



**UNIVERZITA KARLOVA  
I. lékařská fakulta**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Nutriční terapeut

**Týna Kašpárková**

Laktózová intolerance

Lactose intolerance

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Jaroslav Hubáček, CSc., DSc.

Praha, 2019

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité prameny a literatury. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze, 29. 7. 2019

Týna Kašpárková

.....

Podpis

**Identifikační záznam** *(příklad)*

KAŠPÁRKOVÁ, Týna. Laktózová intolerance. [Lactose intolerance]. Praha, 2019. 56 s., 1 příl. Bakalářská práce (Bc.) Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, 3. interní klinika 1. LF UK a VFN v Praze. Vedoucí práce Ing. Jaroslav Hubáček, CSc., DSc.

## **ABSTRAKT** (v ČJ)

Bakalářská práce pojednává o problému zvaném laktózová intolerance.

Teoretická část je zaměřena primárně na to, co je to laktóza, laktáza a laktózová intolerance. Její typy, příčiny a příznaky, výskyt v populaci (Čechách i celosvětově), možnosti diagnostiky, a to jak genetické, tak negenetické a možné způsoby prevence a léčby této metabolické poruchy. Dalšími zpracovanými body jsou výživové hodnoty mléka a mléčných výrobků, jejich důležitost ve stravě, zpracování mléka a mléčných výrobků a jejich možné alternativy ve formě bezlaktózových mléčných přípravků a tzv. rostlinných mlék.

Cílem praktické části bakalářské práce bylo zjistit povědomost respondentů o laktóze a laktózové intoleranci. Jejich konzumaci mléka a mléčných výrobků a znalost a konzumaci jeho rostlinných náhrad. Výsledky byly zkoumány pomocí dotazníkového šetření, kterého se účastnila jak „laická“ veřejnost, tak osoby zdravotnický vzdělané nebo pracující ve zdravotnictví. Mým výsledkem bylo zjištění, že většina respondentů ví o problému laktózové intolerance a její charakteristice, až 89,5 % všech testovaných. Menší povědomí má veřejnost však o důležitosti mléka a mléčných výrobků ve stravě z hlediska prevence některých onemocnění.

**klíčová slova:** Laktózová intolerance, laktóza, laktáza, diagnostika, alergie na kravské mléko, hypolaktázie, alaktázie, sacharid, mléčný cukr

## **ABSTRACT** *(v AJ)*

The diploma thesis deals with problém called lactose intolerance.

The theoretical part focuses primarily on what lactose, lactase and lactose intolerance are. Its types, causes and symptoms, occurrence in the population (Czech and worldwide), diagnostic possibilities, both genetic and non-genetic and possible ways of prevention and treatment of this metabolic disorder. Other processed points are nutritional values of milk and dairy products, their importance in the diet, processing of milk and dairy products and their possible alternatives in the form of lactose-free milk preparations and so-called vegetable milk.

The aim of the practical part of the thesis was to find out the respondents' awareness of lactose and lactose intolerance. Their consumption of milk and dairy products and knowledge and consumption of its plant substitutes. The results were examined by means of questionnaire survey, which was attended by both the "lay" public and persons with health education or health care. My result was that most respondents knew about the problem of lactose intolerance and its characteristics, up to 89.5 % of all tested. However, the public is less aware of the importance of milk and dairy products in the diet to prevent certain diseases.

**keywords:** lactose intolerance, lactose, lactase, diagnosis, cow's milk allergy, hypolactasia, alactasia, carbohydrate, milk sugar

## **Poděkování**

Na tomto místě bych chtěla poděkovat zejména panu Ing. Jaroslavovi Hubáčkovi, CSc., DSc. za odborný dohled a obrovskou trpělivost. Také bych chtěla poděkovat všem respondentům, kteří se účastnili dotazníkového šetření a samozřejmě svým nejbližším, kteří mě podporovali po celou dobu studia.

# Obsah

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Úvod</b> .....   | <b>9</b>  |
| <b>2. Laktózová intolerance</b> .....                                  | <b>10</b> |
| 2.1. Vymezení pojmu .....  | 10        |
| 2.2. Laktóza.....  | 10        |
| 2.2.1. Výskyt laktózy.....   | 11        |
| 2.2.2. Označení výrobků obsahujících laktózu .....                     | 11        |
| 2.2.3. Laktóza v lécích.....   | 11        |
| 2.2.4. K čemu je laktóza důležitá.....                                 | 12        |
| 2.2.5. Výskyt laktózy.....   | 12        |
| 2.3. Laktáza .....   | 12        |
| 2.4. Hypolaktázie .....  | 13        |
| 2.5. Alergie na laktózu .....  | 14        |
| 2.6. Výskyt laktózové intolerance ve světě .....                       | 15        |
| 2.7. Příznaky intolerance na laktózu .....                             | 15        |
| 2.8. Výživa .....  | 16        |
| 2.9. Mléko .....   | 16        |
| 2.9.1. Složení mléka .....   | 17        |
| 2.9.2. Zpracování mléka .....  | 19        |
| 2.9.3. Výroba mléčných produktů .....                                  | 20        |
| 2.9.4. Náhrady mléka.....  | 21        |
| 2.9.5. Důsledky vynechání mléčných výrobků.....                        | 22        |
| 2.9.6. Spotřeba mléka .....  | 23        |
| 2.10. Vitamín D.....   | 23        |
| 2.11. Vápník.....  | 24        |
| 2.11.1. Nedostatek vápníku a vitamínu D.....                           | 25        |
| 2.11.2. Alternativní zdroje vápníku .....                              | 25        |
| 2.11.3. Využitelnost vápníku .....                                     | 27        |
| 2.12. Diagnostika laktózové intolerance .....                          | 27        |
| 2.12.1. Diagnostika klinická .....                                     | 27        |
| 2.12.2. Diagnostika genetická.....                                     | 28        |
| 2.12.3. Diagnostika založená na detekci štěpných produktů laktózy..... | 29        |
| 2.12.4. Diagnostika z bioptických vzorků .....                         | 29        |
| 2.12.5. Diagnostika založena na stanovení PH stolice.....              | 30        |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 2.13.     | Prevence a léčba laktóзовé intolerance..... | 30        |
| <b>3.</b> | <b>Praktická část.....</b>                  | <b>32</b> |
| 3.1.      | Výzkum a metodika práce.....                | 33        |
| 3.2.      | Výsledky dotazníkového šetření .....        | 33        |
| 3.3.      | Diskuze.....                                | 45        |
| <b>4.</b> | <b>Závěr.....</b>                           | <b>47</b> |
| <b>5.</b> | <b>Seznamy .....</b>                        | <b>48</b> |
| 5.1.      | Seznam grafů.....                           | 48        |
| 5.2.      | Seznam tabulek .....                        | 48        |
| 5.3.      | Seznam obrázků .....                        | 48        |
| 5.4.      | Seznam zkratk .....                         | 49        |
| 5.5.      | Seznam pojmů.....                           | 49        |
| <b>6.</b> | <b>Příloha.....</b>                         | <b>51</b> |
| <b>7.</b> | <b>Seznam použité literatury.....</b>       | <b>54</b> |
| 7.1.      | Tištěné zdroje.....                         | 54        |
| 7.2.      | Elektronické zdroje .....                   | 56        |

# 1. Úvod

Téma této bakalářské práce jsem si zvolila na základě zkušeností s laktózovou intolerancí a sníženou laktózovou tolerancí nejen svých vlastních, ale i v mém okolí.

Lidská populace se v dnešní době setkává stále častěji s různými potravinovými intolerancemi a alergiemi na běžné i méně obvyklé složky potravin. Mezi nejčastější metabolické poruchy patří právě neschopnost trávit laktózu. Tato porucha postihuje okolo 75 % populace napříč všemi světadíly. Právě proto je důležité znát toto onemocnění, jeho včasné příznaky, schopnost určit správnou diagnózu a navrhnout řešení na zmírnění projevů, popřípadě možnosti léčby. a správné výživy potencionálně nemocných.

Pro tuto práci jsem studovala široký výčet odborných časopisů, knih a internetových zdrojů, zaměřených na výživu, fyziologii a patofyziologii výživy, trávení a vstřebávání, chemii, biochemii, biologii a medicínu. Cílem této práce je mé osobní hlubší poznání tohoto fenoménu a možnost předat mé poznatky při sestavování jídelníčku osobám s touto poruchou. Rovněž vhodnou formou popsat zjevné příznaky související s tímto onemocněním. A v neposlední řadě se zaměřit na poskytnutí souhrnných informací o vhodné výživě s cílem zajistit lidem s touto poruchou co nejmenší výživová omezení. Také bych chtěla poukázat na důležitost konzumace mléka, jeho benefitů a zvýraznit tak následky úplného vynechání mléčných produktů, které mohou zvláště u dětí nastartovat vážný problém. Dalším cílem práce je také upozornit na nevhodné alternativy mléčných výrobků, které nezajišťují vhodný příjem všech mikro a makronutrientů, které jsou obsaženy právě v mléce.

Práci bych chtěla pojmout tak, aby ji pochopil potencionální pacient, případně člověk, který se s některými s některými projevy spojenými s laktózovou intolerancí setkal a mohl tak snáze pochopit toto onemocnění a že i pro tohoto pacienta existují alternativy potravin či potravinových složek, které ho nevyřadí z běžného života a z obvyklých stravovacích návyků a že i s touto poruchou může vést plnohodnotný život.

## 2. Laktózová intolerance

### 2.1. Vymezení pojmu

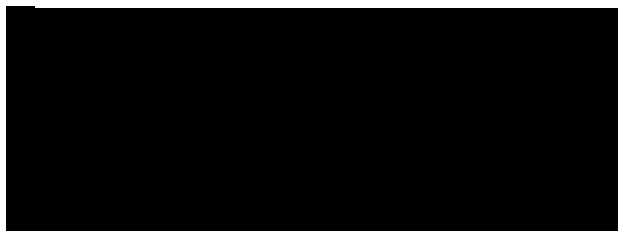
Laktózová intolerance je celosvětově časté onemocnění zažívacího traktu, které může značit závažný problém především v dětském věku. Jde o problém trávení sacharidu laktózy, což je jedna z hlavních složek mateřského a kravského mléka savců. Toto onemocnění se rozděluje do více typů, podle příčiny na vrozenou, primární a sekundární hypolaktázii (podrobněji viz odstavec 2.4.). Osoby s tímto onemocněním mohou registrovat širokou škálu potíží. Může jít o potíže zažívacího traktu jako jsou poruchy trávení, nadýmání a neobvyklé vodnaté stolice. V těžších případech může jít o celkové vyčerpání, silné bolesti hlavy, bolesti kloubů a svalů a v nejtěžším případě může nastat rozvrácení vnitřního homeostatického systému, které může končit smrtí. Symptomy jsou závislé na době přijaté potravy obsahující laktózu, v obvyklém případě se dostávají okolo půl hodiny až 2 hodin od jídla (Maňásková, 2010). Nejvíce ohroženi jsou novorozenci trpící vrozeným chyběním laktázy tzv. alaktázií, jelikož jejich jediná možnost výživy je v tuto chvíli mateřské mléko, které ovšem laktázu obsahuje. Proto pokud nedojde u těchto pacientů k včasné diagnóze jsou vážně ohroženi na zdraví kvůli malabsorbci životně důležitých složek, ale také kvůli nesprávnému vývoji ([www.wikiskripta.eu](http://www.wikiskripta.eu))

### 2.2. Laktóza

Laktóza je sacharid, konkrétně disacharid, který je složený z D-glukózy a D-galaktózy, který je velmi důležitou součástí mateřského mléka savců ([www.wikiskripta.eu](http://www.wikiskripta.eu)).

V mateřském mléce člověka je obsah laktózy okolo 4,9-9,5 g/100 g, v kravském mléce necelých 5 g/100 g. V menším množství se nachází i v jiných potravinách jako jsou např. instantní potraviny, sladkosti a pečivo (Fritzeová, 2015). Trávení laktózy probíhá v kartáčovém lemu tenkého střeva enzymem zvaným laktáza (Nečas, 2000). Pokud tomu nedojde, může docházet k trávení disacharidu v distálnějších částech trávicí trubice pomocí bakterií. Na tomto jevu je postaven dechový test, nápomocný při diagnostice laktózové intolerance (viz dále).

Obrázek 1 – Laktóza



Zdroj: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/13/Lactose2.png>

### **2.2.1. Výskyt laktózy**

Laktóza neboli mléčný cukr se vyskytuje v živočišném mléce a mléčných výrobcích. U nás se konzumuje zejména kravské mléko a mléčné výrobky vyrobené z kravského mléka (Viz níže).

### **2.2.2. Označení výrobků obsahujících laktózu**

Zda výrobek obsahuje laktózu zjistíme ze štítku na obalu, kde je uvedeno složení. Protože laktóza nemusí být na obalu přímo označena, je nutné mít na vědomí, že výrobek obsahuje laktózu, pokud je na štítku následující informace:

- Mléko.
- Sušené mléko.
- Syrovátka.
- Syrovátkový protein.
- Mléčný kasein.
- Tvaroh.
- Mléčný cukr.
- Podmáslí.
- Sýr.
- Sladové mléko.
- Zakysaná smetana.
- Koncentrát syrovátkové bílkoviny.
- Vedlejší produkty mléka.

(West, 2017)

### **2.2.3. Laktóza v lécích**

Laktóza se často využívá ve farmakologickém průmyslu jako plnidlo při výrobě některých léků, nebo potravinových doplňků, proto je třeba pozorně číst příbalové letáky. Většinou je však možné najít náhradní bezlaktózovou variantu.

Mezi léky, které jsou vhodné pro jedince s laktózovou intolerancí uvádím jako příklad léky na bolest jako je Brufen sirup pro děti, Nurofen pro děti. Na tlumení kašle je vhodný Mucosolvan ve formě sirupu. Jako antihistaminikum se podává Zyrtec v kapkách, jelikož tento lék ve formě tablet obsahuje laktózu ([www.sukl.cz](http://www.sukl.cz))

#### **2.2.4. K čemu je laktóza důležitá**

Jak již bylo zmíněno, laktóza je sacharid, který naše tělo umí hydrolyzovat na glukózu a galaktózu, které dále vstupují do glykolýzy za výtěžku ATP. ATP je látka, při jejímž rozkladu dochází k uvolnění energie. Na jeden gram laktózy nám tělo dodá cca 4kcal (17 kJ) energie. Krom této funkce, podporuje laktóza vstřebávání pro život důležitých látek např. vápníku. S vápníkem totiž tvoří komplex ve střevech a může tak při snížené produkci vitamínu D chránit tělo před onemocněním kosterní soustavy, osteomalácií, křivicí nebo osteoporózou. ([www.wikiskripta.eu](http://www.wikiskripta.eu))

#### **2.2.5. Výskyt laktózy**

Laktóza neboli mléčný cukr se vyskytuje v živočišném mléce a mléčných výrobcích. U nás se konzumuje zejména kravské mléko a mléčné výrobky vyrobené z kravského mléka (Viz výše).

### **2.3. Laktáza**

Beta-galaktosidáza neboli laktáza, je enzym, který je tvořen v enterocytech, ve střevě trávicí soustavy všech savců včetně člověka a katalyzuje štěpení mléčného cukru na jednoduché sacharidy, které je schopen organismus vstřebat.

Aktivita laktázy se začíná objevovat již prenatálně a to od 8. týdne těhotenství. Po narození bývá aktivita laktázy nejvyšší, poté během dalších měsíců její aktivita přirozeně klesá až na 5 % původní maximální hodnoty. Tenhle stav se nazývá laktózová non-perzistence, laktózová intolerance. U člověka přetrvává laktázová aktivita zhruba u 30 % populace – laktózová perzistence, ovšem nesmíme zapomenout na geografické rozdíly ve výskytu laktózové perzistence (Bajerová, 2018).

U lidí, kteří nemají problémy s trávením laktózy, dochází v lumen tenkého střeva k rozštěpení disacharidu na monosacharid glukózu a monosacharid galaktózu, které jsou nadále v těle využívány, a to jako zdroj energie. Glukóza je nejdůležitějším a nejrychlejším

zdrojem energie pro tkáň. Pro některé buňky (např. pro erytrocyty, leukocyty a buňky smyslové tkáň) je také jediným zdrojem energie (Rokyta, 2015).

## 2.4. Hypolaktázie

Hypolaktázie je stav, kdy se v organismu nachází nedostatek enzymu laktázy. Rozlišují se tři její formy: vrozená, primární a sekundární.

Vrozená hypolaktázie je extrémně vzácná. Jde o nedostatek laktázy již při narození, nazývaný také alaktázie, který se projevuje se úplnou absencí laktázy. V prvních dnech po narození trpí postižení těžkými průjmy, a tedy i ztrátou tekutin, celkovou malnutricí, kvůli nedostatečnému množství živin může dokonce dojít k poškození mozku, nebo následkem metabolického rozvratu, může tento stav v nejhorším případě končit i smrtí, a proto je nutné úplnou absenci laktázy řešit co nejdříve s lékařem. Protože se u těchto pacientů doporučuje úplná eliminace laktózy a tím pádem je tímto u dětských pacientů vyloučeno kojení, musí být nemocné děti vyživovány speciálním kojeneckým mlékem, které neobsahuje laktózu a je to jediná možná cesta výživy. Mezi vrozené formy onemocnění řadíme i intoleranci objevující se u předčasně narozených dětí, s nedostatečně vyvinutou trávicí soustavou, kterým se ale většinou v rámci ontogeneze časem upraví aktivita laktázy vyzráním enterocytů ve střevě, a proto u nich není potřeba dodržování přísného omezení laktózy, naopak je laktóza a mléčné výrobky dodávána z důvodu její biologické aktivity. (Bajerová, 2018, Čurda 2006).

