerancí z hlediska dietního opatření ve stravování. Může posloužit jako materiál pro další studie stejných či odlišných aspektů opírající se o laktóзовou intoleranci u jedinců a jejich rodin. Myslím si, že daný cíl byl splněn a budu ráda, když tento výzkum poslouží k dobrým účelům, jako část studijního materiálu pro studium v předmětu Základy výživy na Univerzitě Pardubice.

6 Použitá literatura

- [1] DI COSTANZO, Margherita a Roberto BERNI CANANI. Lactose intolerance: common misunderstandings. *Annals of Nutrition and Metabolism* [online]. 2019, **73**(Suppl. 4), 30-37 [cit. 2021-04-13]. ISSN 0250-6807. DOI:10.1159/000493669
Dostupné z: <https://www.karger.com/Article/FullText/493669>
- [2] FRITZSCHEOVÁ, Doris. Intolerance laktózy. Bratislava: Noxi, 2015. ISBN 978-80-8111-258-4.
- [3] BRÜSSOW, Harald. Nutrition, population growth and disease: a short history of lactose. *Environmental Microbiology* [online]. 2013, **15**(8), 2154-2161 [cit. 2021-04-13]. ISSN DOI:10.1111/1462-2920.12117 14622912.
Dostupné z: <https://sfamjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1462-2920.12117>
- [4] RATAJCZAK, Alicja Ewa, Anna Maria RYCHTER, Agnieszka ZAWADA, Agnieszka DOBROWOLSKA a Iwona KRELA-KAŻMIERCZAK. Lactose intolerance in patients with inflammatory bowel diseases and dietary management in prevention of osteoporosis. *Nutrition* [online]. 2021, **82** [cit. 2021-04-13]. ISSN 08999007. DOI: 10.1016/j.nut.2020.111043
Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0899900720303269>
- [5] ŠUSTOVÁ, Květoslava. Nutriční aspekty konzumace *Mlékařské listy*. 2018, 170, 29(5), 24–30.
Dostupné z: http://www.mlekarskelisty.cz/upload/soubory/pdf/2018/170-171/veda_170_s.24-30.pdf
- [6] ILESANMI-OYELERE, Bolaji L. a Marlena C. KRUGER. The role of milk components, pro-, pre-, and synbiotic foods in calcium absorption and bone health maintenance. *Frontiers in Nutrition* [online]. 2020, **7** [cit. 2021-04-13]. ISSN 2296-861X. DOI:10.3389/fnut.2020.578702
Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7539038/>
- [7] NAVRÁTILOVÁ, Pavlína. *Hygiena produkce mléka*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2012. ISBN 978-80-7305-624-7.

- [8] SZILAGYI, Andrew a Norma ISHAYEK. Lactose intolerance, dairy avoidance, and treatment Options. *Nutrients* [online]. 2018, **10**(12) [cit. 2021-04-13]. ISSN 2072-6643. DOI:10.3390/nu10121994 Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30558337/>
- [9] ROMERO-VELARDE, Enrique, Dagoberto DELGADO-FRANCO, Mariana GARCÍA-GUTIÉRREZ, et al. The importance of lactose in the human diet: outcomes of a mexican consensus meeting. *Nutrients* [online]. 2019, **11**(11) [cit. 2021-04-13]. ISSN 2072-6643. DOI:10.3390/nu11112737 Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/11/2737/htm>
- [10] MARTÍNEZ VÁZQUEZ, S.E., J.R. NOGUEIRA DE ROJAS, J.M. REMES TROCHE, E. COSS ADAME, R. RIVAS RUÍZ a L.F. USCANGA DOMÍNGUEZ. Importancia de la intolerancia a la lactosa en individuos con síntomas gastrointestinales. *Revista de Gastroenterología de México* [online]. 2020, **85**(3), 321-331 [cit. 2021-04-13]. ISSN 03750906. DOI: 10.1016/j.rgmx.2020.03.002 Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037509062030046X?via%3Dihub>
- [11] FACIONI, Maria Sole, Benedetta RASPINI, Francesca PIVARI, Elena DOGLIOTTI a Hellas CENA. Nutritional management of lactose intolerance: the importance of diet and food labelling. *Journal of Translational Medicine* [online]. 2020, **18**(1) [cit. 2021-04-13]. ISSN 1479-5876. DOI:10.1186/s12967-020-02429-2 Dostupné z: <https://translational-medicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12967-020-02429-2>
- [12] KOPÁČEK, Jiří. Laktózová intolerance, její příčiny, příznaky a nutriční řešení. *Mlékařské listy*. 2017, 165, 28(6), 11–16. Dostupné z: http://www.mlekarskelisty.cz/upload/soubory/pdf/2017/veda_165_s.11-16.pdf
- [13] MISSELWITZ, Benjamin, Matthias BUTTER, Kristin VERBEKE a Mark R FOX. Update on lactose malabsorption and intolerance: pathogenesis, diagnosis and clinical management. *Gut* [online]. 2019, **68**(11), 2080-2091 [cit. 2021-04-13]. ISSN 0017-5749. DOI:10.1136/gutjnl-2019-318404 Dostupné z: <https://gut.bmj.com/content/gutjnl/68/11/2080.full.pdf>
- [14] UGIDOS-RODRÍGUEZ, Santiago, María Cruz MATALLANA-GONZÁLEZ a María Cortes SÁNCHEZ-MATA. Lactose malabsorption and intolerance: a review. *Food & Function* [online]. 2018, **9**(8), 4056-4068 [cit. 2021-04-13]. ISSN 2042-6496. DOI:10.1039/C8FO00555A