Primární hypolaktázie je laktázová non-perzistence (popsaná výše). Jde o takzvaný genetický nebo vrozený nedostatek laktázy, který se projevuje obvykle v dospělém věku.

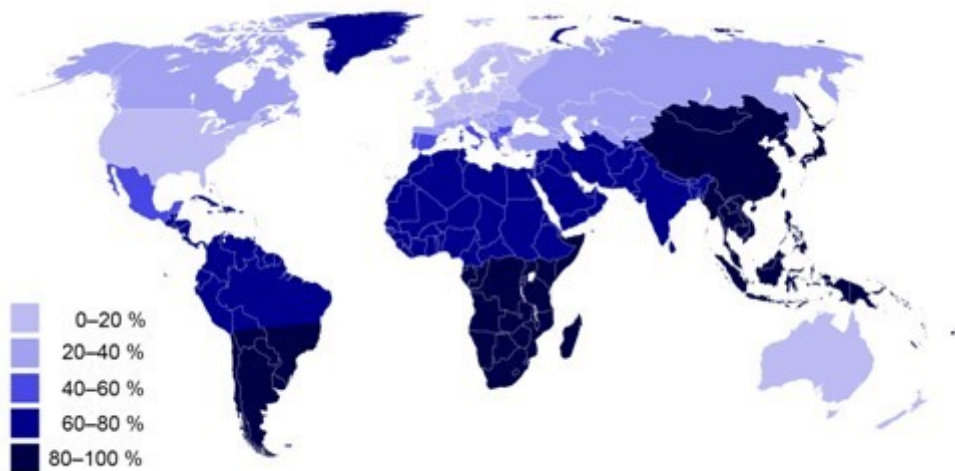
Získaná nebo také sekundární hypolaktázie je ztráta laktázové aktivity v enterocytech, buňkách tenkého střeva, která není podmíněna geneticky, ale je vyvolána jiným onemocněním jako je např. celiakie. Onemocnění, které je vyvoláno reakcí imunitního systému na lepek – gluten, při které dochází k zánětlivým onemocněním tenkého střeva, dochází také k poškození sliznice a buněk, kvůli kterého dochází ke snížené produkci laktázy. Dalším příkladem je např. Crohnova nemoc, enteritida a další střevní onemocnění. Příčinou nedostatečné produkce laktázy může být také podváha, anorexie nebo bulimie, protože kvůli deficitu bílkovin, mohou být tělní bílkoviny, jako jsou např. enzymy, vytvářeny v nedostatečném množství. Po залечení některých ze zmíněných chorob, se produkce laktázy ve střevní sliznici může opět obnovit a laktázová intolerance je pouze přechodným onemocněním. (E-interna.cz, Vítek)

## 2.5. Alergie na laktózu

Častým omylem je nerozeznávání rozdílů mezi laktózovou intolerancí a alergií na kravské mléko. Alergická reakce je nadměrná reakce autoimunitního systému, která je vyvolána reakcí antigen (alergen) – protilátka (Nečas, 2000). Většina alergických reakcí na potraviny je způsobena alergeny obsaženými v těchto potravinách: vejce, kravské mléko, pšenice, sója, arašíd, ořechy, ryby a korýši. Až 60 % těchto alergických reakcí je způsobena IgE protilátkami. (Ettlerová, 2009). IgE protilátky vyvolávají alergickou reakci 1. typu, která má fázi senzibilizační a fázi s anafylaktickou reakcí. První fáze trvá i několik týdnů. Jde o první reakci organismu s antigenem, kdy tělo samo rozpoznává „cizorodou látku“ a pro svou obranu tvoří protilátky třídy IgE. Ty se váží na specifické buňky nacházející se převážně v kůži a na sliznicích, což souvisí s možnými příznaky těchto reakcí. Anafylaktická reakce nastupuje, pokud se organismus znovu setká s daným antigenem. (Nečas, 2000) Nastupuje časně, do 2 hodin a může se projevovat určitými klinickými příznaky jako jsou zarudnutí, kopřivka, atopický ekzém, žaludeční a střevní dyskomfort, poruchy dýchání a nejtěžší možný příznak se nazývá astmatický záchvat. Antigen jinak řečeno alergen je většinou látka bílkovinné povahy, nebo jako v případě laktózy sacharidem. Kravské mléko obsahuje specifické bílkoviny, které mohou být spouštěči alergické reakce, tedy mohou být brány tělem jako patogeny, jako příklad uvádím alfa-lactalbumin, beta-lactoglobulin, kasein, sérový albumin a imunoglobulin. Některé alergeny můžou vlivem zahřívání, vaření i jiného, netepelného, zpracování a skladování podléhat určitým změnám. Může dojít k destrukci alergenu s následnou ztrátou jeho alergického potenciálu, nebo naopak může docházet ke vzniku nových alergenů. Většina bílkovin v kravském mléce je termostabilní a odolná vůči trávicím enzymům. (Ettlerová, 2009)

## 2.6. Výskyt laktózové intolerance ve světě

Obrázek 2 - Výskyt laktózové intolerance ve světě



Zdroj: <https://player.slideplayer.cz/16/4876160/data/images/img4.jpg>, Wikimedia Commons

Okolo 75 % světové populace je v dospělosti intolerantní na laktózu. Není ovšem rozdělena v populaci rovnoměrně. Nejvíce jsou postiženi obyvatelé Asie a Afriky, a to až s 95 % obyvatel. V jižní Evropě se tato čísla pohybují okolo 40-70 % zatímco v severní Evropě má podle odhadů intoleranci na laktózu asi 15-25 % dospělých. V České republice se odhaduje, že okolo 15-20 % trpí intolerancí na laktózu (Solomons, 2002). V současné době si můžeme všimnout většího vlivu čínské medicíny, včetně dietetických doporučení v Evropských zemích. Nejméně lidí trpících na intoleranci laktózy se vyskytuje v Evropě, zejména v oblastech, ve kterých se již v dávné historii objevuje zemědělství a farmaření a ve kterých bylo tedy jednodušší využívat mléčné výrobky jako zdroj bílkovin. Opačně je tomu u přímořských států, které díky rybolovu mohly být odkázány na jiné zdroje bílkovin. V historii se mléko v těchto oblastech využívalo např. na vyvolání zvracení při otravách jídlem. ([www.wikiskripta.eu](http://www.wikiskripta.eu))

První, kdo popsal Laktózovou intoleranci byl Hippokratés, nejznámější lékař starověku, který popisoval bolest v břiše po požití sýru a mléka. Ovšem podrobně jsou klinické příznaky sledovány až posledních 50 let (Lomer, Parkers, Sanderson, 2008).

## 2.7. Příznaky intolerance na laktózu

Mezi typické příznaky intolerance na laktózu patří zejména potíže trávicí soustavy jako jsou nadýmání, pocit plnosti, žaludeční dyskomfort a také bolesti v oblasti břicha nebo celková nevolnost. Kvůli problémům s trávením může docházet ke zvracení, zácpám, kyselým průjmům (z důvodu špatného vstřebání mléčného cukru-laktózy, se ve střevě zvyšuje objem vody a elektrolytů) a dalším. Postižení často trpí dlouhodobou těžkou únavou. Mohou se

objevit i méně typické příznaky jako jsou bolesti hlavy, migrény, bolesti svalů. Znamé jsou i případy, kdy se objevují kožní problémy jako jsou místní zarudnutí a vředy v dutině ústní, ekzémy nebo kopřivka. Velmi závažné problémy způsobuje u novorozenců, u kterých je mateřské mléko jediný zdroj výživy, a proto se u nich může objevovat celkové neprospívání, malnutrice (viz výše), nedostatek sacharidů může také postihnout vývoj a funkci mozku a v nejtěžším možném případě končit smrtelně, pokud dojde k neudržení acidobazické rovnováhy organismu (Fritzeová, 2015, s. 21-25, www.wikiskripta.eu, Svačina 2008).

## **2.8. Výživa**

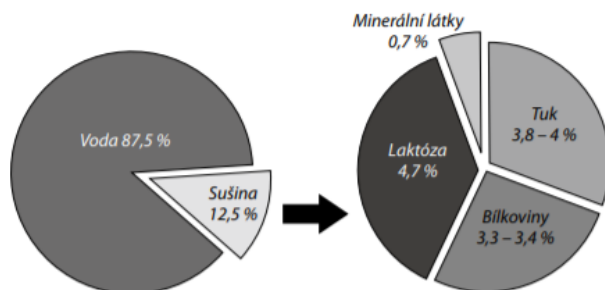
Mezi výživové doporučení patří samozřejmě omezení laktózy. O tom, jak moc je potřeba omezit laktózu rozhoduje stupeň laktózové intolerance. Osoby se sníženou aktivitou vrchního enzymu štěpícího laktózu většinou dobře tolerují upravené mléčné výrobky. Např. zakysané mléčné výrobky, u kterých je pracují bakterie mléčného kvašení, a proto je již část laktózy rozložena. Dále jsou to sýry nebo tvarohy u kterých dochází při výrobě k odstranění syrovátky, která obsahuje většinu laktózy. Průměrný, dobře tolerovaný příjem laktózy je 6-12 g. Lidem, kterým se objevují velké potíže po požití laktózy, je doporučeno vyškrtnout laktózu z jídelníčku úplně (Kopáček, 2017). Nemusí být však omezeni, mají také možnost využít perorální dodání laktázy ve formě tablet (Viz dále).

## **2.9. Mléko**

Mléko je jediným příjmem živin a energie pro kojence (lidí i zvířat) v prvních týdnech života. Samozřejmě i v mateřském mléce se vyskytuje laktóza. Ovšem mléko různých druhů savců se od sebe liší různým obsahem jak laktózy, tak bílkovin a tuků a dalších živin. Je to přesně nastaveno pro potřeby daných druhů, např. potřeby pro mláďata domestikovaných zvířat jako je Tele, hříbě apod. se soustředí na stavbu kostí, proto potřebuje hodně bílkovin, kdežto u člověka je prvotně důležitá stavba mozku (Čurda, 2006).

### 2.9.1. Složení mléka

#### SLOŽENÍ A VLASTNOSTI KRAVSKÉHO MLÉKA A JEHO VÝZNAM VE VÝŽIVĚ



**Obrázek 3 - Složení kravského mléka**

Zdroj: [https://www.bezpecnostpotravin.cz/UserFiles/publikace/2014\\_SCS\\_Mleko\\_web.pdf](https://www.bezpecnostpotravin.cz/UserFiles/publikace/2014_SCS_Mleko_web.pdf)

Kromě již několikrát zmiňované laktózy jsou významnou složkou mléka plnohodnotné bílkoviny tvořící více než 3 %. Tyto živočišné bílkoviny jsou dobře stravitelné a přinášejí do těla velké množství potřebných aminokyselin (Kopáček, 2014). Největší složku těchto bílkovin tvoří Kasein, je zastoupen až v 90 % a mezi ostatní patří albuminy a globuliny jako jsou alfa-lactalbumin, beta-lactoglobulin, sérový albumin a imunoglobulin (Ettlerová, 2009). Jak již bylo zmíněno, všechny tyto proteiny jsou potencionálním alergenem při alergii na kravské mléko.

Mléčný tuk je v mléce obsažen asi ve 4 %. Je lehce stravitelný, především díky vysokému obsahu nasycených mastných kyselin s krátkými řetězci, kterých je v mléce, oproti jiným živočišným tukům, největší množství. Menší podíl v mléce mají nenasycené mastné kyseliny, mezi které patří omega 6 a omega 3 mastné kyseliny a cholesterol, který však zásadně neovlivňuje zvyšování hladiny cholesterolu v krvi. Naopak například u kysaných mléčných výrobků, může vlivem bakterií mléčného kvašení docházet ke snižování hladiny VLDL cholesterolu v těle. Tito mléční mikrobi jsou schopni na sebe vázat cholesterol a následně napomáhají jeho vylučování z těla (Turek, 2007).

Mléko a mléčné výrobky jsou také důležitým zdrojem vitamínů a mikronutrientů, a to především díky jejich snadnému vstřebávání. Patří sem zejména vitamíny rozpustné v tucích. Nejhojněji zastoupený je vitamín A, méně D, E a K. Obsah minerálů se pohybuje okolo 0,8 % a nejvíce je zastoupen vápníkem a dalšími prvky jako jsou hořčík, zinek a další (Kopáček, 2014)

**Tabulka 1 - Obsah látek v g/100 g**

|              | <i>Laktóza</i> | <i>Bílkoviny</i> | <i>Tuky</i> |
|--------------|----------------|------------------|-------------|
| Kravné mléko | 4,4-4,8        | 3,1-3,7          | 3,6-3,9     |
| Kozí mléko   | 4,0-4,9        | 2,9-4,7          | 3,4-5,1     |
| Ovčí mléko   | 4,3-5,2        | 5,0-11,6         | 2,0-13,0    |
| Kobylí mléko | 6,2            | 2,3-2,5          | 1,3-2,0     |
| Ženské mléko | 4,9-9,5        | 1,0-1,4          | 3,5-4,6     |

Zdroj: Fritzeová, 2015

**Tabulka 2 - Obsah laktózy v potravinách**

| <i>Výrobek</i>   | <i>Obsah laktózy (g/100 g)</i> | <i>Velikost porce (g)</i> | <i>Obsah laktózy v porci (g)</i> |
|------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Plnotučné mléko  | 4,7                            | 250                       | 11,8                             |
| Odstředěné mléko | 4,9                            | 250                       | 12,3                             |
| Šlehačka         | 3,1                            | 15                        | 0,5                              |
| Smetana do kávy  | 3,8                            | 15                        | 0,6                              |
| Jogurt           | 4,1                            | 150                       | 6,2                              |
| Jogurt ovocný    | 3                              | 150                       | 4,5                              |
| Kefír            | 3,8                            | 200                       | 7,6                              |
| Zmrzlina         | 6                              | 50-100                    | 3-6                              |
| Cottage          | 2,2                            | 100                       | 2,2                              |
| Tvaroh měkký     | 3,5                            | 100                       | 3,5                              |
| Tvrký sýr        | 0                              | 50-100                    | 0                                |
| Máslo            | 0,7                            | 10                        | 0,07                             |

Zdroj: Březková, 2009. Dostupné také z: <https://www.vyzivaspol.cz/laktózova-intolerance/>

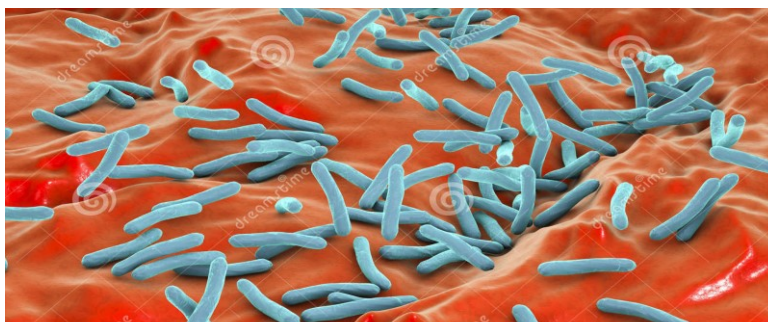
Důležité je hlídat u lidí s laktózovou intolerancí i tzv. skryté mléko, protože různé mléčné výrobky se mohou vyskytovat i v jiných potravinách, ve kterých by je běžný uživatel mohl přehlédnout. Proto je důležité zajímat se o složení potravin. Nejčastější takové potraviny jsou oplatky, čokolády, čokoládové polevy, pečivo, instantní pokrmy, koktejly a zmrzliny. Přítomnost laktózy se může objevit i v šunce a uzeninách.

### 2.9.2. Zpracování mléka

Na vysoké procento osob trpících nedostatkem beta-galaktosidázy, zareagovali zpracovatelé mléka a výrobci mléčných výrobků tím, že ve spolupráci s předními potravinářskými technologi a vědci vytvořili produkty, které umožňují bezpečnější konzumaci mléka a ostatních výrobků obsahujících laktózu těmto osobám. To, že se nemuselo jednat jen o vstřícný krok vůči lidem trpícím intolerancí, ale také zajímavý marketingový tah, ukazuje, neustále se rozšiřující portfolio takto upravených produktů. Mám na mysli zejména to, že se v dnešní době pomocí vlivných lidí v médiích, prezentují často mléčné výrobky jako nevhodné v rámci různých diet. Spousta lidí je díky těmto reklamám přesvědčena, že bezlaktózové mléko znamená „zdravější“ tedy vhodnější ke konzumaci i u zdravých osob.