- Dostupné z: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2018/fo/c8fo00555a#!divAbstract>
- [15] AMIRI, Mahdi, Lena DIEKMANN, Maren VON KÖCKRITZ-BLICKWEDE a Hassan NAIM. The diverse forms of lactose intolerance and the putative linkage to several cancers. *Nutrients* [online]. 2015, **7**(9), 7209-7230 [cit. 2021-04-13]. ISSN 2072-6643. DOI:10.3390/nu7095332 Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2072-6643/7/9/5332/htm>
- [16] VYHLÍDALOVÁ, Nikola. *Laktózová intolerance a její genetická vyšetření*. [online]. České Budějovice 2018. [cit. 2021-04-13]. Dostupné z: [Laktózová intolerance a její genetická vyšetření – Nikola VYHLÍDALOVÁ \(theses.cz\)](https://theses.cz/v/vyhlid/thesis)
- Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zdravotně sociální fakulta.
- [17] FOJÍK P., FALT P., URBAN O., NOVOSAD P., RICHTEROVÁ L., BÓDAY A. Laktózová intolerance. *Practicus*, 2013, 5, 7-12. ISSN: 1213-8711.
- [18] SHULMAN, Robert J., Ching-Nan OU a E. O'Brian SMITH. Evaluation of potential factors predicting attainment of full gavage feedings in preterm infants. *Neonatology* [online]. 2011, **99**(1), 38-44 [cit. 2021-04-13]. ISSN 1661-7819. DOI:10.1159/000302020 Dostupné z: <https://www.karger.com/Article/Abstract/302020>
- [19] JASIELSKA, Martyna a Urszula GRZYBOWSKA-CHLEBOWCZYK. Lactose malabsorption and lactose intolerance in children with inflammatory bowel diseases. *Gastroenterology Research and Practice* [online]. 2019, **2019**, 1-6 [cit. 2021-04-13]. ISSN 1687-6121. DOI:10.1155/2019/2507242
- Dostupné z: <https://www.hindawi.com/journals/grp/2019/2507242/>
- [20] LIEBERT, Anke, Saioa LÓPEZ, Bryony Leigh JONES, et al. World-wide distributions of lactase persistence alleles and the complex effects of recombination and selection. *Human Genetics* [online]. 2017, **136**(11-12), 1445-1453 [cit. 2021-04-13]. ISSN 0340-6717. DOI:10.1007/s00439-017-1847-y
- Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00439-017-1847-y>
- [21] MATTHEWS, S B. Systemic lactose intolerance: a new perspective on an old problem. *Postgraduate Medical Journal* [online]. 2005, **81**(953), 167-173 [cit. 2021-04-13]. ISSN 0032-5473 DOI:10.1136/pgmj.2004.025551.
- Dostupné z: <https://pmj.bmj.com/content/postgradmedj/81/953/167.full.pdf>

[22] CANCAREVIC, Ivan, Mahnoor REHMAN, Beshoy ISKANDER, Saneer LALANI a Bilal Haider MALIK. Is there a correlation between irritable bowel syndrome and lactose intolerance? *Cureus* [online]. 2020. [cit. 2021-04-13]. ISSN 2168-8184. DOI:10.7759/cureus.6710

Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7032600/>

[23] WEBEROVÁ, Jiřina. *Laktózová intolerance: výskyt ve světové populaci a možnosti její diagnostiky*. [online]. České Budějovice 2016. [cit. 2021-05-13]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/mbq3kw/?zpet=%2Fvyhledavani%2F%3Fsearch%3DWeberová%20Jiřina%26start%3D1;isshlret=Jiřina%3BWEBEROVÁ%3B>

Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce: Dagmar Bystřická,

[24] DENG, Yanyong, Benjamin MISSELWITZ, Ning DAI a Mark FOX. Lactose intolerance in adults: biological mechanism and dietary management. *Nutrients* [online]. 2015, **7**(9), 8020–8035 [cit. 2021-04-13]. ISSN 2072-6643. DOI:10.3390/nu7095380

Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2072-6643/7/9/5380/htm>

[25] ŠETINOVÁ, Ivana. Potravinová alergie a intolerance. *Vnitřní lékařství*. 2020, **66**(6), 340–344 Dostupné z: <https://casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2020/06/02.pdf>

[26] INGRAM, Catherine J. E., Charlotte A. MULCARE, Yuval ITAN, Mark G. THOMAS a Dallas M. SWALLOW. Lactose digestion and the evolutionary genetics of lactase persistence. *Human Genetics* [online]. 2009, **124**(6), 579–591 [cit. 2021-04-14]. ISSN 0340-6717. DOI:10.1007/s00439-008-0593-6

Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00439-008-0593-6#citeas>

[27] ANGUITA-RUIZ, Augusto, Concepción M. AGUILERA a Ángel GIL. Genetics of lactose intolerance: an updated review and online interactive world maps of phenotype and genotype frequencies. *Nutrients* [online]. 2020, **12**(9) [cit. 2021-04-13]. ISSN 2072-6643. DOI:10.3390/nu12092689 Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/9/2689/htm>

[28] FRÜHAUF, Pavel a Peter SZITÁNYI. *Výživa v pediatrii*. Praha: Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví, [2013]. ISBN 978-80-87023-26-6.

[29] WIKIWAND. Mapa zobrazující procentuální zastoupení celosvětového výskytu laktózové intolerance. [cit. 2021-04-13] Dostupné z: https://www.wikiwand.com/cs/Intolerance_laktózy

- [30] Scientific Opinion on lactose thresholds in lactose intolerance and galactosaemia. *EFSA Journal* [online]. 2010, **8**(9) [cit. 2021-04-13]. ISSN 18314732. DOI:10.2903/j.efsa.2010.1777
Dostupné z:
https://www.bezpecnostpotravin.cz/UserFiles/File/Kvasnickova3/EFSA_laktosa.pdf
- [31] LUTHY, Karlen E., Sophia G. LARIMER a Donna S. FREEBORN. Differentiating between lactose intolerance, celiac disease, and irritable bowel syndrome-diarrhea. *The Journal for Nurse Practitioners* [online]. 2017, **13**(5), 348-353 [cit. 2021-04-13]. ISSN 15554155. DOI:10.1016/j.nurpra.2017.01.018
Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1555415517300946>
- [32] SWAGERTY Daniel L., Anna D. WALLING A Robert M. KLEIN. Lactose Intolerance. *Am Fam Physician*. 2002, **65**(9), 1845-1851.
Dostupné z: <https://www.aafp.org/afp/2002/0501/p1845.html>
- [33] KUOKKANEN, Mikko, Jorma KOKKONEN, Nabil Sabri ENATTAH, et al. Mutations in the translated region of the lactase gene (LCT) underlie congenital lactase deficiency. *The American Journal of Human Genetics* [online]. 2006, **78**(2), 339-344 [cit. 2021-04-14]. DOI:10.1086/500053 ISSN 00029297.
Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1380240/>
- [34] Bezpečnost potravin A-Z: Probiotika. *Informační centrum bezpečnosti potravin* [online]. [cit. 2021-04-09]. Dostupné z: <https://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/76804.aspx>
- [35] YANG, Jian-Feng. Four-sample lactose hydrogen breath test for diagnosis of lactose malabsorption in irritable bowel syndrome patients with diarrhea. *World Journal of Gastroenterology* [online]. 2015, **21**(24) [cit. 2021-04-13]. ISSN 1007-9327. DOI:10.3748/wjg.v21.i24.7563
Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4481453/>
- [36] KOCNA, P. Dechové testy – moderní neinvazivní diagnostika, *Interní medicína pro praxi*, 2006, 7 a 8, 336-341 Dostupné z: <https://www.internimedica.cz/pdfs/int/2006/07/06.pdf>
- [37] STOLBA, Robert, Erwin REZANKA, Ulrich ECKHARD a Günter WIDER. Genotyping of the LCT (T/C-13910) polymorphism on the LightCycler using fluorescent hybridisation probes Genotypisierung des LCT (T/C-13910) Polymorphismus am LightCycler mittels

fluoreszenzmarkierter Hybridisierungssonden. *LaboratoriumsMedizin* [online]. 2005, **29**(3), 194-197 [cit. 2021-04-13]. ISSN 0342-3026. DOI:10.1515/JLM.2005.027

Dostupné z: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/JLM.2005.027/html>

[38] ROBLES, Luelle a Ronny PRIEFER. Lactose intolerance: what your breath can tell you. *Diagnostics* [online]. 2020, **10**(6) [cit. 2021-04-13]. ISSN 2075-4418. DOI:10.3390/diagnostics10060412

Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2075-4418/10/6/412/htm>

[39] DIALAB. Analyzátor koncentrace vodíku Lactofan. [cit. 2021-04-13] Dostupné z: <https://www.dialab.cz/z1883-analyzator-koncentrace-vodik-lactofan>

[40] MEDICALEXPO. Hydrogen breathing monitor LACTOFAN2-H2 ANALYZER. [cit. 2021-04-13]

Dostupné z: <https://www.medicalexpo.com/prod/fischer-analysen-instrumente/product-68497-423544.html>

[41] MATTAR, Rejane, MAZO a CARRILHO. Lactose intolerance: diagnosis, genetic, and clinical factors. *Clinical and Experimental Gastroenterology* [online]. 2012 [cit. 2021-04-13]. ISSN 1178-7023. DOI:10.2147/CEG.S32368

Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3401057/>

[42] DOMÍNGUEZ-JIMÉNEZ, José Luís a Antonio FERNÁNDEZ-SUÁREZ. Diagnosis of lactose intolerance. *Medicina Clínica (English Edition)* [online]. 2017, **148**(6), 262-264 [cit. 2021-04-13]. ISSN 23870206. DOI:10.1016/j.medcle.2016.11.039

Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2387020617301833>

[43] STORHAUG, Christian Løvold, Svein Kjetil FOSSE a Lars T FADNES. Country, regional, and global estimates for lactose malabsorption in adults: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology* [online]. 2017, **2**(10), 738-746 [cit. 2021-04-13]. ISSN 24681253. DOI:10.1016/S2468-1253(17)30154-1 Dostupné z: [https://www.thelancet.com/journals/langas/article/PIIS2468-1253\(17\)30154-1/fulltext#sec1](https://www.thelancet.com/journals/langas/article/PIIS2468-1253(17)30154-1/fulltext#sec1)

[44] ČESKO. Vyhláška č. 54/2004 Sb. ze dne 30. ledna 2004 o potravinách určených pro zvláštní výživu a o způsobu jejich použití, Ministerstvo zdravotnictví České republiky

[45] Rohlik.cz: Bezlaktózové [online]. [cit. 2021-04-09]. Dostupné z: <https://www.rohlik.cz/hledat/Bezlaktózové?companyId=1>