Pasterizace je termín známý od roku 1862 kdy Luis Pasteur testoval možnosti, jak zabránit v té době stále častějším nákazám způsobených konzumací syrového mléka. Jako nejvhodnější se jevil postup, při kterém se mléko zahřívá na 72 °C, který zůstal platný až do dnes. V České republice je předpisy nakázáno, že veškeré mléko, které je určeno pro lidskou výživu musí být podrobena pasterizaci. Hlavním cílem pasterizace je likvidace choroboplodných mikroorganismů v syrovém mléce (Šustová, 2011). Jedná se především o *Mycobacterium tuberculosis* jako původce tuberkulózy. Velmi závažným onemocněním zejména pro těhotné ženy je brucelóza, jejíž původce *Brucella abortus* se rovněž v mléce může nacházet. Také grampozitivní bakterie *Staphylococcus aureus* způsobující početnou řadu onemocnění od alimentárních nákaz způsobujících trávicí potíže, přes mastitidy dojníc a kožní onemocnění nalézající se také u člověka až po těžký syndrom toxického šoku. Mezi další neméně významné spadají bakterie rodu *Listeria*, *Campylobacter* nebo *Enterobacter* (Bursová, Necidová, Janštová, 2014).

**Obrázek 4 – *Mycobacterium tuberculosis***



Zdroj: <https://www.dreamstime.com/stock-illustration-bacteria-mycobacterium-tuberculosis-inside-human-body-close-up-view-d-illustration-image77930926>

Většina z výše jmenovaných nálezů může pocházet už přímo z nakažené dojnice a způsobovat tedy primární nákazy. Sekundární nákazy se vyskytují převážně po chybném skladování nebo nedodržení aseptických zásad při zpracovávání. Některé bakterie jsou například i díky schopnosti tvořit spory za nepříznivých podmínek, schopny pasterizaci přežít, děje se tak však výjimečně, protože při správně provedené pasterizaci zahyne téměř 99 % mikroorganismů. Všechny jsou zdraví závadné, pasterizací se mohou ničit také bakterie schopné štěpit lipidy a proteiny, které jsou důležité pro udržení správné chuti, vůně a optických vlastností. Při výrobě mléka určeného pro konzumaci se používá krátkodobá pasterizace při vysokých teplotách dosahujících až 85 °C, a to po dobu 5 až 8 sekund a pomalejší šetrná pasterizace při teplotách 72 °C, po dobu 30 až 40 sekund používající se především při výrobě mléka vhodného na sýry. Celková pasterace způsobuje jen minimální úbytek některých vitamínů, zejména B12 a vitamínu C, ale jinak nebyl prokázán žádný jiný negativní účinek (Šustová, 2011).

Prodloužení trvanlivosti mléka pomocí „ultra high temperature“ ve zkratce UHT záhřevu. Při kterém se mléko zahřeje na teplotu 137 °C–150 °C na velmi krátkou dobu, při které se ničí všechny mikroorganismy, včetně termorezistentních spor. Při tomto záhřevu však dochází k určitým změnám týkajících se zejména bílkovin, kdy dochází k jejich denaturaci. Změny se týkají také laktózy, která se hydrolyticky rozkládá na glukózu a galaktózu, které mají vyšší sladivost než samotná laktóza a také proto se může zdát takto upravené mléko sladší.

Delaktózování mléka je způsob zpracování, při kterém se do již pasterovaného mléka přidává laktáza, která hydrolyzuje, tedy rozkládá, samotný mléčný cukr. Enzym se získává z druhu *Sacharomyces marxianus* nebo bakterie známé jako *Bacillus circulans*. V době, kdy se sníží obsah laktózy pod 0,1 g/ 100 g se celý proces ukončuje zahřáním celého produktu. Takto delaktózované mléko je opět o něco sladší než běžné mléko (Suková, 2011).

### **2.9.3. Výroba mléčných produktů**

Kysané mléčné produkty vznikají procesem zvaným fermentace jinak řečeno kvašení. V mléce probíhá spontánně nebo řízeně. Využívají se kvasinky, enzymy nebo bakterie mléčného kvašení, jako je grampozitivní bakterie *Lactobacillus acidophilus* nebo *Bifidobacterium bifidum* a další. Dochází k nedokonalému štěpení laktózy za vzniku kyseliny mléčné, rovněž dochází ke štěpení tuků a bílkovin. Výhodou celého procesu fermentace je delší doba trvanlivosti a udržení si sensorických vlastností.

Podle toho, jaké jsou použity technologické postupy, výběr bakterií mléčného kvašení a také přidaných surovin lze výrobky vzniklé mléčným kvašením rozdělit na:

1. Jogurty a jogurtové výrobky
2. Zakysaná mléka

### 3. Zakysané smetany

### 4. Ostatní mléčné výrobky

Jogurt vzniká následkem mléčného kvašení bakterií *Lactobacillus* a také *Streptococcus thermophilus*. Ve výrobě jogurtů je možnost využití dvou různých technologických postupů. Při prvním postupu se do mléka přidává jogurtová mikrobiální kultura a následně se mléko stáčí přímo do spotřebitelského obalu, ve kterém dochází ke zrání. Ve druhém případě dochází ke kvašení, před plněním do obalů. V legislativě je uvedeno, že jogurt musí obsahovat určité množství živé jogurtové mikroflóry a to nejméně 10 miliónů zárodků/g (Kopáček, 2014).

Zakysaná mléka se podle použitých mikrobiálních struktur a tučnosti rozdělují na kefir, acidofilní mléko, kysané podmásli a smetanový zákys (Kopáček, 2014).

Máslo je ztuhlá směs vody a mléčného tuku, která se vyrábí stloukáním ze smetany, při kterém se postupně odděluje máslová hmota a tekutá složka-podmásli. Podmásli obsahuje laktózu, mléčné bílkoviny a vitamíny (Janštová, Vorlová a kol., 2012)

Sýry se vyrábí srážením mléčných bílkovin. Podle způsobu srážení se sýry rozdělují na sladké a kyselé. U sladkých sýrů vzniká sraženina bílkovin pomocí syřidel, což jsou enzymy štěpící tyto bílkoviny. U kyselých sýrů vzniká sraženina pomocí kyseliny mléčné (Šustová, 2015).

#### **2.9.4. Náhrady mléka**

Na českém trhu se objevuje čím dál tím větší nabídka rostlinných nápojů nesprávně nazváno rostlinných mlék. Jde o nemléčné nápoje vyrobené z rostlinných zdrojů, a to především ze sóji, mandlí, kokosu, rýže, různých druhů ořechů a jiných variant. Většinou nejde o plnohodnotné náhrady mléka, co se týče jejich obsahu živin nebo kvality vstřebávání v těle, ale uvádí se, že některé varianty jsou považovány za částečně ekvivalentní kravskému mléku, ale měly by být konzumovány pouze pro zpestření jídelníčku nebo jako doplněk k běžné konzumaci kravského mléka. Rostlinná „mléka“ se vyrábí luhováním určitých rostlinných složek a často jsou do nich přidávány zahušřovadla označena kódem E, proto aby nápoje získaly přijatelnou chuť. Což je první rozdíl mezi kravským mlékem, do kterého se aditiva přidávat nemohou. Na trhu se objevují nápoje značky Zajíc, Alpro, topnatur a jiné. Většina nápojů těchto značek má oproti kravskému mléku značně zvýšené procento obsahu tuku v sušině, a to až na 27 % ve srovnání s obsahem v sušině plnotučného kravského mléka 3,5 %. Udává se však, že složení tuku v rostlinných náhradách mléka je z hlediska výživy vhodnější než právě v kravském mléce. Krom zvýšeného množství prospěšných tuků, zde ale nacházíme také navýšený obsah sacharidů, a to až na 67 % oproti sušině plnotučného

kravského mléka, ve které je okolo 4 %. Obsah a také vstřebatelnost pro tělo důležitých bílkovin je naopak nižší v těchto rostlinných variantách. Co se týče minerálů, udává se, že rostlinné nápoje vykazují značně snížený obsah vápníku oproti mléčným nápojům a je zde také méně vstřebatelný a pro tělo využitelný (Mlékařské listy, Horáčková, Gabrovská, Kopáček, Dostálová).

### 2.9.5. Důsledky vynechání mléčných výrobků

V mléce je velké množství důležitých živin pro organismus (viz kapitola 2.9.1). Tyto prvky jsou nezbytné pro kosterní soustavu při jejím vývoji a také po zbytek života, kdy zajišťují mineralizaci kostí, snižují riziko vzniku fraktur a ovlivňují kvalitu stavby zubů. Velké problémy mohou souviset s nedostatkem Ca a vitamínu D ve stravě jako jsou osteoporóza nebo osteomalacie (viz kapitola 2.11.1). Podle nových studií mají vápník, mléčný tuk, vitamín D a syrovátkové bílkoviny neutrální, dokonce pozitivní účinky proti vzniku metabolického syndromu a DM druhého typu. Předpokládá se, že pozitivně ovlivňují krevní hodnoty lipidů a glukózy, snižují krevní tlak a ovlivňují ukládání tuků v těle (Rice, Cifelli, Pikosky, et al., 2011) Pozitivní účinky mléčných bílkovin jsou uvedeny v tabulce.

#### Obrázek 5 – Pozitivní účinky mléčných bílkovin

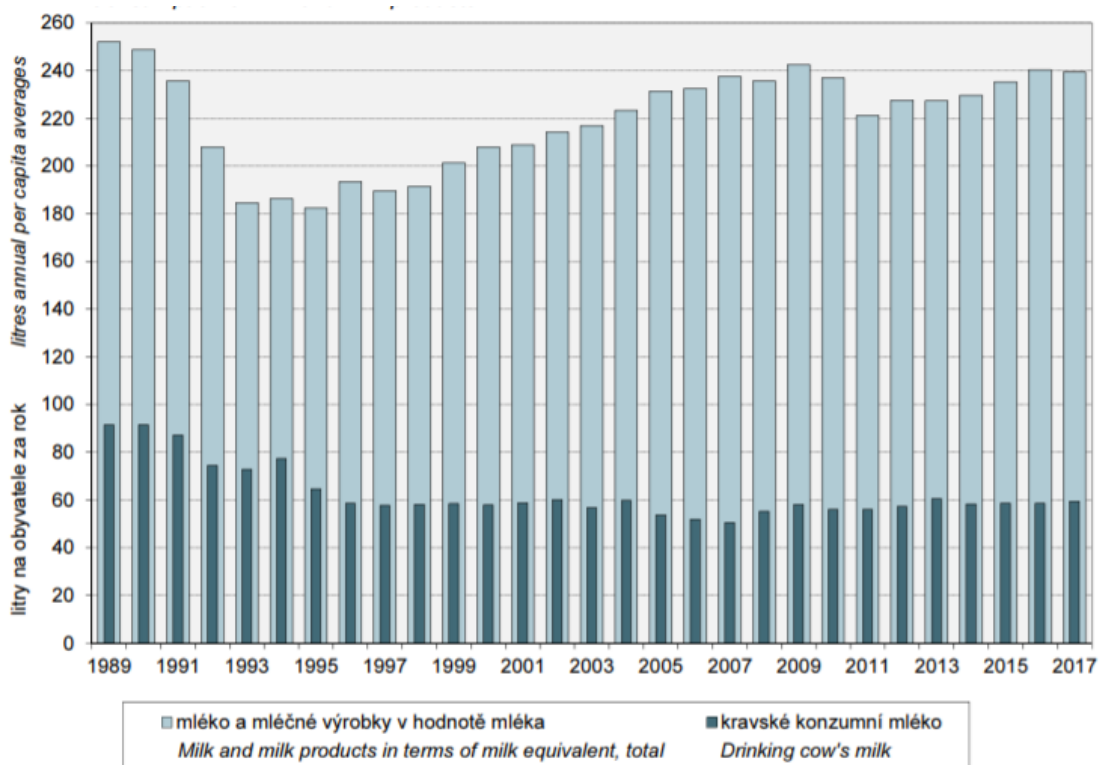
| Vliv syrovátkových bílkovin na rizikový faktor | Mechanismus účinku   | Reference  |  |
|--|--|--|--|
| Snížení tělesné hmotnosti                      | Snížení tukové hmoty   | Baer et al. 2011;<br>Frestedt et al. 2008  |  |
|  | Navození systoti   | zvýšení cholecystokininu<br>zvýšení GLP- 1<br>snížení ghrelinu<br>aminokyselinový profil | Bowen et al. 2006<br>Veldhorst et al. 2009<br>Kasim-Karacas et al. 2007<br>Veldhorst et al. 2009 |
|  | Snížení energetického příjmu   |  | Akhavan et al. 2010  |
|  | Zvýšená termogeneze  |  | Acheson et al. 2011  |
|  | Preferenční tvorba svalu (leucin)  | Boirie et al. 1997;<br>Pennings et al. 2011  |  |
| Snížení triacylglycerolu                       | Snížená produkce chylomikronů, jejich zvýšená clearance, stimulace lipoproteinové lipázy | Mortensen et al. 2009;<br>Pal et al. 2010  |  |
| Snížení krevního tlaku                         | Peptidy syrovátky (tzv. laktokiny) jako inhibitory angiotenzin konvertujícího enzymu     | Pal et al. 2010  |  |
| Snížení inzulínové rezistence                  | Zvýšená inzulínová sekrece, snížená glykémie   | Pal et al. 2010  |  |
| Snížení glykémie                               | Snížení tukové hmoty   | Belobrajdic et al. 2004  |  |
|  | Zvýšená inzulínová sekrece   | Mortensen et al. 2009;<br>van Loon et al. 2003   |  |
| Snížení oxidačního stresu                      | Zvýšená rychlost vyprazdňování žaludku   | Akhavan et al. 2010  |  |
|  | Zvýšení glutathionu  | Zavorsky et al. 2007;<br>Hamad et al. 2011   |  |

Zdroj: Wildová, 2018

### 2.9.6. Spotřeba mléka

Spotřeba kravského mléka v České republice, se dle Českého statistického úřadu již několik let konstantně udržuje na průměrné hodnotě 60 litrů na obyvatele za rok. Spotřeba mléčných výrobků od roku 2013 roste a k roku 2017 byla spotřeba okolo 240 litrů na osobu za rok.

**Obrázek 6 - Spotřeba mléka a mléčných výrobků**



Zdroj: <https://www.czso.cz/documents/10180/61565936/2701391802g3.pdf/aa1eba81-b3c7-433f-8d5a-c5c789823a80?version=1.0>

### 2.10. Vitamín D

Vitamíny jsou pro organismus důležité látky, které si tělo ve většině případů neumí samo syntetizovat. Vitamín D spadá spolu s vitamínem A, E, K do skupiny vitamínů rozpustných v tucích a je přijímán v potravě, ale tělo si jej samo syntetizovat pomocí slunečního UV záření z prekurzorů (Nečas, 2000). Díky nedostatku slunečního záření v zimních měsících klesá jak endogenní syntéza v lidském organismu, tak obsah tohoto vitamínu v živočišných produktech (Kalač, 2008). Jeho hlavní funkcí je udržení optimální hladiny vápníku a fosfátů v plazmě. Působí přímo na střevo, kde působí na vstřebávání Ca a fosfátů, na ledviny, kde ovlivňuje reabsorpci těchto iontů a na kosterní soustavu, kde působí na mineralizaci kostní tkáně (www.wikiskripta.eu).

Ve stravě se vitamín D nalézá především v tučnějších rybách, játrech, ve vaječném žloutku, ale také v mléce a mléčných produktech (www.wikiskripta.eu). Množství tohoto vitamínu v mléčných produktech závisí na mnoha faktorech jako je tučnost mléka, protože vitamín D je rozpustný v tucích, bude se nacházet ve větším množství v tučnějších mléčných produktech. Další faktory jsou zeměpisná šířka, ve které jsou dojnice chovány, potrava, kterou jsou krmeny (pastva, seno, krmné produkty obohacené o vitamín D atd.), roční období, kdy v zimních měsících klesá množství vitamínu D v mléce na jednu čtvrtinu oproti letním měsícům vlivem nedostatečného UVB záření (Ruprcht, Bischofová, 2017).

Množství závisí na druhu produktu. Jak již bylo zmíněno, v tučnějších produktech jako je máslo, se nachází zvýšené množství tohoto vitamínu a to až 1-2  $\mu\text{g}/100\text{ g}$ . V sýrech se jeho hodnota pohybuje okolo 0,8  $\mu\text{g}/100\text{ g}$  a v samotném mléce je okolo 0,1  $\mu\text{g}/100\text{ g}$  s tím, že některé mléčné produkty mohou být o tento vitamín obohaceny. (Ruprcht, Bischofová, 2017, Velíšek 1999)

## 2.11. Vápník

Mléko je významným zdrojem vápníku. Vápník, latinsky calcium je nezbytný prvek pro všechny živé organismy. V lidském těle je vápník součástí kostí, zubů a je důležitý ke správné funkci svalů srdce, a dokonce i nervové soustavy. Vápník je velmi důležitý prvek při vývinu, kdy je potřeba pro správný růst kostí, a proto je potřeba aby byl zajištěn jeho pravidelný příjem zvláště v tomto období. Pro regulaci vápníku v krvi je důležitý vitamín D. Tento vitamín je důležitý při resorpci vápníků ale také fosfátů ze střeva a tím zajišťuje udržení optimální hladiny těchto prvků v cirkulaci (Málková, 2017).