- [46] CHAROENNGAM, Nipith a Michael F. HOLICK. Immunologic effects of vitamin D on human health and disease. *Nutrients* [online]. 2020, **12**(7) [cit. 2021-04-13]. ISSN 2072-6643. DOI:10.3390/nu12072097
Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7400911/pdf/nutrients-12-02097.pdf>
- [47] NOVOSAD, Pavel. Vápník a vitamin D u primárních a sekundární prevence osteoporózy. *Praktické lékařství*. 2018, 14(2e). Dostupné z: <https://solen.cz/pdfs/lek/2018/89/02.pdf>
- [48] SIZAR Omeed, Khare SWAPNIL, Amandeep GOYAL, Pankaj BANSAL, Amy GIVLER. Vitamin D Deficiency. *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls. 2021.
Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532266/>
- [49] GILL, H S. Probiotics and human health: a clinical perspective. *Postgraduate Medical Journal* [online]. 2004, **80**(947), 516-526 [cit. 2021-04-13]. ISSN 0032-5473. DOI:10.1136/pgmj.2003.008664
Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1743098/>
- [50] *Bakterie mléčného kvašení, probiotika a fermentované mléčné výrobky*. 2. vydání. Praha: Potravinářská komora České republiky, Česká technologická platforma pro potraviny, 2019. ISBN 978-80-88019-37-4.
Dostupné z: <http://www.ctpp.cz/data/files/fermentace%20%20vydani%20web.pdf>
- [51] NEVORAL, Jiří. Prebiotika, probiotika a symbiotika. *Pediatric pro praxi*. Pediatrická klinika 2. LF UK a FN Motol, Praha 2005
- [52] ŠVARŤÍČEK, Roman a Klára ŠEĎOVÁ. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-313-0.
- [53] MIOVSKÝ, Michal. *Kvalitativní přístup a metody v psychologickém výzkumu*. Praha: Grada, 2006. Psyché. ISBN 80-247-1362-4.
- [54] MIŠOVIČ, Ján. *Kvalitativní výzkum se zaměřením na polostrukturovaný rozhovor*. Praha: Slon, 2019. Studijní texty., 72. svazek. ISBN 978-80-7419-285-2.
- [55] STAROVESKÁ, Natálie. *Laktózová intolerance - fakta a mýty*. [online]. Praha. 2018. [cit. 2021-05-13]. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/1895/discover>
Bakalářská práce. Univerzita Karlova. 1. lékařská fakulta. Vedoucí práce: Jaroslav A. Hubáček.

[56] VALÁŠKOVÁ, Simona. *Marketingový výzkum trhu bezlaktózových potravin*. [online]. Praha. 2016. [cit. 2021-05-13]. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/handle/10467/66494>
Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze Masarykův ústav vyšších studií a Vysoká škola ekonomická v Praze. Vedoucí práce: Oldřich Vávra.

7 Přílohy

Seznam příloh

Příloha 1 <i>Seznam otázek k rozhovorům</i>	70
Příloha 2 <i>Výsledky otevřeného kódování a kategorizace informantky a rodiny</i>	71
Příloha 3 <i>Jídelníček před změnou stravování</i>	76
Příloha 4 <i>Jídelníček po změně stravování</i>	79
Příloha 5 <i>Přehled kategorií negativa, pozitiva, neutralita a strategie s barevným zvýrazněním</i>	82
Příloha 6 <i>Cenový přehled vybraných mléčných výrobků s laktózou a bez laktózy</i>	85

Příloha 1 Seznam otázek k rozhovorům

- **Otázky kladené informantce:**

Jaké nastupující příznaky jste měla ukazující laktózovou intoleranci?

Jak se změnil Váš zdravotní stav po změně jídelníčku?

Jak se změnil Váš životní styl/ energie?

Z jakých nejčastěji konzumovaných jídel se tvořil Váš jídelníček před změnou stravování?

Z jakých nejčastěji konzumovaných jídel je tvořen Váš jídelníček po změně stravování?

Jaké je stravování mimo domácí prostředí?

Jak se ovlivnily finance a dostupnost speciálních výrobků/ produktů bez laktózy?

Jak reagovala rodina/ společnost/ příbuzní na Vaši situaci s LI?

Přizpůsobili se členové rodiny/společnost/příbuzní Vašemu bezlaktózovému stravování?

- **Otázky kladené členům rodiny:**

Jak jste se přizpůsobil/a na situaci u své dcery/sestry?

Jak se Vám připravují/ vaří jídla s omezeným množstvím laktózy?

Změnil se Váš jídelníček? Pokud ano, vyhovuje Vám?

Z jakých nejčastěji konzumovaných jídel se tvořil Váš jídelníček před změnou stravování?

Z jakých nejčastěji konzumovaných jídel je tvořen Váš jídelníček po změně stravování?

Jak se ovlivnily finance a dostupnost speciálních výrobků/ produktů bez laktózy?

Příloha 2 Výsledky otevřeného kódování a kategorizace informantky a rodiny

Negativa

Projevení, příznaky

- ✓ *Z počátku si dáte své oblíbené jídlo, ale není vám po něm dobře.*
- ✓ *Klasické nadýmání, lehký průjem.*
- ✓ *Začíná to nepřírozeným „škrundáním“ v břiše, následují bolesti a křeče břicha, skončíte s průjmem.*

Neinformovanost

- ✓ *Protože jsem přesně nevěděla, co to znamená laktózová intolerance.*
- ✓ *Neuvědomovala jsem si, v jakých potravinách se laktóza může nacházet.*
- ✓ *Museli jsme načíst nové informace, co to vlastně znamená laktózová intolerance a co to obnáší.*

Zapomínání

- ✓ *Často mi rodina nabízela pokrmy, ve kterých byla laktóza a končilo to větou „to já ale nemohu.“*
- ✓ *Vzpomínám si, že si to informantka brala k srdci, ale my jsme to nemysleli zle, neuvědomovali jsme si to.*

Cena

- ✓ *Myslím, že jsou často minimálně 2× dražší.*
- ✓ *K vyšším cenám bezlaktózových výrobků se připočítávají náklady na cestu.*
- ✓ *Negativní je, že bezlaktózové výrobky jsou podstatně dražší.*
- ✓ *Bezlaktózové produkty či produkty se sníženým obsahem laktózy jsou o 100 % až 200 % dražší.*
- ✓ *Bezlaktózové výrobky jsou dost předražené.*
- ✓ *Tyto výrobky jsou výrazně dražší než klasické*

Kvalita

- ✓ *Také kvalita bezlaktózových produktů je dost rozdílná.*
- ✓ *U pečení sladkých moučníků a cukrářských jídel je to horší. Kvalitní šlehačka se nahrazuje těžko.*

Dojíždění

- ✓ *Proto musíme pro jejich nákup dojíždět do větších měst.*

Dostupnost a nepřehlednost (složení) bezlaktózových výrobků

- ✓ *Dostupnost je horší.*
- ✓ *Umístění v prodejnách je dosti nepřehledné.*
- ✓ *Často ve velkoobchodech dlouho hledáme bezlaktózové mléčné výrobky mezi sortimentem klasických výrobků s laktózou.*
- ✓ *Často se stává, že údajné bezlaktózové výrobky obsahují přidaný enzym laktáza, ale na etiketě je napsané bezlaktózové.*

Nabídka v maloměstě

- ✓ *Kde je pouze jeden maloobchod se základním sortimentem.*
- ✓ *V obchodě jsou na výběr pouze čtyři bezlaktózové výrobky, které jsou navíc velmi často vyprodané.*
- ✓ *Standardně je zde možné zakoupit pouze bezlaktózové mléko.*

Snížení aktivity laktázy

- ✓ *Myslím si, že když jsem začala konzumovat bezlaktózové výrobky, tak když si dám klasický výrobek s laktózou, necítím se po něm dobře, že se mi snížila aktivita enzymu.*
- ✓ *Během konzumace bezlaktózových výrobků se mi pravděpodobně snížila aktivita enzymu, protože když si dám výrobek s laktózou, mám potom nepatrné nepříznivé příznaky.*

Poznamenání chodu domácnosti

- ✓ *Říkala jsem si, že to nebude nic jednoduchého, že to musí nějak poznamenat chod domácnosti.*

Rodinný rozpočet na jídlo

- ✓ *Nakupování bezlaktózových výrobků ovlivnilo finance domácnosti.*
- ✓ *V rozpočtu na jídlo je to znatelné.*

Omezení ve stravování

- ✓ *To už bylo poněkud horší. Už si nemůžete dát kávu s mlékem, či oblíbené těstoviny. Musíte se spokojit s tím, co vám zbývá.*
- ✓ *Při navštěvování menzy jsem zjistila, že každé jídlo obsahuje alergen číslo sedm.*
- ✓ *V restauracích a kavárnách je nabídka větší, ale číslo sedm je většinou všude.*

Pozitiva

Rozdíl výrobků s a bez laktózy

- ✓ *Myslím, že člověk pozná rozdíl, až když se dozví, že jídlo je připravené bez nebo s laktózou.*

Nabídka bezlaktózových výrobků/ pokrmů

- ✓ *Za posledních šest let se dostupnost výrobků zvětšila a mají i větší rozmanitost.*
- ✓ *Po pár letech ve škole se prosadilo jedno bezlepkové a vegetariánské jídlo.*
- ✓ *V restauracích a kavárnách je nabídka větší.*
- ✓ *V kavárnách nebo cukrárnách si můžu dát místo mléka klasického, třeba mléko bezlaktózové, sójové i kokosové.*

Spotřební doba

- ✓ *U těchto produktů je dost dlouhá doba spotřeby, a tak je možné nakoupit do zásoby.*

Změna stravovacích návyků

• Pozitiva

- ✓ *Kromě vymizení již zmíněných příznaků se mi zlepšilo i obecně trávení, a dokonce i pleť.*
- ✓ *Nebyla jsem tolik unavená, když už tělo nemuselo pracovat na 110 procent, aby jídlo strávilo.*
- ✓ *Mám i pocit, že jsem méně oteklá.*
- ✓ *Nejsem tolik unavená, oteklá a pociťuji na sobě, že jsem více energická.*

• Výhody

- ✓ *Jídelníček mi vyhovuje, protože je pestřejší a vyváženější.*
- ✓ *Naučila jsem se jíst i nějaké suroviny, které mi předtím nechutnaly.*
- ✓ *Řekla bych, že je teď naše strava více odlehčená.*
- ✓ *Některá mě dokonce chutnají i více než s laktózou.*
- ✓ *Začala jsem se více zajímat o to, co jím.*
- ✓ *Sleduji složení.*
- ✓ *Jídelníček se upravil, řekl bych že k lepšímu.*

Neutralita

Diagnostika

- ✓ *Po vyřazení mléčných výrobků z jídelníčku, jsem se rozhodla zajít do alergologické ordinace.*
- ✓ *Po ověření klasických alergií, mi udělali test z krve, výsledek byl jednoznačný.*

Enzym laktáza

- ✓ *Pokud jsem někde venku, třeba v restauraci nebo kupříkladu u přátel na oslavě, kde není možné si dát něco bez obsahu laktózy výjimečně si vezmu volně dostupný enzym laktázu před jídlem pro lepší stravitelnost, ale to není dlouhodobé řešení.*
- ✓ *I s enzymem se dostavují ty nejslabší příznaky intolerance.*

Reakce

- ✓ *Reakce byla neutrální.*
- ✓ *Byla jsem překvapena.*
- ✓ *Byl jsem zaskočený.*
- ✓ *Reakce nebyla ani negativní, ani pozitivní.*

Strategie

Nabídka ve velkoměstě

- ✓ *Velký výběr je ve velkoobchodech s větším sortimentem bezlaktózových produktů.*
- ✓ *Ostatní bezlaktózové produkty kupujeme v supermarketech.*
- ✓ *Nabídka tohoto sortimentu by mohla být ještě větší, ale za posledních 6 let se nabídka výrazně zvýšila.*
- ✓ *Enzym laktáza před jídlem je pro lepší stravitelnost, ale to není dlouhodobé řešení.*

Náhražky mléčných výrobků s laktózou

- ✓ *Hledám dobré náhražky mléčných výrobků, abych zachovala přirozený příjem vitamínů, minerálů, bílkovin, především větší příjem bílkovin v různých formách a zdravé tuky.*
- ✓ *Nahradila jsem bezlaktózovými výrobky či jejich rostlinnými variantami. Jako je kokosové mléko, mandlové a výrobky ze sóji.*
- ✓ *Naštěstí v posledních letech jsou už celkem běžně rozšířená alternativní rostlinná mléka jako je sójové, mandlové, kokosové apod. a stejně tak i výrobky z rostlinných náhražek.*

- ✓ Nahrazuji bezlaktózovým výrobkem nebo kokosovým mlékem.
- ✓ Knedlík zadělávám vodou místo mléka.
- ✓ Nahradili jsme mléčné výrobky s laktózou s bezlaktózovými výrobky, anebo kokosovým mlékem.