**Tabulka 3 - Doporučená denní dávka vápníku v různých věkových kategoriích**

| Věk      | kojenci |            | Děti    |          | Dospívající | muži      |      | Ženy     |      |      |                  |
|----------|---------|------------|---------|----------|-------------|-----------|------|----------|------|------|------------------|
|          | 6měsíců | 6-12měsíců | 1-5 let | 6-10 let | 11-24 let   | 25-65 let | 65+  | 25-50let | 50+  | 65+  | těhotné a kojící |
| DDD (mg) | 400     | 600        | 800     | 800-1200 | 1200-1500   | 1000      | 1500 | 1000     | 1500 | 1500 | 1200-1500        |

Zdroj: [is.muni.cz/elportal/estud/fsps/js06/t031/mineraly.ppt](http://is.muni.cz/elportal/estud/fsps/js06/t031/mineraly.ppt)

### 2.11.1. Nedostatek vápníku a vitamínu D

Nedostatek těchto prvků se v dětství může projevit onemocněním zvaným rachitis neboli křivice. Toto onemocnění se projevuje častými zlomeninami, typickým hranatým tvarem lebky, skoliózou, deformitami pánve, vbočenými bércei ale i kardiomyopatiemi nebo velmi slabými kloubními pouzdry. Typickým příznakem je tzv. rachitický růženec viditelný jako rozšíření přechodu kostěné nebo chrupavčité části žeber. V dospělosti se nedostatek vápníku nebo vitamínu D projevuje onemocněními osteomalacie a osteoporóza. Osteomalacie značí onemocnění způsobující bolesti kostí, kloubů a svalovou ochablost. Osteoporóza je onemocnění způsobené řidnutím kostní hmoty, objevující se často u žen v období klimakteria. S nedostatkem vápníku a vitamínu D mohou také souviset tetanie, nebo různé deformity chrupu. Nadbytek vápníku související s předávkováním není častý, ale může se projevovat žaludečním dyskomfortem, zácpou, nebo zvracením ([www.wikiskripta.eu](http://www.wikiskripta.eu), Růžičková, 2017)

### 2.11.2. Alternativní zdroje vápníku

Vápník je prvek obsažený v širokém spektru potravin. Nejdůležitějším zdrojem jsou však mléčné výrobky. Mezi rostlinné zdroje vápníku spadá listová zelenina jako je špenát, kapusta, nebo čínské zelí. Vyšší obsah Ca se nachází také ve skořápkových plodech jako jsou vlašské ořechy nebo arašídů. Potravina s nejvyšším obsahem vápníku na hmotnost potraviny je mák, který však většinou nepřijímáme v takovém množství, aby tělo pokrylo potřeby vápníku. Mezi živočišnými zdroji bychom mohli vyzdvihnout ryby jako jsou sardinky, pokud jsou konzumovány s jejich měkkými kostmi, jsou také významnějším zdrojem Ca (Klímová, 2007).

Pokud je potřeba vápník suplementovat, najdeme na trhu hned několik možností, nejvhodnější jsou přípravky obsahující komplex kalcium citrát, který je dobře vstřebatelný (Růžičková, 2017)

**Tabulka 4 - Obsah vápníku v miligramech ve 100 g vybraných potravin.**

| <i>Potravina</i>        | <i>Vápník v mg/100g potraviny</i> |
|-------------------------|-----------------------------------|
| <i>Rostlinné zdroje</i> |                                   |
| Mák                     | 1300                              |
| Sezamová semínka        | 783                               |
| Sójové boby             | 260                               |
| Mandle                  | 252                               |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Lískové oříšky           | 225 |
| Špenát                   | 126 |
| Vlašské ořechy           | 87  |
| Arašídové máslo          | 74  |
| Ovesné vločky            | 70  |
| Čekanka (endivie)        | 68  |
| Pšeničná mouka celozrnná | 40  |
| Sójové mléko             | 21  |
| Pšeničná mouka bílá      | 15  |
| Rýže                     | 10  |
| <i>Živočišné zdroje</i>  |     |
| Sýr uztřelý              | 810 |
| Tvaroh                   | 300 |
| Kravné mléko             | 120 |
| Přirodní jogurt          | 120 |
| Čerstvý sýr              | 95  |
| Smetana                  | 80  |
| Vejce                    | 58  |
| Mateřské mléko           | 31  |
| Treska                   | 24  |
| Losos                    | 14  |
| Kuře                     | 12  |
| Jehněčí maso             | 12  |
| Telečí maso              | 4   |

|              |   |
|--------------|---|
| Vepřové maso | 3 |
|--------------|---|

Zdroj: <http://www.vegetarian.cz/mineral/vapnik.html>

### 2.11.3. Využitelnost vápníku

Ze základů fyziologie vstřebávání a zpracovávání živin je známo, že hodnocení obsahu určité složky v potravine nám nemusí říct nic o její využitelnosti nebo vstřebatelnosti v organismu. Právě proto zůstávají nenahraditelným zdrojem vápníku stále mléčné výrobky, ve kterých je vápník lehce vstřebatelný v organismu. Vstřebatelnost se v tomto druhu potravin pohybuje okolo 30 %. Oproti tomu stojí rostlinné zdroje, ve kterých se vápník slučuje s různými látkami za vzniku nerozpustných, a tedy nevstřebatelných a pro tělo nevyužitelných molekul. Mezi tyto látky patří například oxaláty, taniny a fytáty. Jiné faktory ovlivňující vstřebávání vápníku jsou nadměrný příjem kofeinu, vysoký obsah tuku ve stravě, vysoký obsah vlákniny a nedostatek vitamínu D. Vstřebatelnost se u rostlinných zdrojů pohybuje mezi 5-10 % a u některých rostlin dokonce i méně. Kromě vstřebatelnosti je důležité brát v potaz také množství které přijmeme za den (Málková, 2017). Jak z tabulky vyplývá, vysoký obsah vápníku je v máku nebo v sezamových semínkách. Tímto argumentem se často brání zastánci vegetariánství, veganství a jiných alternativních směrů výživy. Potíž je ovšem jak bylo řečeno nejen ve vstřebatelnosti, ale také v množství, protože by bylo nutno přijmout 100 g a více těchto potravin denně. Například ale sója, která je používána jako rostlinná náhrada mléka, je potravina s vysokým obsahem vápníku a vápník z těchto sójových výrobků se dobře vstřebává ([www.bezpecnostpotravin.cz](http://www.bezpecnostpotravin.cz)).

## 2.12. Diagnostika laktóзовé intolerance

### 2.12.1. Diagnostika klinická

Nejdůležitější součástí diagnostiky laktóзовé intolerance je odebrání anamnézy, kdy se lékař pacienta táže na současné onemocnění, příznaky, dobu trvání těchto příznaků, se kterými pacient za lékařem přichází. Také zda mají určité příznaky návaznost na jídlo, nebo jen konkrétně na určitou složku potravy, zda se určitý příznak objevil poprvé, nebo ho pacient zaznamenal již v minulosti. Je potřeba zaznamenat onemocnění se kterými se pacient již léčí jako je např. DM, onkologické onemocnění apod. Protože víme, že velká část onemocnění může být dědičná, je důležité zeptat se pacienta na rodinnou anamnézu, na onemocnění rodičů, sourozenců a dětí. Součástí anamnézy jsou také údaje o zjištěných alergiích zejména na léky a potraviny. Lékař by také měl zaznamenat pravidelnost a formu stolice a barvu moči.

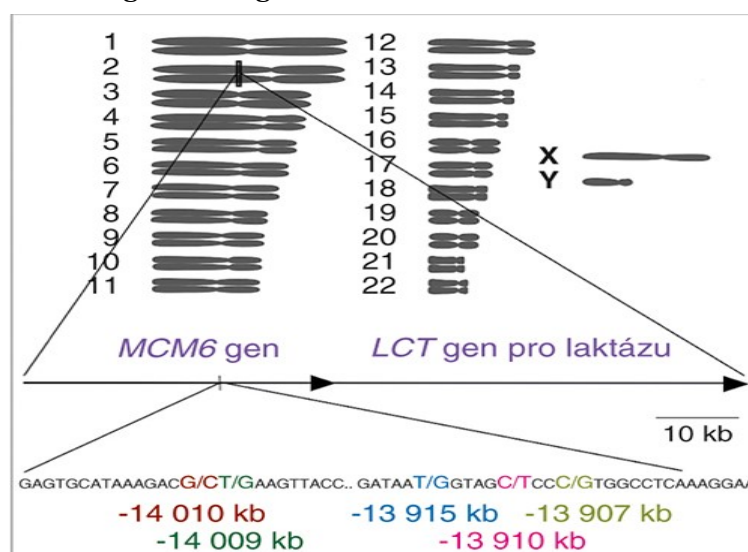
K odhalení laktóзовé intolerance napomůže zvláště nutriční anamnéza, ve které se nutriční terapeut táže na tzv. 24 hodinový recall, jde o popsání minulého dne se zaměřením na výživu. Nutriční terapeut se dotazuje, zda to byl běžný, nebo něčím výjimečný den, v kolik hodin a co pacient snídal, obědval a večerel, jestli takto pravidelně/ nepravidelně pacient přijímá potravu běžně. Zaznamenává si také frekvenci užívání určitých potravin, například uzenin, mléčných výrobků, masa apod (Táborský, Zadražil, Ščudla, Procházka, Kolek, Indrák, Ehrmann, 2017).

Je důležité zeptat se pacienta, zda se v nejbližší době nějak změnila pacientova hmotnost, nebo chuť k jídlu. Pokud ano, zda tato změna souvisí například s obtížemi při jídle jako jsou poruchy polykání, používání umělého chrupu atd. Zda pacient trpí potížemi trávicího traktu jako je například zácpa, průjem, nauzea, nadýmání. Jestliže pacient v minulosti držel nějaké diety nebo dietní opatření, je důležité se zeptat jaké a z jakého důvodu.

### 2.12.2. Diagnostika genetická

Zda bude laktóзовá tolerance přetrvávat nebo vznikne laktóзовá intolerance rozhoduje genetika. Enzym laktáza je kódován LCT genem a jeho exprese je ovlivňována změnou (mutací) lokalizovanou v neregulující části sousedního genu MCM6 (Bajerová, 2018). Laktóзовou perzistencí, tedy přetrvávající tvorbu enzymu a přetrvávající schopnost štěpení laktózy v dospělosti, způsobují polymorfismy C/T-13910 (specifická pro bělošské etnikum) a G/A-22018 (specifická pro ostatní etnika). Při diagnostice se provádí odběr materiálu pro izolaci DNA buď z plné krve, nebo neinvazivně stěrem z bukalní sliznice. Následuje analýza pomocí PCR a restrikční analýzy nebo analýzy značenými sondami. (Priehodová, 2016, Bajerová, 2018).

Obrázek 7 – MCM6 gen, LCT gen



Zdroj: <http://ziva.avcr.cz/2016-5/laktazova-perzistence-a-piti-mleka.html>

Gen MCM6, umožňující lidskému tělu trávit laktózu, se nachází v několika formách. Forma C značí původní nastavení organismu, který je schopen trávit laktózu v dětském věku, tato schopnost však časem klesá. Mutace tohoto typu se nejčastěji nachází v Africe a na Arabském poloostrově. Forma T genu MCM6 se nachází nejčastěji u Evropanů a vznikla jako mutace tohoto genu umožňující štěpit laktózu celoživotně. Vyskytuje se zejména v bělošských populacích historicky spojených se zemědělstvím, které byly odkázány na pití mléka, jakožto levnějšího zdroje kvalitních bílkovin, než bylo právě maso. Oproti tomu u národů preferující spíše rybolov než tento typ zemědělství, převládá nadále neschopnost štěpit mléčný cukr (Priehodová, 2016, Diekmann, Pfeiffer 2015).

### **2.12.3. Diagnostika založená na detekci štěpných produktů laktózy**

Nejznámějším testem založeným na detekci produktů perorálně podané laktózy je laktózový toleranční test. Tento test hodnotí vzestup hladiny glukózy v krvi, která je produktem štěpných reakcí laktózy. Protože laktóza se při normálním trávení štěpí na glukózu a galaktózu, můžeme při zvýšené hladině glukózy nepřímo určit aktivitu střevního enzymu laktázy. Pacientovi se podává 50g laktózy ve vodném roztoku, většinou jde o množství 300ml. Tento roztok musí pacient vypít do 10 minut a následně se pacientovi odebírá kapilární krev na vyšetření glykémie, a to v prvních 15, 30, 60, 90 minutách. Pokud se zvýší hladina glykémie alespoň o 1,1 mmol/l značí výsledek dostatečnou aktivitu střevní laktázy. Velkou nevýhodou tohoto testu mohou být komplikace u osob se deficitem tohoto enzymu, protože 50g laktózy je přibližně rovno množství laktózy v 1 litru kravského mléka (Bajerová, 2018).

Jako druhý známý test uvádím dechový H<sub>2</sub> test, který se provádí na specializovaných pracovištích podáním pacientovi 2g laktózy na kilogram váhy pacienta. Tyto pracovitě poté vyhodnocují množství vydechaného H<sub>2</sub> pacientem, zvýšené množství pak značí o bakteriálním zpracování laktózy. Což poukazuje na nedostatečné štěpení laktázou v tenkém střevě. Při těchto testech však může vzniknout tzv. falešná pozitivita. Vzniká především při bakteriálním přerůstání ve střevě, kdy je sice zvýšené vylučování H<sub>2</sub> v dechu, ale aktivita laktázy ve střevě je dostatečná (Jeřábková, 2014) Výsledky mohou být také ovlivněny antibiotickou léčbou (Bajerová, 2018).

### **2.12.4. Diagnostika z bioptických vzorků**

Jde o invazivní vyšetření, přesněji odebrání vzorků střevní sliznice. Vyhodnocení a přesnost výsledků závisí na místě odběru vzorku. Nejvhodnější místo pro tento odběr je část jejunu, méně vhodné je odebrat vzorek z duodena, jelikož zde je aktivita a výskyt laktázy výrazně nižší (Bajerová, 2018). Odběr provádí zkušený endoskopista a následně je vzorek odeslán buďto na histologické vyšetření, nebo se podrobí tzv. rapid testu. Histologické vyšetření probíhá imunohistochemicky, kdy se znázorňuje určitý typ látky navázáním specifických

protilátek. Rapid test je rychlá varianta diagnostiky, trvá přibližně 20 minut a je založena na inkubaci média, které po vložení biopsie obsahuje ještě glukózo oxidázu, peroxidázu a chromogenní oxidačně redukční substrát ([www.wikiskripta.eu](http://www.wikiskripta.eu)).

### **2.12.5. Diagnostika založena na stanovení PH stolice**

Jedná se o levnou, časově nenáročnou variantu diagnostiky, která však není specifická pouze pro laktózovou intoleranci, avšak může napomoci diagnostice a určení onemocnění. Orientační hodnota určující laktózovou intoleranci se pohybuje v kyselém rozmezí PH, přesněji okolo hodnoty PH 5,5 (Bajerová, 2018).

## **2.13. Prevence a léčba laktózové intolerance**

Prevence laktózové intolerance, jako takové, neexistuje. Můžeme pouze předejít příznakům tohoto onemocnění (viz dále). Při volbě správné léčby laktózové intolerance je důležité brát v potaz typ onemocnění a také věk pacienta. Pokud jde o vrozenou alaktazii, tedy úplnou absenci enzymu již při narození, doporučuje se úplné vynechání mléčných produktů a všech produktů obsahujících laktózu (léky, doplňky stravy apod.). Protože právě přítomnost laktózy v mléce může novorozencům s vrozeným deficitem laktázy způsobit nemalé potíže, proto je mléko bez obsahu laktózy jedinou možností stravy. A jak již bylo zmíněno, u nedonošených novorozenců se může objevit také vrozená hypolaktázie, ale ta zanikne s pozdějším vývojem enterocytů a u tohoto typu intolerance je důležité laktózu ve stravě ponechat, právě z důvodu plnění jejich biologických funkcí (Bajerová, 2018).

Primární neboli adultní typ laktózové intolerance se léčí úpravou jídelníčku a vynecháním mléčných výrobků. Pokud jde pouze o snížený typ laktózové tolerance může pomoci ke zmírnění příznaků vynechání pouze čerstvého mléka, někteří jedinci totiž snášejí dobře mléko jinak upravené, např. v podobě kefiru, sýru, jogurtu (Kopáček, 2017).

Sekundární typ hypolaktázie je obvykle spojen s jiným onemocněním a léčba závisí právě na typu primárního onemocnění. Pokud se vyléčí primární onemocnění, je možnost, že se samovolně upraví i aktivita laktázy a pacient nebude potřebovat dietní opatření (Bajerová, 2018). V průběhu léčby se však doporučuje laktózu ze stravy vynechat a volit spíše varianty mléčných výrobků se sníženým obsahem mléčného cukru, tzv. lactose free produkty, které jsou v dnešní době dobře dostupné (Kopáček, 2017).

Farmakologická terapie nabízí řešení substituce enzymu laktázy v různých formách, tabletách či kapkách. Na trhu se také pohybují potravinové doplňky obsahující právě tento enzym. Důležité je u těchto forem důkladně číst příbalový letáček, který upřesňuje kdy, v závaznosti na jídlo, je potřeba daný lék podat. Obvyklé načasování je těsně před nebo během jídla. Další dostupnou variantou jsou laktázové přípravky používané na úpravu mléka. Takový přípravek se používá obvykle 1 den před konzumací daného mléčného výrobku. Pomocí tohoto přípravku, který je většinou ve formě kapek, které se přidávají do

mléka nebo smetany a proběhne štěpení laktózy na galaktózu a glukózu před konzumací (Bajerová, 2018).

### 3. Praktická část

Cílem teoretické části práce bylo popsat a upřesnit pojem laktózová intolerance a snažit se přiblížit možnosti diagnostiky a léčby tohoto onemocnění. Cílem praktické části je zjistit povědomí o tomto problému jak u laické veřejnosti, tak u zdravotnický vzdělaných osob nebo osob pracujících ve zdravotnictví. Dalším cílem bylo zjistit kolik procent tázaných zná nebo používá rostlinné alternativy mléka a zda je vnímají jako výživově plnohodnotné náhrady kravského mléka. Na základě těchto cílů jsem vypracovala pět hypotéz.

Hypotéza č. 1

Předpokládám, že alespoň 50 % osob laické veřejnosti bude znát pojem laktózová intolerance.

*Tato hypotéza se potvrdila, celkové procento nezdravotníků, kteří znají tento pojem je 64,8 %.*

Hypotéza č. 2

Předpokládám, že více než 90 % respondentů zdravotnický vzdělaných nebo pracujících ve zdravotnictví bude znát pojem laktózová intolerance

*Tato hypotéza se potvrdila, celkem 100 % těchto osob znalo pojem laktózová intolerance.*

Hypotéza č. 3

Předpokládám, že více než 50 % respondentů označí špatně odpověď u otázky co je to laktóza.

*Tato hypotéza se vyvrátila, správně odpovědělo 63,8 % respondentů.*

Hypotéza č. 4

Předpokládám, že procento respondentů, kteří nepřijímají mléko vůbec, se bude blížit 0.

*Tato hypotéza se potvrdila, těchto osob je 3,8%*

Hypotéza č. 5

Předpokládám, že alespoň 75% respondentů zná tzv. „rostlinná“ mléka.

*Tato hypotéza se potvrdila, celkem 98 % respondentů zná rostlinná mléka.*

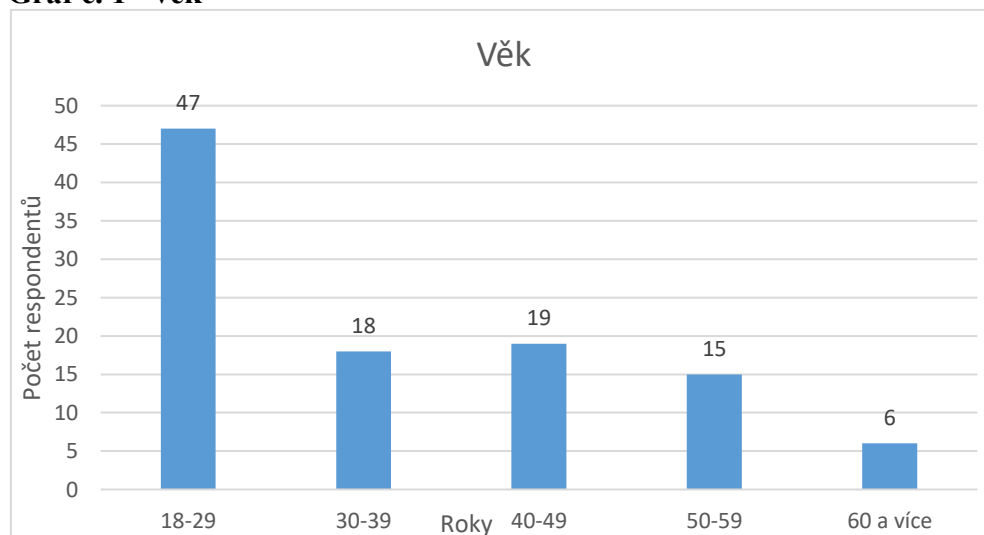
### 3.1. Výzkum a metodika práce

Výzkum probíhal pomocí dotazníkového šetření. Dotazník obsahoval 16 otázek. Z toho bylo 12 otázek uzavřených, dvě polootevřené, jedna otevřená a jedna otázka byla formou vyplňovací tabulky. Dotazník byl distribuován v tištěné formě, a to zejména vzhledem k náročnosti určitých vypisovačích otázek a také vzhledem k přesnosti výzkumu, jelikož v dnešní době je jednoduché si vše vyhledat na internetu a při osobním kontaktu je tato možnost vyloučena. Sběr dotazníků probíhal v červenci roku 2019. Dotazníky v listinné formě jsem rozdávala náhodným osobám starším 18 let v mém rodném městě v Opavě. Vyplnění dotazníku trvalo průměrně 5 minut a z rozdaných 130 dotazníků se mi úplně vyplněných vrátilo 105 dotazníků. Některé dotazníky totiž nebyly důkladně vyplněny a byly proto vyřazeny ze zkoumání. Dotazníky jsem zpracovala a sesbíraná data vyhodnotila pomocí programu MS Office Excel. Výsledky jsem následně zanesla do tabulek a do grafů. Výsledky jsou zaznamenány v absolutní četnosti a také v relativní četnosti v procentech. Relativní četnost jsem zaokrouhlila na jedno desetinné číslo, proto součet relativní četnosti nemusí být vždy 100 %. Při zaokrouhlování jsem se řídila matematickým vzorcem pro zaokrouhlování, tedy čísla 1-4 jsem zaokrouhlovala směrem dolů a čísla 5-9 směrem nahoru (Bártová,2016).

### 3.2. Výsledky dotazníkového šetření

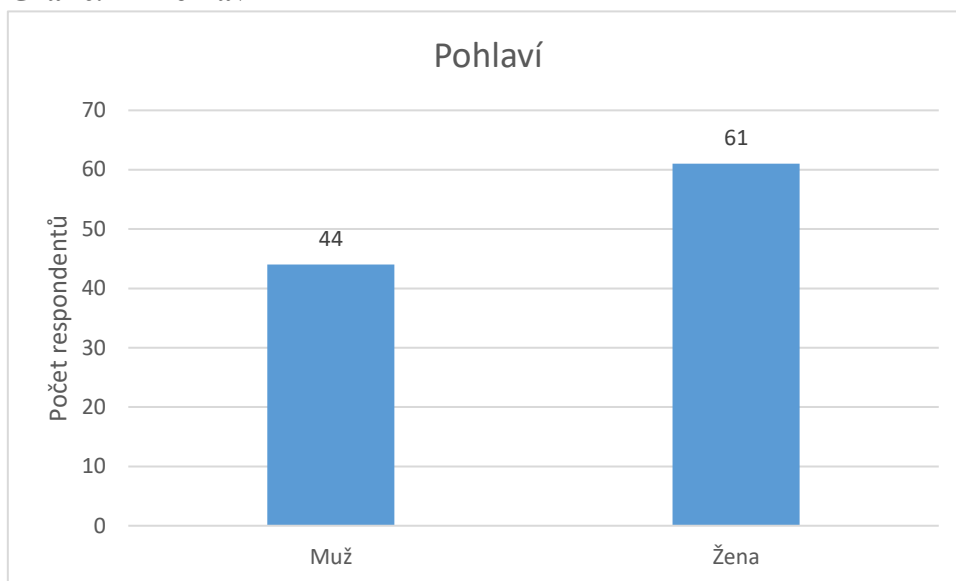
Graf č. 1 poukazuje na věk dotázaných. Nejvíce byla zastoupena skupina mezi věkem 18 až 29 a to až s 47 respondenty, což odpovídá 44,7 % z celkového počtu. Nejméně byla zastoupena skupina nad 60 let s 6 respondenty, tedy 5,7 % z celkového počtu.

**Graf č. 1 - věk**



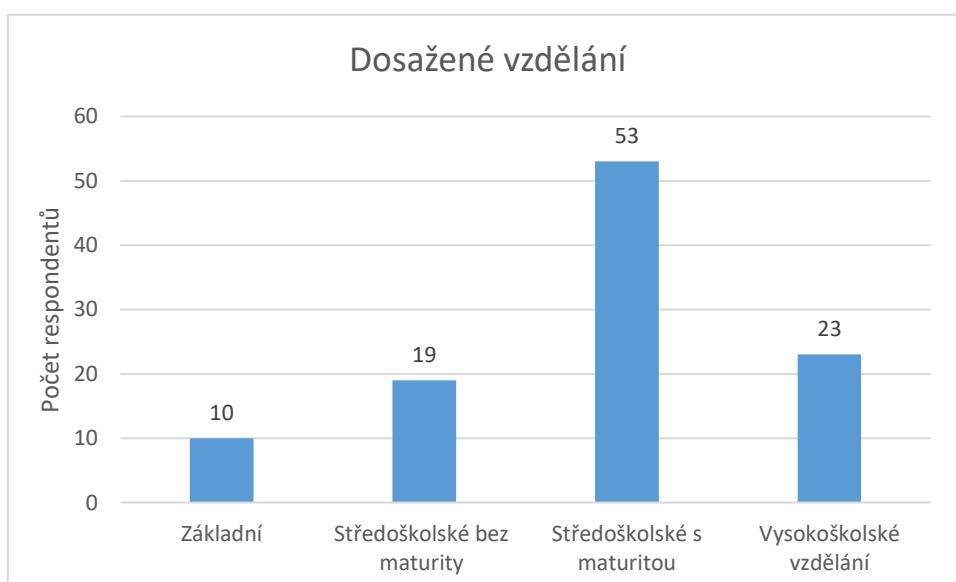
Graf č. 2 poukazuje na zastoupení žen a mužů ve zkoumaném vzorku. Dotazník vyplnilo celkem 61 žen, toto číslo odpovídá 58,1 % z celkového počtu respondentů. Mužů bylo 44, což odpovídá 41,9 % z celkového počtu.

**Graf č. 2 - Pohlaví**



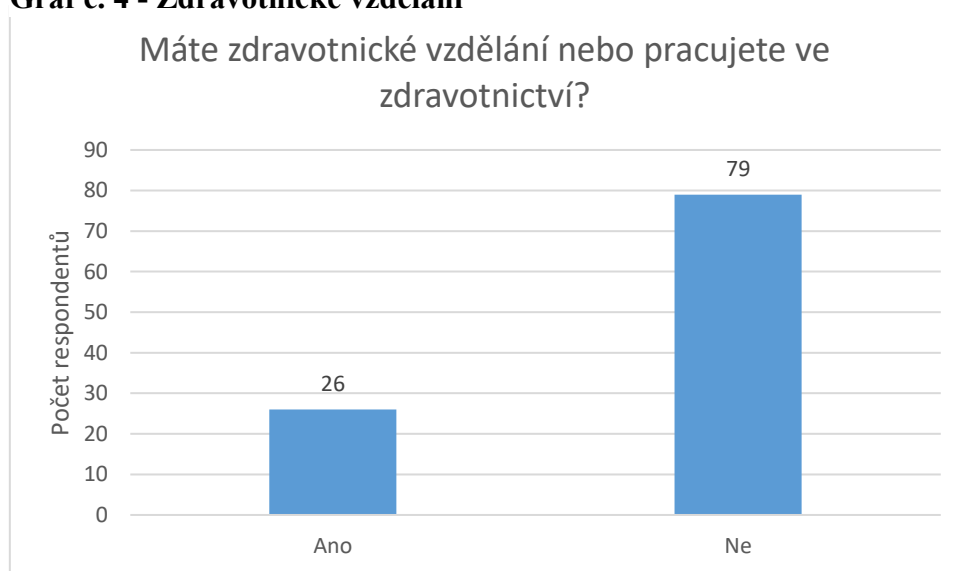
Graf č. 3 pojednává o dosaženém vzdělání respondentů bez ohledu na pohlaví nebo věk. 10 respondentů (9,52 % z celkového počtu) má základní vzdělání. 19 (18,1 % z celkového počtu) respondentů má středoškolské vzdělání bez maturity. Největší počet respondentů má středoškolské vzdělání s maturitou a to konkrétně 53 (50,47 % z celkového počtu). Vysokoškolsky vzdělaných respondentů je 23 (21,9 % z celkového počtu).

**Graf č. 3 - Vzdělání**



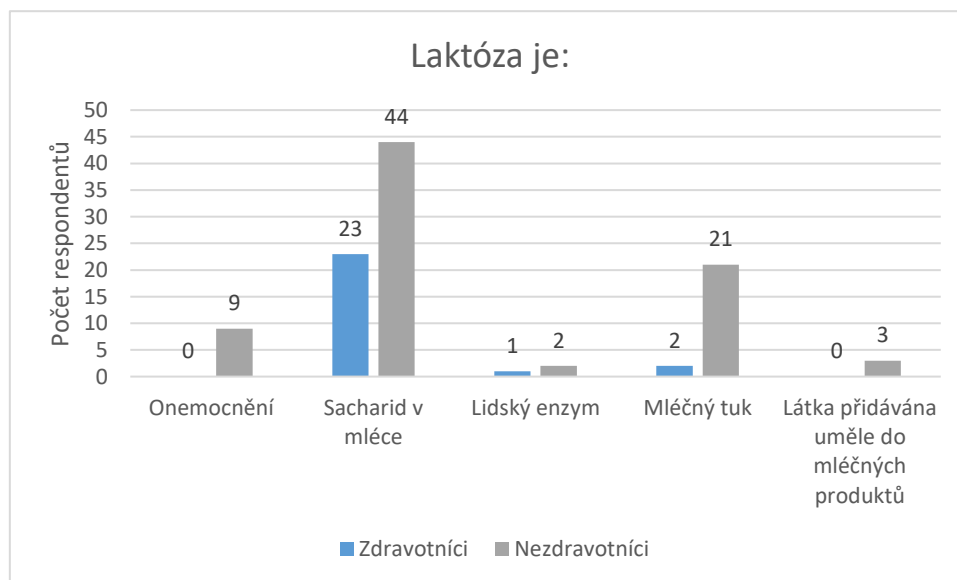
Graf č. 4 znázorňuje počet zdravotnický vzdělaných respondentů a také respondentů pracujících ve zdravotnictví, bez vzájemného rozlišení. Počet těchto osob je 26 což je 24,8 % z celkového počtu dotázaných. Počet „laické“ veřejnosti je 79, tedy 75,2 % z celkového počtu.

**Graf č. 4 - Zdravotnické vzdělání**



Graf č. 5 vyhodnocuje počet respondentů, kteří zatrhli správnou odpověď na otázku: co je to laktóza. Všem respondentům bylo vysvětleno, že je pouze jedna správná odpověď a oni tedy mohou zaškrtnout pouze jeden výběr. Graf je rozdělen do dvou skupin na zdravotníky (osoby zdravotnický vzdělané nebo pracující ve zdravotnictví) a nezdravotníky („laická“ veřejnost). První a nesprávnou možností byla odpověď: onemocnění. K této odpovědi se přiklonilo celkem 9 nezdravotníků (8,6 % z celkového počtu) a žádný zdravotník (0 % z celkového počtu). Druhá a správná odpověď byla: sacharid (cukr) nacházející se v mléce. Tuto odpověď zvolilo celkem 67 respondentů, z toho 23 zdravotníků (21,9 % z celkového počtu a tedy 88,5 % z počtu zdravotníků) a 44 nezdravotníků (41,9 % z celkového počtu). Třetí, také nesprávná odpověď byla: lidský enzym štěpící mléčné produkty. Tuto odpověď si vybralo celkem 3 dotázaných a z toho 1 zdravotník (0,95 % z celkového počtu) a 2 nezdravotníci (1,9 % z celkového počtu). Další rovněž nesprávná odpověď byla: mléčný tuk. Tuto odpověď si zvolilo celkem 23 tázaných. Z toho 21 nezdravotníků (20 % z celkového počtu) a 2 zdravotníci (1,9 % z celkového počtu). Poslední, také nesprávná odpověď byla: látka přidávána uměle do mléčných produktů. Tuto odpověď zvolily celkem 3 osoby (2,9 % z celkového počtu), všechny spadají do skupiny nezdravotníků.

**Graf č. 5 - Laktóza**



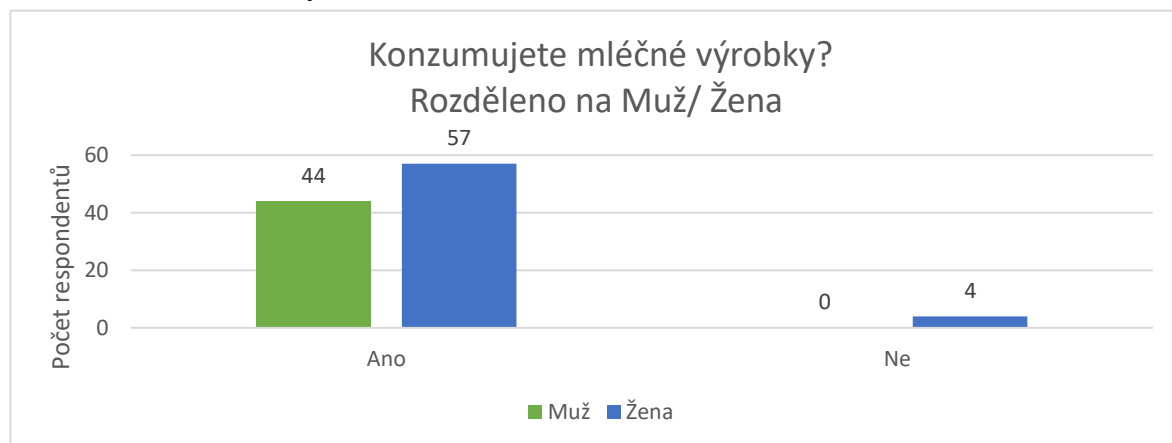
Graf č. 6 ukazuje počet osob konzumujících mléčné výrobky. V celkovém počtu 105 respondentů, celkem 101 osob (96,2 %) konzumuje mléčné výrobky a pouze 4 osoby (3,8 %) nekonzumují mléko a mléčné výrobky vůbec. Tyto osoby byly vyzvány, aby v dotazníku pokračovali otázkou č. 10 a tedy vynechaly otázky týkající se konzumace mléčných výrobků.