Přizpůsobení

- ✓ Bylo na řadě se s tím vypořádat v žití běžného dne a připravit na to své okolí.
- ✓ K situaci dcery jsem se postupně přizpůsobil.
- ✓ Postupem času jsem se s touto situací sžila.

Čtení složení výrobků

- ✓ Skoro vždy si čtu složení, jestli se ve výrobku laktóza vyskytuje.
- ✓ Při nákupu je nutné opravdu si vždy dobře přečíst složení.

Nákupní seznam

- ✓ Před nákupem vždy přemýšlíme, co nakoupit, abychom zbytečně neplýtvaly výrobky.
- ✓ Plánujeme si čtrnáctidenní jídelníček, abychom mohli nakoupit správné bezlaktózové výrobky a zbytečně neutráceli.

Změna jídelníčku

- ✓ Některé stravovací návyky a jídla se změnily.
- ✓ Ke změně došlo především u jídel podávaných pro celou rodinu, a to u večeří během týdne a obědů podávaných o víkendu.
- ✓ Samozřejmě je jednodušší upravit jídelníček a zařadit více recepty, kde se nepoužívají mléčné výrobky.
- ✓ Byli jsme nuceni se více zamyslet nad naším jídelníčkem a změnit stravování.
- ✓ Společná jídla jím stejná jako dcera a ostatní.

Příloha 3 Jídelníček před změnou stravování

Tabulka 16: Jídelníček před změnou stravování.

DOTAZOVÁNÍ		SNÍDANĚ	SVAČINA	OBĚD	VEČEŘE
Informantka	Pondělí	Pečivo, sýr, šunka	-	Guláš, knedlík	Jogurt
Matka		Tvarohová pomazánka, bílé pečivo	Ovocný salát	Bramborová polévka, palačinky s marmeládou.	Sýr, šunka, pečivo
Otec		Tvarohová pomazánka, bílé pečivo	Ovocný salát	Bramborová polévka, palačinky s marmeládou.	Sýr, šunka, pečivo
Sestra		Ovesná kaše, čaj	-	Guláš, knedlík	Pečivo, salám, sýr
Informantka	Úterý	Jogurt	-	Zapečené těstoviny	Tousty
Matka		Pohankové müsli s ovocnou šťávou nebo kompotem	Pečený moučník	Pórková polévka. Přírodní plátek s rýží	Bramborová pomazánka pečivo
Otec		Pohankové müsli s jogurtem	Pečený moučník	Pórková polévka. Přírodní plátek s rýží	Bramborová pomazánka pečivo
Sestra		Toust	-	Přírodní plátek Kuřecí plátek s těstovinovým salátem	Tousty
Informantka	Středa	Pečivo, sýr, šunka	-	Gnocchi zapečené s kuřecím, brokolicí ve smetaně	Pečivo, pomazánka
Matka		Kváskový chléb, sádlo, cibule	Ovoce	Polévka květákový krém s kokosovým mlékem. Bulgurové rizoto se zeleninou	Sýr, šunka, pečivo
Otec		Kváskový chléb, sádlo, cibule	Ovoce	Polévka květákový krém s kokosovým mlékem. Bulgurové rizoto se zeleninou	Bílý jogurt, pečivo
Sestra		Míchaná vajíčka	-	Polévka květákový krém s kokosovým mlékem. Bulgurové rizoto se zeleninou	Zapečené těstoviny

Tabulka 16: pokračování

Informantka	Čtvrtek	Mléko s kukuřičnými lupínky	-	Rizoto	Pečivo, salám, sýr
Matka		Sýr, šunka, máslo, kváskový chléb	Zeleninový salát, pečivo	Polévka s kvasnicovými noky, špagety s boloňskou omáčkou	Šunkové tousty se zeleninou
Otec		Sýr, šunka, máslo, kváskový chléb	Zeleninový salát, pečivo	Polévka s kvasnicovými noky, špagety s boloňskou omáčkou	Šunkové tousty se zeleninou
Sestra		Ovesná kaše, karo	-	Polévka hovězí vývar s drobením Španělský ptáček, rýže	Zeleninový salát
Informantka	Pátek	Pečivo, sýr, šunka	-	Svíčková, knedlík	Zeleninový salát
Matka		Rybí pomazánka s použitím másla, pečivo	Ovoce	Gulášová polévka z hlívy ústřičné, vdolky	Pohankové placky
Otec		Rybí pomazánka s použitím másla, pečivo	Ovoce	Gulášová polévka z hlívy ústřičné, vdolky	Pohankové placky
Sestra		Míchaná vajíčka	-	Rizoto	Jogurt
Informantka	Sobota	Jogurt	-	Pizza	Pečivo, salám, sýr
Matka		Míchaná vajíčka, pečivo	Zeleninový salát	Čočková polévka. Pečený pstruh, brambory	Zapečený lilek, pečivo nebo brambory
Otec		Olomoucké tvarůžky s cibulí, pečivo	Zeleninový salát	Čočková polévka. Pečený pstruh, brambory	Zapečený lilek, pečivo nebo brambory
Dcera		Palačinky se špenátem	-	Pizza	Pečivo, salám, sýr

Tabulka 16: pokračování

Informantka	Neděle	Míchaná vajíčka	-	Polévka, hovězí vývar s nudlemi, svíčková, knedlík	Rýžová kaše
Matka		Sýr, šunka, máslo, kváskový chléb	Pečený moučník		
Otec		Pohankové müsli s mlékem	Pečený moučník	Polévka, hovězí vývar s nudlemi, svíčková, knedlík	Rýžová kaše
Sestra		Lívance s ovocem	-		

Příloha 4 Jídelníček po změně stravování

Tabulka 17: Jídelníček po změně stravování.