**Graf č. 6 - Konzumace mléčných výrobků**



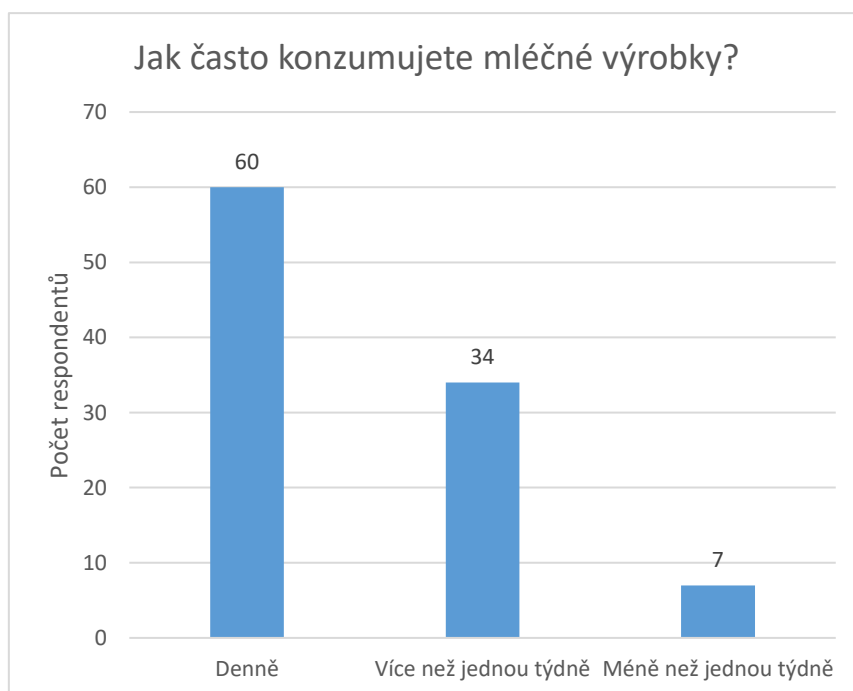
Graf č. 7 ukazuje konzumaci mléčných výrobků rozlišeně u pohlaví. Dotazníkového šetření se účastnily celkem 4 osoby nekonzumující mléko a mléčné výrobky a všechny 4 osoby byly ženy.

**Graf č. 7 - Muži a ženy**



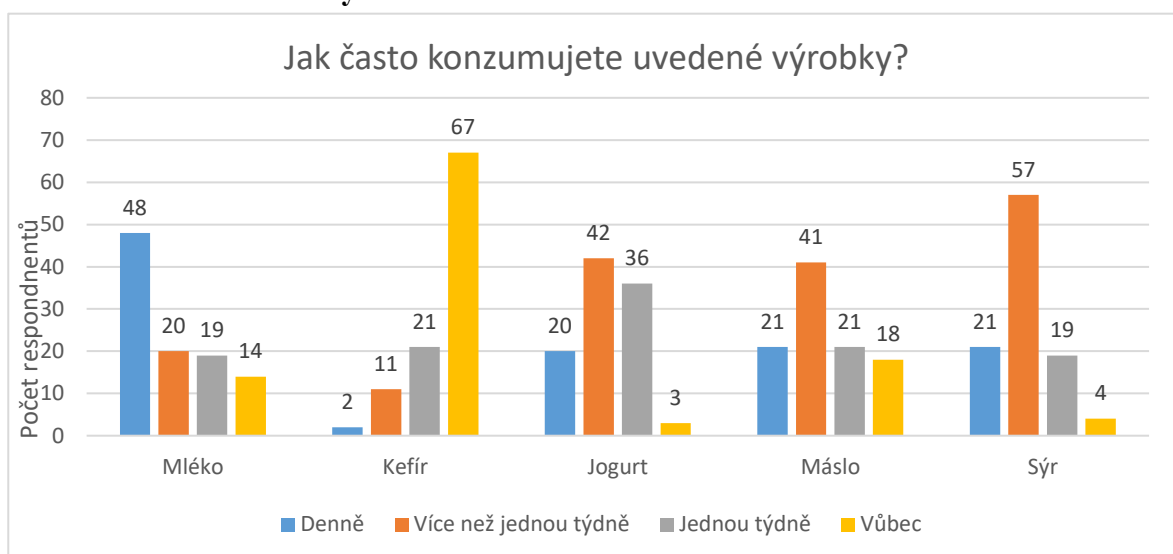
Graf č. 8 vyhodnocuje četnost konzumace mléčných výrobků. Tento graf se vyhodnocoval ze 101 dotázaných respondentů, kteří v předchozí otázce potvrdili konzumaci mléka a mléčných výrobků. 60 respondentů (59,4 %) označilo, že konzumuje mléko a mléčné výrobky denně, 34 respondentů (33,6 %) více než jednou týdně a 7 (6,9 %) méně než jednou týdně.

**Graf č. 8 - Četnost konzumace mléčných výrobků**



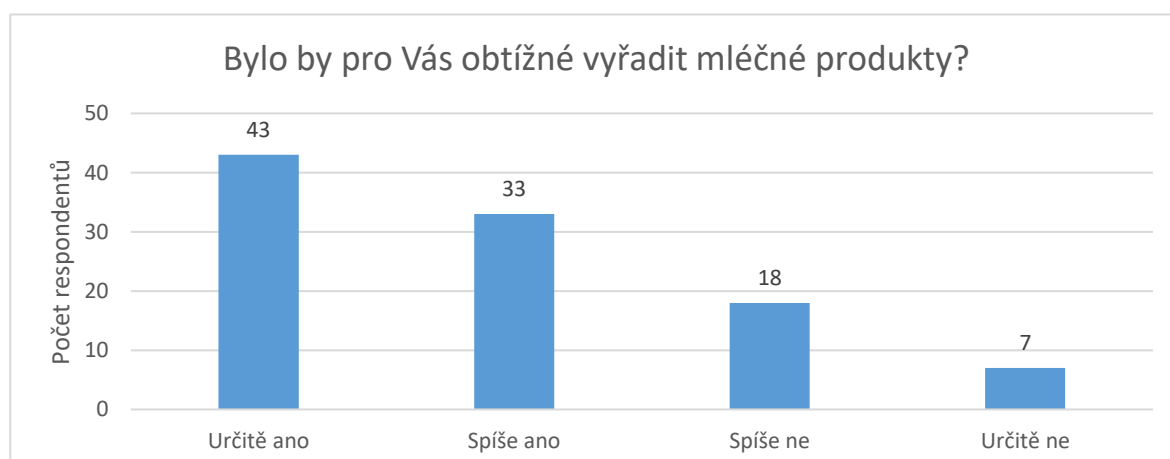
Graf č. 9 poukazuje na zastoupení mléčných výrobků v jídelníčku respondentů. Dotazované osoby pomocí tabulky zaškrtovaly, jak často konzumují vybrané výrobky z mléka. I tento graf je vyhodnocen ze 101 vyplněných dotazníků a ze 505 odpovědí. Mléko konzumuje denně 48 respondentů (47,5 %), 19 (18,8 %) jednou týdně, 20 (19,8 %) více než jednou týdně a 14 (13,9 %) respondentů nekonzumuje mléko vůbec. Kefír denně konzumují 2 osoby (2 %), jednou týdně 21 (20,8 %), více než jednou týdně 11 (10,9 %) a vůbec až 67 osob (66,3 %). Jogurt zařazuje do jídelníčku denně 20 osob (19,8 %), jednou týdně 36 (35,6 %), více než jednou týdně 42 (41,6 %) a 3 (3 %) vůbec. Máslo zařazuje do svého jídelníčku denně až 21 osob (20,8 %), 21 (20,8 %) jednou týdně, 41 (40,6 %) více než jednou týdně a 18 (17,8 %) vůbec. Sýr konzumuje denně 21 respondentů (20,8 %), jednou týdně 19 (18,8 %), více než jednou týdně 57 (56,4 %) a 4 (4 %) nekonzumuje sýr vůbec. Nejvíce konzumovanou potravinou je Mléko a nejméně konzumovanou potravinou je Kefír.

**Graf č. 9 - Konzumace výrobků**



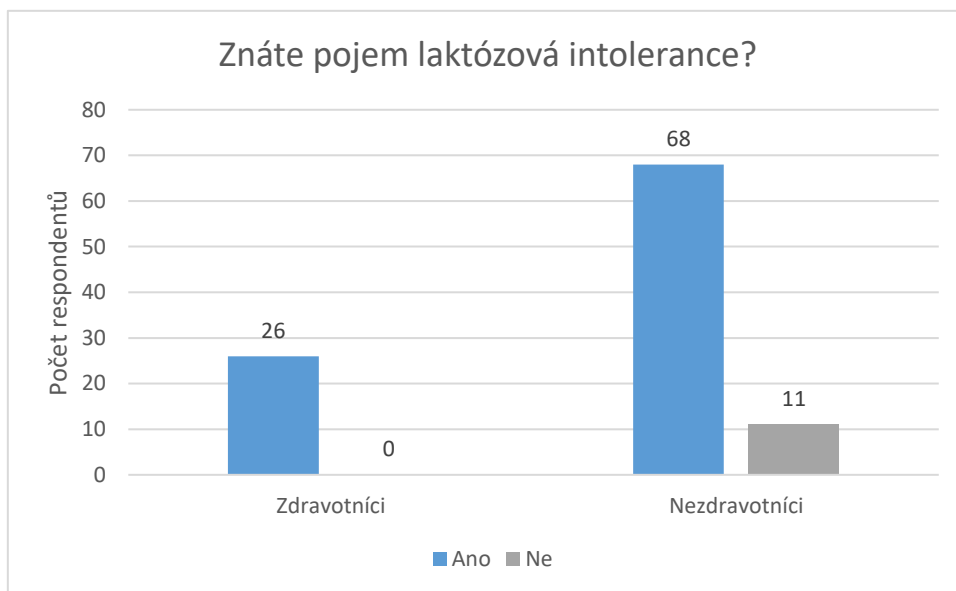
Graf č. 10 vykresluje, zda by bylo pro tázané obtížné vyřadit úplně mléčné výrobky. 43 (42,6 %) respondentů označilo odpověď: určitě ano, 33 (32,7 %) označilo: spíše ano, 18 (17,8 %) spíše ne a odpověď určitě ne označilo 7 respondentů (6,9 %).

**Graf č. 10 - Vyřazení produktů**



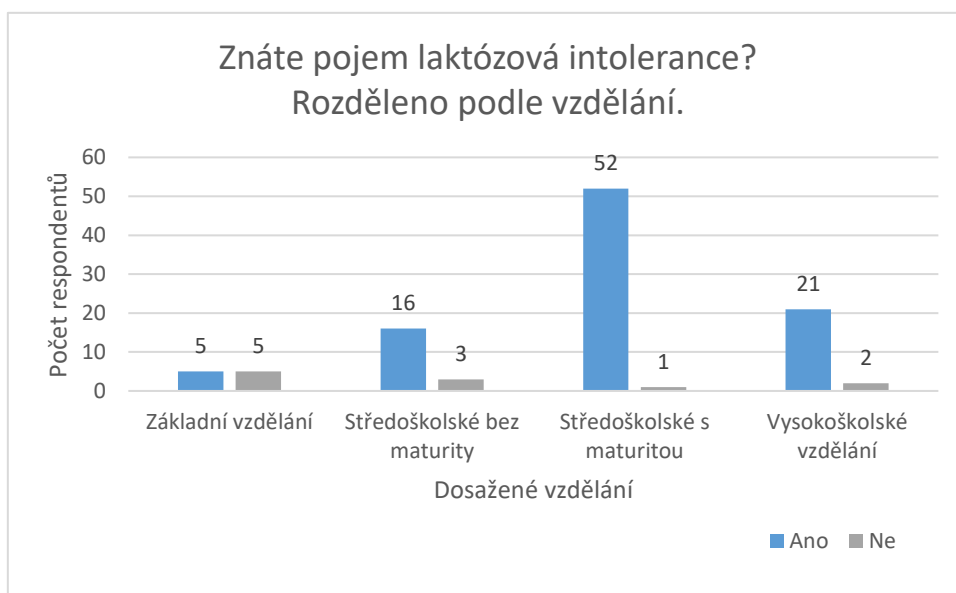
Graf č. 11 vykresluje fakt, kolik osob zná pojem laktózová intolerance. Odpověď ano vybralo celkem 94 osob z celkových 105, tedy 89,5 %. Podíváme-li se na zdravotníky pak odpověď ano označilo všech 26 tázaných (24,8 % z celkového počtu a 100 % z osob ze skupiny zdravotníků). Tuto odpověď označilo 68 nezdravotníků (64,8 % z celkového počtu). Odpověď ne označilo celkem 11 osob (10,5 % z celkového počtu).

**Graf č. 11 - Znalost pojmu laktózová intolerance**



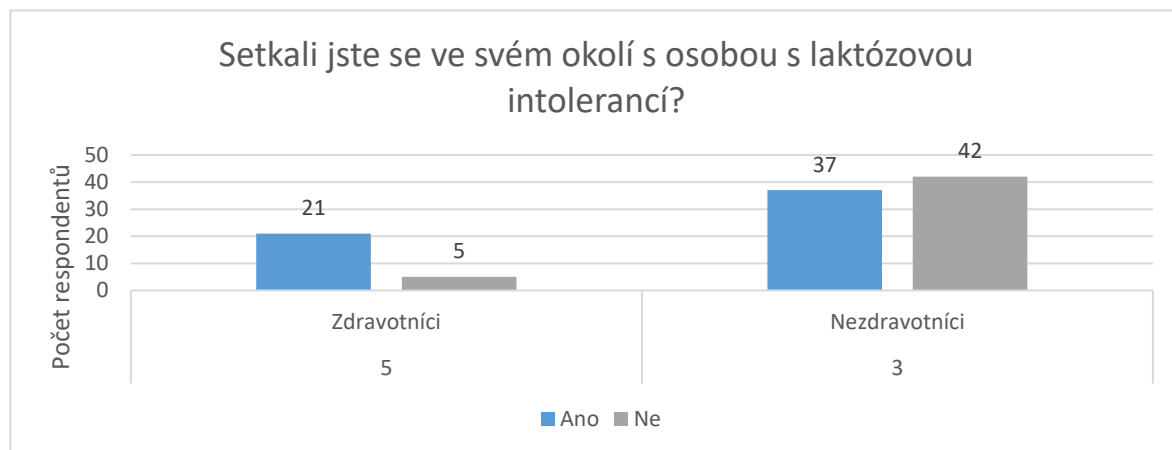
Graf č. 12 ukazuje, kolik osob zná pojem LI rozlišeně na vzdělání. Odpověď ano uvedlo 5 (50 % z osob s tímto vzděláním) osob se základním vzděláním, 16 (84 % z osob s tímto vzděláním), 52 (98,1 % z osob s tímto vzděláním) a 21 (91,3 % osob s tímto vzděláním).

**Graf č. 12 - Znalost pojmu LI podle vzdělání**



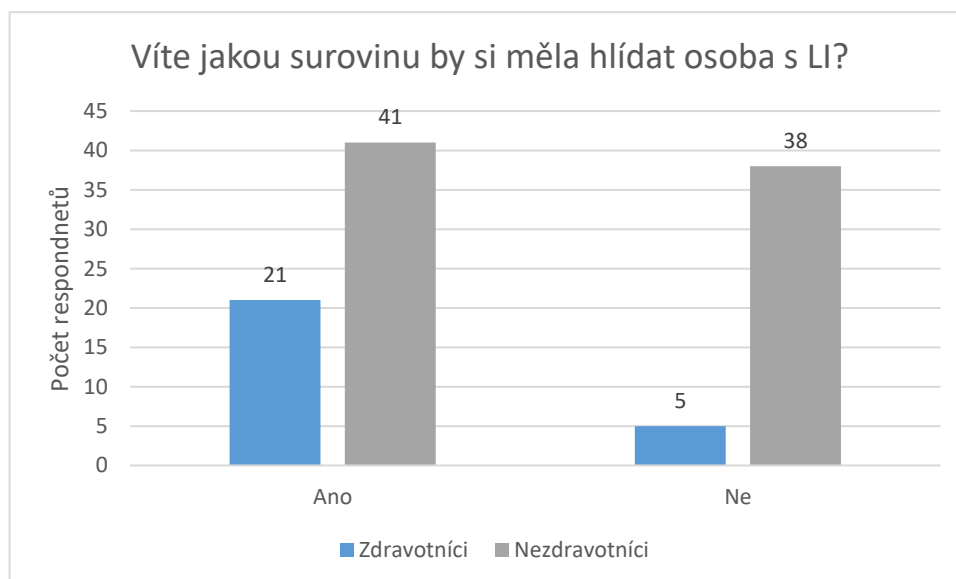
Graf č. 13 ukazuje, zda se respondenti již setkali s osobou s problémem laktóзовé intolerance. Je opět rozdělen na zdravotníky a nezdravotníky. 21 zdravotníků (20 %) se již setkala s osobou s tímto problémem. Pouze 5 osob (4,8 %) spadajících do této skupiny se s takovou osobou neseťkalo. Až 42 (40 %) osob nezdravotníků se s takovou osobou neseťkalo a zbylých 37 osob (35,2 %) označilo, že se s osobou s tímto problémem setkala.

**Graf č. 13 - Osobní zkušenost s LI**



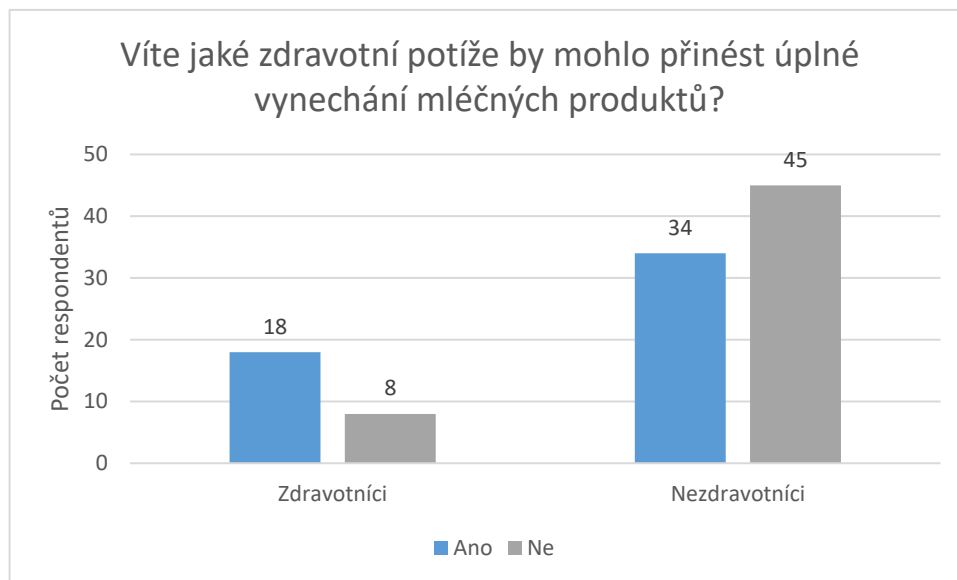
Graf č. 14 vyhodnocuje, jestli tázaní vědí, jakou surovinu by si měla osoba s laktóзовou intolerancí hlídat. Celkem 62 respondentů (59 %) odpovědělo, že ano. Součástí této otázky byla vypisovací otázka: pokud odpovíte ano, vypište jaké. Všichni respondenti, kteří odpověděli, kteří vybrali ano, vypsali téměř totožnou odpověď: Mléko a mléčné výrobky. Pokud přihlídneme na zdravotníky odpověď ano vybralo 21 (20 % z celkového počtu). Celkem 41 nezdravotníků vybralo rovněž odpověď ano (39 % z celkového počtu).

**Graf č. 14 - Omezení surovin s LI**



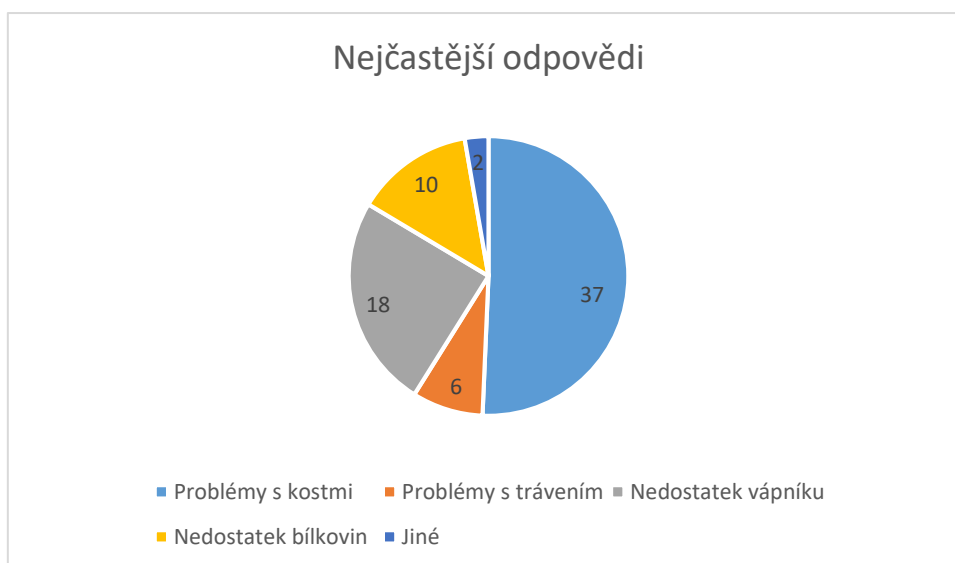
Graf č. 15 ukazuje, jestli tázání vědí, jaké zdravotní potíže může způsobit úplné vynechání mléka, 18 (17,1 %) zdravotníků a 34 (32,4 %) nezdravotníků označilo, odpověď ano. Součástí byla také vypisovací otázka: Pokud odpovíte ano, vypište jaké (viz. Graf č. 16).

**Graf č. 15 - Zdravotní potíže**



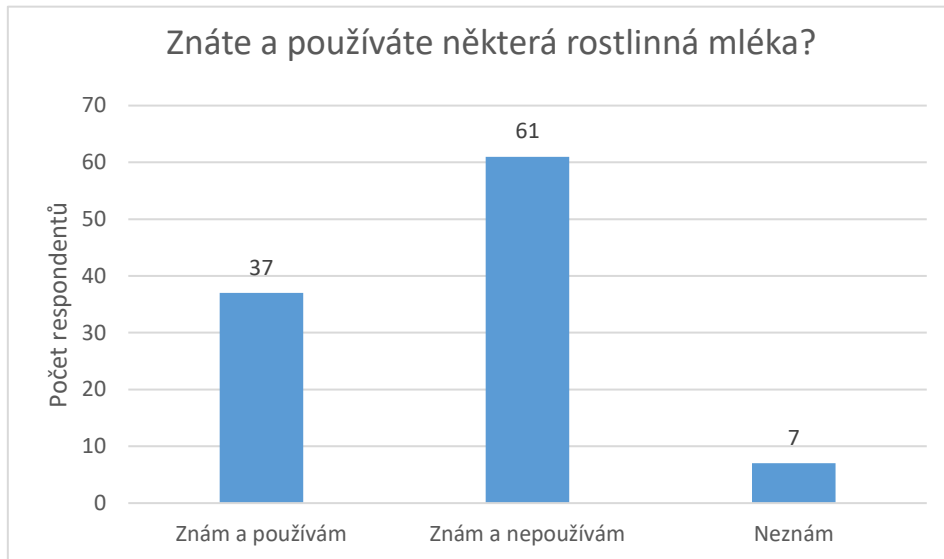
V grafu č. 16 jsou vypsány nejčastější odpovědi. Protože odpověď nebyla nijak omezena, někteří respondenti vypsali více možností, číslo tedy nemusí odpovídat číslu správných odpovědí. Mezi nejčastější odpověď patří: problémy s kostmi. Tuto odpověď napsalo 37 (35,2 % z celkového počtu) respondentů. Druhá nejčastější odpověď byla: nedostatek vápníku, celkem 18 (17,1 % z celkového počtu) odpovědí. 10 (9,5 % z celkového počtu) respondentů odpovědělo: nedostatek bílkovin. 6 (5,7 % z celkového počtu) napsalo: poruchy trávení a 2 (1,9 % z celkového počtu) vypsali jinou odpověď.

**Graf č. 16 - Nejčastější odpovědi**



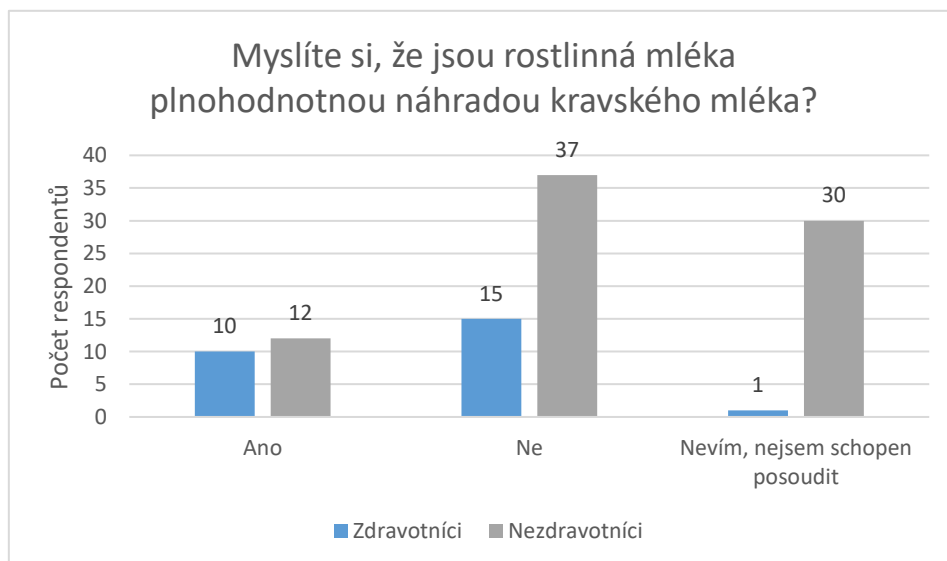
Graf č. 17 poukazuje na to, jestli tazající osoby znají a používají rostlinná mléka. Celkem 98 respondentů (93,3 %) zná rostlinná mléka. Z toho 37 (35,2 %) také používá tato mléka, 61 (58,1 %) zná ale nepoužívá a celkem 7 (6,7 %) osob označilo, že nezná tyto varianty rostlinných mlék.

**Graf č. 17 - Rostlinná mléka**



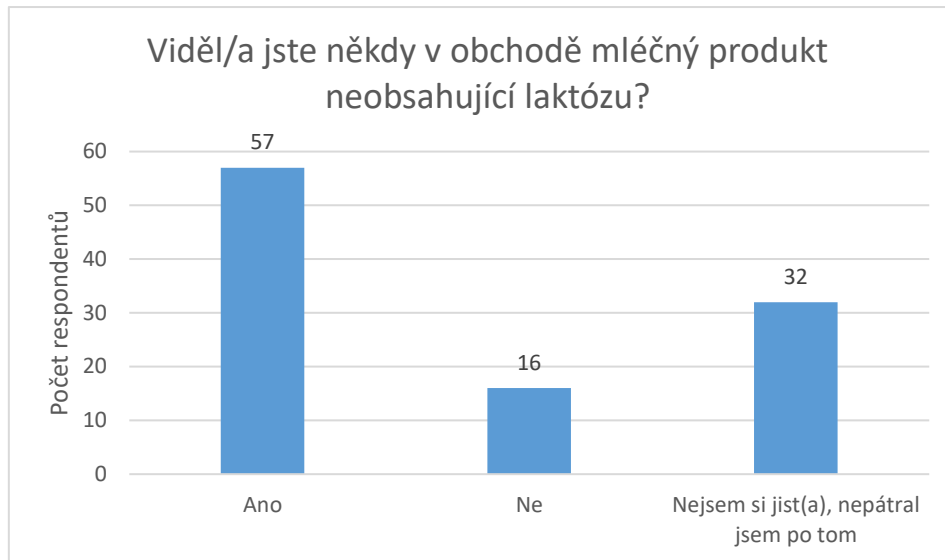
Graf č. 18 znázorňuje, zda se lidé domnívají, že jsou rostlinná mléka plnohodnotnou náhradou kravského mléka či nikoli. Celkem 25 (23,8 %) respondentů označilo odpověď ano. Z toho 10 zdravotníků a 15 nezdravotníků. Až 49 (47 %) osob se domnívá že ne. Z toho 12 zdravotníků a 37 nezdravotníků. 31 (29,5 %) osob označilo odpověď: nevím, nejsem schopen posoudit.

**Graf č. 18 - Plnohodnotná náhrada?**



Graf č. 19 vyhodnocuje, zda respondenti viděli v obchodě mléčný produkt neobsahující laktózu. Až 57 osob (54,2 %) označilo odpověď ano, 16 osob (15,2 %) se domnívá že ne a zbytek 32 (30,4 %) osob, si není jista, nebo po tom nepátrala.

**Graf č. 19 - Produkty neobsahující laktózu**



### 3.3. Diskuze

Dotazníkového šetření se účastnilo celkem 105 osob z toho 64 % žen a 46 % mužů. Nejvíce byla zastoupena věková skupina mezi věkem 18 až 29 s 44,7 % a nejméně byla zastoupena věková skupina nad 60 let s 5,7 %. Při rozdávání dotazníků jsem si všimla větší ochoty mladších lidí při spolupráci vyplňování dotazníků. Při hodnocení vzdělání, největší část respondentů má středoškolské vzdělání s maturitou (50,47 %) a nejméně základní vzdělání (9,52 %). Zdravotnický vzdělaných osob bylo 24,8 %.

Na otázku, co je to laktóza, odpovědělo správně 67 respondentů (63,8 % z celkového počtu), z toho 23 zdravotníků z celkových 26 (21,9 % z celkového počtu, 88,5 % z této skupiny) a 44 nezdravotníků (41,9 % z celkového počtu, 55,7 % z této skupiny). Tuto otázku jsem úmyslně umístila před všechny otázky týkající se mléka a mléčných výrobků, aby tazající nemohli odtušit, správnou odpověď.

Z otázek zaměřených na konzumaci mléčných nápojů vyplynulo, že pouze 3,8 % respondentů nekonzumuje mléko a mléčné výrobky, zbytek 96,2 % respondentů konzumuje a to až 59,4 % denně. Nejvíce konzumovanou potravinou je mléko, které konzumuje denně 47,5 % osob a nejméně konzumovanou potravinou z vybraných je Kefír, kterou nekonzumuje vůbec 66,3 % tázaných osob.

Až 42,6 % osob uvedlo, že by pro ně, určitě bylo obtížné úplně vyřadit mléčné produkty ze svého jídelníčku.

Pojem laktózová intolerance zná celkem 89,5 % tázaných. Podíváme-li se na zdravotníky pak odpověď ano označilo všech 26 respondentů z této skupiny (24,8 % z celkového počtu, a tedy 100 % ze skupiny zdravotníků). Tuto odpověď vybralo také 68 nezdravotníků (64,8 % z celkového počtu). Pokud jsem srovnala odpověď ano u různých stupňů dosaženého vzdělání, vyšla u středoškolsky a vysokoškolsky vzdělaných osob vysoká hodnota blíží se 100 %. Ve skupině se základním vzděláním bylo povědomí 50 %. Ve své bakalářské práci se Kateřina Bártová, pomocí dotazníkového šetření rovněž ptala na to, co je to laktózová intolerance. Respondenti měli na výběr z několika možností a správnou odpověď: neschopnost trávit mléčný cukr, vybralo 71,6 % respondentů. (Bártová, 2016). Což je o něco málo nižší číslo, než vyšlo z mého dotazníkového šetření, nicméně vypovídá o vysoké informovanosti lidí o tomto problému. Nižší číslo může být způsobeno tím, že citovaná práce byla zpracována v roce 2016 a do roku 2019 se vědomí společnosti o tomto problému zvýšilo a také tím, že ve své práci nezahrnula zdravotníky nebo osoby pracující ve zdravotnictví.

Až 55,2 % osob se setkala s osobou s laktózovou intolerancí a celkem 59 % tazajících se správně domnívá, že osoba s tímto problémem by si měla hlídat mléko a mléčné produkty obsahující laktózu v potravě. Celkem 49,5 % respondentů se domnívá, že zná zdravotní potíže, které může způsobit úplné vynechání mléka. Mezi nejčastější odpovědi patří poruchy kostí, nedostatek vápníku, nedostatek bílkovin a poruchy trávení.

Celkem 93,3 % zná rostlinná mléka a 35,2 % také používá tyto alternativní náhrady mléka. Až 23,8 % respondentů označilo, že mléko je plnohodnotnou náhradou kravského mléka 47 % respondentů se domnívá že ne.

54,2 % osob již vidělo v obchodě mléčný produkt, který neobsahoval laktózu, což je opět vyšší číslo ve srovnání s citovaným dotazníkovým šetřením, ve kterém se uvádí 40,2 % (Bártová, 2016). Toto navýšení může být způsobeno zmíněným nárustem bezlaktózových přípravků v běžně dostupných obchodech.

## 4. Závěr

Cílem praktické části práce bylo zjistit, zda má veřejnost ponětí o problému laktóзовé intolerance, zda tuší, co je to laktóza, nebo čemu se osoba s tímto problémem má vyvarovat. Ale vzhledem k tomu, že se dotazníky vyplňovaly náhodné osoby a také vzhledem k nízkému počtu respondentů, nelze závěry považovat za reprezentativní.

Z mého šetření však vyplývá, že problematika laktóзовé intolerance, není neznámý pojem jak u zdravotníků tak v „laické“ části populace. Mým poznatkem je to, že spousta osob konzumuje mléko denně, tudíž se domnívám, že po mléce nemají zdravotní potíže a jsou tedy alespoň částečně tolerantní na laktózu. Což může potvrdit studie Českého statistického úřadu, která uvádí již několik let konstantní hodnotu 60 litrů mléka a 240 litrů mléčných výrobků na obyvatele za rok. Domnívám se totiž, že pokud by rostlo procento lidí s laktóзовou intolerancí, klesala by díky dietním opatřením spotřeba mléka na osobu.