DOTAZOVANÍ		SNÍDANĚ	SVAČINA	OBĚD	VEČEŘE
Informantka	Pondělí	Pečivo, sýr, šunka	Proteinová raw tyčinka	Špenátové lasagne	Zeleninový salát s trochou plísňového sýra
Matka		Tvarohová pomazánka, bílé pečivo	Ovocný salát	Bramborová polévka, palačinky s marmeládou.	Sýr, šunka, pečivo
Otec		Tvarohová pomazánka, bílé pečivo	Ovocný salát	Bramborová polévka, palačinky s marmeládou.	Sýr, šunka, pečivo
Sestra		Míchaná vajíčka	2x jablko	Bramborová polévka, palačinky s marmeládou.	Bramborová pomazánka, pečivo
Informantka	Úterý	Jogurt, müsli, špaldové lupínky	Sójový zakysaný nápoj	Restované libové vepřové maso, fazolové lusky, brambory	Pečivo, tofu pomazánka, zelenina
Matka		Pohankové müsli s bezlaktózovým mlékem	Pečený moučník	Smetanová pórková polévka Přírodní plátek s rýží.	Bramborová pomazánka pečivo
Otec		Pohankové müsli s jogurtem	Pečený moučník	Smetanová pórková polévka Přírodní plátek s rýží.	Bramborová pomazánka pečivo
Sestra		Ovesná kaše s ovocem	Banán	Smetanová pórková polévka Gnocchi zapečené s kuřecím, brokolicí ve smetaně	Pečivo, tofu pomazánka, zelenina

Tabulka 17: pokračování

Informantka	Středa	Ovoce, sójový dezert	Bebe sušenky	Rizoto z červené řepy	Pečivo, sýr, zelenina
Matka		Kváskový chléb, sádlo, cibule	Ovoce	Polévka květákový krém s kokosovým mlékem. Bulgurové rizoto se zeleninou	Sýr, šunka, pečivo
Otec		Kváskový chléb, sádlo, cibule	Ovoce	Polévka květákový krém s kokosovým mlékem. Bulgurové rizoto se zeleninou	Bílý jogurt, pečivo
Sestra		Jogurt	Mandarinky	Polévka květákový krém s kokosovým mlékem. Bulgurové rizoto se zeleninou	Pečivo, sýr, zelenina
Informantka	Čtvrtek	Celozrnná sušenka, ovoce	ovoce	Čočka na kyselo	Tvaroh, müsli
Matka		Sýr, šunka, máslo, kváskový chléb	Zeleninový salát	Polévka s kvasnicovými noky, špagety s boloňskou omáčkou	Šunkové tousty se zeleninou.
Otec		Sýr, šunka, máslo, kváskový chléb	Zeleninový salát	Polévka s kvasnicovými noky, špagety s boloňskou omáčkou	Šunkové tousty se zeleninou.
Sestra		Rajčata, mozzarella, pečivo	Pomeranč	Polévka s kvasnicovými noky. Špagety s boloňskou omáčkou.	Tvaroh, müsli
Informantka	Pátek	Tvaroh, müsli	Proteinová raw tyčinka	Pečení rybí filé, kuskus	Pohankové placky
Matka		Rybí pomazánka s použitím másla, pečivo	Ovoce	Gulášová polévka z hlívy ústřičné, vdolky.	Pohankové placky
Otec		Rybí pomazánka s použitím másla, pečivo	Ovoce	Gulášová polévka z hlívy ústřičné, vdolky.	Pohankové placky
Sestra		Pečivo, sýr, šunka	2x Hruška	Polévka květákový krém s kokosovým mlékem. Bulgurové rizoto se zeleninou	Pohankové placky

Tabulka 17: pokračování

Informantka	Sobota	Míchaná vejíčka	ovoce	Čočková polévka. Pečený pstruh, brambory, zeleninový salát	Rýžová kaše s kokosovým mlékem
Matka		Míchaná vejíčka, pečivo	Zeleninový salát	Čočková polévka. Pečený pstruh, brambory zeleninový salát	Rýžová kaše s kokosovým mlékem
Otec		Olomoucké tvarůžky s cibulí, pečivo	Pečený moučník	Čočková polévka. Pečený pstruh, brambory, zeleninový salát	Rýžová kaše s kokosovým mlékem
Sestra		Domácí zeleninová pomazánka, pečivo	Zeleninový salát	Čočková polévka. Pečený pstruh, brambory, zeleninový salát	Rýžová kaše
Informantka	Neděle	Domácí zeleninová pomazánka, pečivo	Sójový zakysaný nápoj	Polévka hovězí vývar s nudlemi Svíčková, knedlík	Zapečený lilek, pečivo nebo brambory
Matka		Pohankové müsli s bezlaktózovým mlékem	Pečený moučník	Polévka hovězí vývar s nudlemi Svíčková, knedlík	Zapečený lilek, pečivo nebo brambory
Otec		Pohankové müsli s mlékem	Pečený moučník	Polévka hovězí vývar s nudlemi Svíčková, knedlík	Zapečený lilek, pečivo nebo brambory
Sestra		Míchaná vejíčka	Míchaná vejíčka	Polévka hovězí vývar s nudlemi Svíčková, knedlík	Zapečený lilek, pečivo nebo brambory

Příloha 5 Přehled kategorií negativa, pozitiva, neutralita a strategie s barevným zvýrazněním

Tabulka 18: Přehled kategorií negativa, pozitiva, neutralita a strategie s barevným zvýrazněním.

Kategorie s barevným zvýrazněním	Název kódu	Počet	Příklady výpovědí z přepisu
Negativa	Omezení ve stravování	3	<i>Při navštěvování menzy jsem zjistila, že každé jídlo obsahuje alergen číslo sedm.</i>
	Rodinný rozpočet na jídlo	2	<i>Nakupování bezlaktózových výrobků ovlivnilo finance domácnosti</i>
	Snížení aktivity laktázy	2	<i>Během konzumace bezlaktózových výrobků se mi pravděpodobně snížila aktivita enzymu, protože když si dám výrobek s laktózou, mám potom nepatrné nepříznivé příznaky.</i>
	Dojíždění	1	<i>Proto musíme pro jejich nákup dojet do větších měst</i>
	Neinformovanost	3	<i>Museli jsme načíst nové informace, co to vlastně znamená laktózová intolerance a co to obnáší.</i>
	Projevení, příznaky	3	<i>Začíná to nepřírodným „škrundáním“ v břiše, následují bolesti a křeče břicha, skončíte s průjmem.</i>
	Zapomínání	2	<i>Často mi rodina nabízela pokrmy, ve kterých byla laktóza a končilo to pak větou „to já ale nemohu.“</i>
	Bezlaktózové výrobky		
	Dostupnost	1	<i>Dostupnost je horší.</i>

Tabulka 18: pokračování

	Nepřehlednost (sortimentu/ složení)	2	<i>Často ve velkoobchodech dlouho hledáme bezlaktózové mléčné výrobky mezi sortimentem klasických výrobků s laktózou.</i>
	Cena	6	<i>Bezlaktózové produkty či produkty se sníženým obsahem laktózy jsou o 100 % až 200 % dražší.</i>
	Kvalita	2	<i>Také kvalita bezlaktózových produktů je dost rozdílná. U pečení sladkých moučníků a cukrářských jídel je to horší. Kvalitní šlehačka se nahrazuje těžko.</i>
	Poznámání chodu domácnosti	1	<i>Říkala jsem si, že to nebude nic jednoduchého, že to musí nějak poznamenat chod domácnosti.</i>
Pozitiva	Nabídka ve velkoměstě	3	<i>Velký výběr je ve velkoobchodech s větším sortimentem bezlaktózových produktů.</i>
	Nabídka bezlaktózových výrobků/ pokrmů	4	<i>Za posledních šest let se dostupnost výrobků zvětšila a mají i větší rozmanitost.</i>
	Změna stravovacích návyků	11	<i>Jídelníček mi vyhovuje, protože je pestřejší a vyváženější.</i>
	Spotřební doba	1	<i>U těchto produktů je dost dlouhá doba spotřeby, a tak je možné nakoupit do zásoby.</i>
	Rozdíl výrobků s a bez laktózy	1	<i>Myslím, že člověk pozná rozdíl, až když se dozví, že jídlo je připravené bez nebo s laktózou.</i>
Neutralita	Enzym laktáza	3	<i>I s enzymem se dostavují ty nejslabší příznaky intolerance.</i>
	Diagnostika	2	<i>Po ověření klasických alergií, mi udělali test z krve, výsledek byl jednoznačný.</i>
	Reakce	4	<i>Reakce nebyla ani pozitivní ani negativní.</i>

Tabulka 18: pokračování

Strategie	Prizpůsobení	3	<i>Postupem času jsem se s touto situací sžila.</i>
	Nákupní seznam	2	<i>Před nákupem vždy přemýšlíme, co nakoupit, abychom zbytečně neplýtvaly výrobky.</i>
	Nabídka v maloměstě	4	<i>V obchodě jsou na výběr pouze čtyři bezlaktózové výrobky, které jsou navíc velmi často vyprodané.</i>
	(Rostlinné) náhražky	6	<i>Hledám dobré náhražky mléčných výrobků, abych zachovala přirozený příjem vitamínů, minerálů, bílkovin, především větší příjem bílkovin v různých formách a zdravé tuky.</i>
	Čtení složení výrobků	2	<i>Při nákupu je nutné opravdu si vždy dobře přečíst složení.</i>
	Změna jídelníčku	5	<i>Byli jsme nuceni se více zamyslet nad naším jídelníčkem a změnit stravování.</i>

Příloha 6 Cenový přehled vybraných mléčných výrobků s laktózou a bez laktózy

Tabulka 19: Cenový přehled vybraných mléčných výrobků s laktózou.

MLÉČNÉ VÝROBKY S LAKTÓZOU	TYP OBCHODU	CENA v Kč	PRŮMĚRNÁ CENA v Kč
Madeta Jihočeské mléko polotučné 1,5 %	Globus	19,90	19,90
	Tesco	19,90	
	Coop	19,90	
Meggle smetana na vaření 10 %	Rohlík	11,96	12,23
	Košík	11,96	
	Globus	12,76	
Meggle smetana ke šlehání 30 % tuku	Rohlík	26,32	26,32
	Globus	26,32	
	Kaufland	26,32	
Tvaroh Tatra polotučný	Albert	16,50	15,42
	Košík	14,33	
	Globus	16,50	
	Rohlík	14,33	
Jogurt Hollandia	Rohlík	8,60	8,07
	Globus	7,18	
	Košík	8,60	
	Coop	7,90	

Tabulka 20: Cenový přehled vybraných bezlaktózových výrobků

BEZLAKTÓZOVÉ VÝROBKY	TYP OBCHODU	CENA v Kč	PRŮMĚRNÁ CENA v Kč
Hollandia krémový jogurt bílý 0,01 % laktózy (180 g)	Globus	12,90	13,65
	Košík	13,90	
	Rohlík	14,90	
	Tesco	12,90	
Meggle bezlaktózová smetana na vaření 10 %	Tesco	18,90	20,4
	Košík	22,90	
	Rohlík	22,90	
	Globus	16,90	
Meggle tvaroh bezlaktózový hrudkovitý	Rohlík	29,90	31,40
	Globus	32,90	
Meggle bezlaktózová smetana ke šlehání 30 %	Tesco	34,90	35,90
	Košík	36,90	
	Globus	34,90	
	Rohlík	34,90	
Meggle trvanlivé bezlaktózové mléko polotučné 1,5 %	Tesco	43,90	41,15
	Globus	37,90	
	Košík	38,90	
	Coop	43,90	