Přestože mám zkušenosti s osobami s tímto problémem překvapilo mě to, jak vysoké je procento lidí, kteří se dostali do styku s osobou s laktóзовou intolerancí, materiály, ze kterých jsem čerpala, uvádí že v České republice se vyskytuje 20 % osob s laktóзовou intolerancí. (Viz výše).

Nepříjemným překvapením na závěr je, že se vyskytlo takové množství osob, které nevědí, co by mohlo způsobit úplné vynechávání mléčných produktů a to ne, jen osoby bez zdravotnického vzdělání, ale také osoby ve zdravotnictví. A také to, že se lidé nesprávně domnívají, že jsou rostlinná mléka plnohodnotnou náhradou kravského mléka.

Výsledky mého dotazníkového šetření tedy ukazují, že povědomí o laktóзовé intoleranci je vysoké nicméně, co se týče výživy, je informovanost poměrně nízká. Většina správně odpověděla, že je nutnost u osob s LI si hlídat mléko a mléčné výrobky, nicméně netušila, jaké problémy by mohly být spojené s úplným vynecháním mléčných výrobků bez plnohodnotné náhrady. Proto tedy doporučuji, osobám s LI, raději než si upravovat jídelníček dle vlastního uvážení, navštívit nutričního terapeuta, který pacientovi upraví jídelníček tak, aby nedocházelo k malnutrici důležitých živin obsažených v mléce.

## 5. Seznamy

### 5.1. Seznam grafů

|   |    |
|---|----|
| Graf č. 1 - věk .....                                 | 33 |
| Graf č. 2 - Pohlaví.....                              | 34 |
| Graf č. 3 - Vzdělání.....                             | 34 |
| Graf č. 4 - Zdravotnické vzdělání .....               | 35 |
| Graf č. 5 - Laktóza .....                             | 36 |
| Graf č. 6 - Konzumace mléčných výrobků .....          | 37 |
| Graf č. 7 - Muži a ženy .....                         | 38 |
| Graf č. 8 - Četnost konzumace mléčných výrobků.....   | 38 |
| Graf č. 9 - Konzumace výrobků.....                    | 39 |
| Graf č. 10 - Vyřazení produktů.....                   | 39 |
| Graf č. 11 - Znalost pojmu laktózová intolerace ..... | 40 |
| Graf č. 12 - Znalost pojmu LI podle vzdělání.....     | 40 |
| Graf č. 13 - Osobní zkušenost s LI .....              | 41 |
| Graf č. 14 - Omezení surovin s LI .....               | 41 |
| Graf č. 15 - Zdravotní potíže .....                   | 42 |
| Graf č. 16 - Nejčastější odpovědi.....                | 42 |
| Graf č. 17 - Rostlinná mléka .....                    | 43 |
| Graf č. 18 - Plnohodnotná náhrada? .....              | 43 |
| Graf č. 19 - Produkty neobsahující laktózu .....      | 44 |

### 5.2. Seznam tabulek

|  |    |
|--|----|
| Tabulka 1 - Obsah látek v g/100 g.....   | 18 |
| Tabulka 2 - Obsah laktózy v potravinách .....                                  | 18 |
| Tabulka 3 - Doporučená denní dávka vápníku v různých věkových kategoriích..... | 24 |
| Tabulka 4 - Obsah vápníku v miligramech ve 100 g vybraných potravin.....       | 25 |

### 5.3. Seznam obrázků

|  |    |
|--|----|
| Obrázek 1 – Laktóza .....                              | 10 |
| Obrázek 2 - Výskyt laktózové intolerance ve světě..... | 15 |
| Obrázek 3 - Složení kravského mléka .....              | 17 |
| Obrázek 4 – Mycobacterium tuberculosis .....           | 19 |
| Obrázek 5 – Pozitivní účinky mléčných bílkovin.....    | 22 |
| Obrázek 6 - Spotřeba mléka a mléčných výrobků .....    | 23 |
| Obrázek 7 – <i>MCM6 gen, LCT gen</i> .....             | 28 |

#### 5.4. Seznam zkratek

|      |  |
|------|--|
| ATP  | adenosintrifosfát                                  |
| Kcal | kilokalorie  |
| DM   | diabetes mellitus                                  |
| KJ   | kilojoule  |
| UHT  | ultrahigh temperature                              |
| LCT  | lactase  |
| MCM6 | minichromosome Maintenance Complex Component 6     |
| VLDL | very low density lipoprotein                       |
| UVB  | ultrafialové záření s vlnovou délkou od 280-315 nm |
| DM   | diabetes mellitus                                  |
| IgE  | Imunoglobulin E                                    |
| PCR  | Polymerázová řetězová reakce                       |

#### 5.5. Seznam pojmů

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Homeostatický systém    | systém udržující rovnováhu                             |
| Malabsorbce             | porucha vstřebávání živin                              |
| D-glukóza a D-galaktóza | jednoduché sacharidy                                   |
| Enterocyty              | střevní buňky  |
| Erytrocyty              | červené krvinky  |
| Leukocyty               | bílé krvinky   |
| Gluten                  | lepek  |
| Crohnova nemoc          | chronické zánětlivé onemocnění                         |
| Enteritida              | zánět tenkého střeva                                   |
| Anafylaktická reakce    | život ohrožující nadměrná reakce na alergen            |
| Brucelóza               | nakažlivé bakteriální onemocnění, dříve vlnitá horečka |

|                  |                                 |
|------------------|---------------------------------|
| Termorezistentní | odolávající vysokým teplotám    |
| Jejunum          | lačník, část tenkého střeva     |
| Duodenum         | dvanáctník, část tenkého střeva |

## 6. Příloha

### Dotazník k bakalářské práci

Vážená paní / Vážený pane

Dovoluji si Vás požádat o vyplnění mého dotazníku k účelu vypracování praktické části bakalářské práce na téma laktózová intolerance. Chci Vás ubezpečit, že tento dotazník slouží pouze jako podklad k vypracování bakalářské práce a všechny zjištěné výsledky budou zpracovány anonymně a zveřejněny pouze formou souhrnných výsledků, nikoli individuálních dat.

Mnohokrát děkuji za Vaši ochotu

Týna Kašpárková

studentka oboru Nutriční terapie 1. LF UK, 3. ročník

1. Věk: \_\_\_ let.
2. Pohlaví:
  - a) Muž
  - b) Žena
3. Vaše dosažené vzdělání:
  - a) Základní
  - b) Středoškolské bez maturity
  - c) Středoškolské s maturitou
  - d) Vysokoškolské vzdělání
4. Máte zdravotnické vzdělání nebo pracujete ve zdravotnictví?
  - a) Ano
  - b) Ne
5. Laktóza je:
  - a) Onemocnění
  - b) Sacharid (cukr) nacházející se v mléce

- c) Lidský enzym štěpící mléčné produkty
  - d) Mléčný tuk
  - e) Látka přidávána uměle do mléčných produktů
6. Konzumujete mléčné výrobky? (pokud Vaše odpověď bude Ne, přejděte na otázku číslo 10)
- a) Ano
  - b) Ne
7. Jak často konzumujete mléčné výrobky?
- a) Denně
  - b) Více než jednou týdně
  - c) Méně než jednou týdně
8. Jak často konzumujete uvedené výrobky? (Zaškrtněte křížkem)

|        | Denně | Jednou týdně | Více než jednou týdně | Vůbec |
|--------|-------|--------------|-----------------------|-------|
| Mléko  |       |              |                       |       |
| Kefir  |       |              |                       |       |
| Jogurt |       |              |                       |       |
| Máslo  |       |              |                       |       |
| Sýr    |       |              |                       |       |

9. Bylo by pro Vás obtížné ze svého jídelníčku vyřadit mléčné produkty?
- a) Určitě ano
  - b) Spíše ano
  - c) Spíše ne
  - d) Určitě ne
10. Znáte pojem laktózová intolerance?
- a) Ano
  - b) Ne
11. Setkali jste se ve svém okolí s osobou s tímto problémem?
- a) Ano
  - b) Ne

12. Víte, jakou surovinu by si měla osoba s laktózovou intolerancí hlídat?
- a) Ne
  - b) Ano, uveďte prosím jaké: \_\_\_\_\_
13. Víte, jaké zdravotní potíže by mohlo přinést úplné vynechání mléčných produktů?
- a) Ano, uveďte prosím jaké: \_\_\_\_\_
  - b) Ne
14. Znáte a používáte některá rostlinná „mléka“? (Mandlové, kokosové, sójové a jiné?)
- a) Zním a používám
  - b) Zním a nepoužívám
  - c) Neznám
15. Myslíte si, že jsou rostlinná mléka plnohodnotnou náhradou kravského mléka?
- a) Ano
  - b) Ne
  - c) Nevím, nejsem schopen posoudit
16. Viděl/a jste někdy v obchodě mléčný produkt neobsahující laktózu, neboli „lactose free“?
- a) Ano
  - b) Ne
  - c) Nejsem si jist(a), nepátral jsem po tom

## 7. Seznam použité literatury

### 7.1. Tištěné zdroje

- Bajerová, K. (2018). Laktózová intolerance – praktický přístup. *Pediatric Pro Praxi*, 19(3), 139-141.
- Bártová, K. (2016). *Laktózová intolerance a její dietní řešení* (Bakalářská práce). Praha.
- Bischofová, S., & Rupricht, J. Víte, že i mléko a mléčné výrobky jsou zdrojem vitamínu D?, 1-2.
- Březková, V. (2009). *LAKTÓZOVÁ INTOLERANCE VERSUS LAKTÓZOVÁ TOLERANCE* (Bakalářská práce). Brno.
- Bursová, Š., Necidová, L., & Janštová, B. (2014). Je konzumace syrového mléka skutečným rizikem? *Výživa A Potraviny*, (1), 25-27.
- Čurda, L. (2006). Mléčné výrobky a intolerance laktózy. *Potravinářská Revue*, 4, 19-22.
- Diekmann, L., Pfeiffer, K., & Naim, H. Y. (2015). Congenital lactose intolerance is triggered by severe mutations on both alleles of the lactase gene. *Bmc Gastroenterology*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12876-015-0261-y>
- Dostálová, J. (2014). Mléko ničím nenahradíš. *Výživa A Potraviny*, (1), 1.
- Ettlerová, K. (2009). Alergie na kravské mléko. *Dermatologie Pro Praxi*, 3(4), 178-183.
- Fritzcheová, D. (2015). Intolerance na laktózu. In D. Firtzcheová, *Intolerance na laktózu* (1st ed., pp. 21-25). Noxi.
- Janštová, B., Vorlová, L., Navrátilová, P., Králová, M., Necidová, L., & Mařicová, E. (2012). *TECHNOLOGIE MLÉKA A MLÉČNÝCH VÝROBKŮ*. Brno: VETERINÁRNÍ A FARMACEUTICKÁ UNIVERZITA BRNO.
- Jeřábková, M. (2014). Laktózová intolerance: K zamyšlení nad reakcemi vyvolanými potravinami. *Alergie*, 16(3), 176-180.
- Kalač, P. (2008). Role výživy v ochraně před osteoporózou. *Výživa A Potraviny*, 63(1), 3-5.
- Klímová, E. (2007). *Alternativní zdroje bílkovin a vápníku při nesnášenlivosti laktózy* (Bakalářská práce). Brno.
- Kopáček, J. (2017). LAKTÓZOVÁ INTOLERANCE, JEJÍ PŘÍČINY, PŘÍZNAKY A NUTRIČNÍ ŘEŠENÍ. *Mlékařské Listy*, 165(6).
- Kopáček, J. Jak poznáme kvalitu? Mléko a mléčné výrobky, 1-23. Retrieved from [https://www.bezpecnostpotravin.cz/UserFiles/publikace/2014\\_SCS\\_Mleko\\_web.pdf](https://www.bezpecnostpotravin.cz/UserFiles/publikace/2014_SCS_Mleko_web.pdf)
- Kopáček, J., Horáčková, Š., Grebovská, D., & Dostálová, J. (2017). Mlékařské listy. *Porovnání Rostlinných Nápojů A Kravského Mléka Z Výživového A Sensorického Hlediska*, (5), 4-9.

- Law, D., Conklin, J., & Pimentel, M. (2010). Lactose Intolerance and the Role of the Lactose Breath Test. *American Journal Of Gastroenterology*, 105(8), 1726-1728. <https://doi.org/10.1038/ajg.2010.146>
- Málková, H. (2017). Mléčné výrobky - nenahraditelný zdroj vápníku. *Florence*, 13(9), 8-9.
- Nagy, D. (2009). Prevalence of Adult -Type Hypolactasia as Diagnosed with Genetic and Lactose Hydrogen Breath Tests in Hungarians. *European Journal Of Clinical Nutrition*, 63, 909-912.
- Nečas, E. (2000). *Obecná patologická fyziologie*. Praha: Karolinum.
- Priehodová, E. (2016). Laktázová perzistence a pití mléka. *Živa*, 64(5), 238-240.
- Rice, B. H., Cifelli, C. J., Pikosky, M. A., & Miller, G. D. (2011). Dairy Components and Risk Factors for Cardiometabolic Syndrome: Recent Evidence and Opportunities for Future Research [Online]. *Advances In Nutrition*, 2(5), 396-407. <https://doi.org/10.3945/an.111.000646>
- Růžičková, O. (2017). Suplementace kalcie a vitamínem D v prevenci a léčbě osteoporózy. *Acta Medicinæ*, 6(4), 40-44.
- Stránský, M. (2014). Nové referenční hodnoty DACH pro příjem živin. *Výživa A Potraviny*, (1), 3-4.
- Svačina, Š. (2008). In *Dietologický slovník* (pp. 118-119). Triton.
- Šustová, K. (2015). *Mlékárenské technologie*. Brno: Mendelova univerzita v Brně.
- Šustová, K. (2011). Mléko syrové nebo pasterované. *Výživa A Potraviny*, (2), 29-34.
- Táborský, M., Zdražil, J., Ščudla, V., Procházka, V., Kolek, V., Indrák, K., & Ehrmann, J. (Eds.). (2017). *Interní propedeutika* (Druhé, přepracované a doplněné vydání). Praha: Mladá fronta.
- Turek, B. (2007). Mléčný tuk ve výživě dětí. *Vox Paediatricæ*, 7(5), 38.
- Velíšek, J. (1999). *Chemie potravin*. Tábor: OSSIS.
- Wildová, E. (2018). *Kvantifikace inzulínové sekrece po podání syrovátkových proteinů u zdravých jedinců a u diabetiků 2. typu* (Dizertační práce). Praha.
- Referenční hodnoty pro příjem živin*. (2011) (V ČR 1. vyd). Praha: Společnost pro výživu.

## 7.2. Elektronické zdroje

Bischofová, S., & Rupricht, J. (2017). Víte, že i mléko a mléčné výrobky jsou zdrojem vitamínu D? [Online], 1-2. Retrieved July 21, 2019 from [http://www.szu.cz/uploads/CZVP/5\\_Vitamin\\_D\\_Mleko.pdf](http://www.szu.cz/uploads/CZVP/5_Vitamin_D_Mleko.pdf)

Maňásková, D. (2010). Typické příznaky laktóзовé intolerance [Online]. Retrieved July 09, 2019, from [http://medicinman.cz/?p=nemoci-sympt&p\\_sub=intolerance-laktozy/priznaky](http://medicinman.cz/?p=nemoci-sympt&p_sub=intolerance-laktozy/priznaky)

Suková, I. (2011). Snižování a odstraňování laktózy z mléka a výrobků [Online]. *European Dairy Magazine: Agronavigator*, 23(2), 4-6. Retrieved from <http://www.agronavigator.cz/default.asp?ids=0&ch=13&typ=1&val=112175>

Vítek, L. Laktóзовá intolerance [Online]. Retrieved July 09, 2019, from [E-interna.cz](http://E-interna.cz)

West, H. (2017). *Lactose intolerance causes and symptoms* [Online] Retrieved July 09, 2019. UK: Healthline. Retrieved from <https://www.healthline.com/nutrition/lactose-intolerance-101#section1>

Sója [Online]. (2018). In *Bezpečnost potravin*. Praha: Informační centrum bezpečnosti potravin, Ministerstvo zemědělství. Retrieved July 19, 2019, from <https://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/76594.aspx>

FOODNET: Potravinová pyramida [Online]. (2012). Retrieved July 09, 2019, from <http://zdravi.foodnet.cz/cze/pages/potravinova-pyramida.html>

Intolerance laktózy [Online]. (2001). Retrieved January 23, 2019, from [https://cs.wikipedia.org/wiki/Intolerance\\_lakt%C3%B3zy](https://cs.wikipedia.org/wiki/Intolerance_lakt%C3%B3zy)

Laktóзовá intolerance: Jak se stravovat při laktóзовé intoleranci? [Online]. Retrieved January 23, 2019, from <http://www.vyzivaspol.cz/laktozova-intolerance/>

Laktóзовý toleranční test [Online]. Retrieved July 21 (2016). In *Www.wikiskripta.eu*. Praha. Retrieved from [https://www.wikiskripta.eu/w/Lakt%C3%B3zov%C3%BD\\_toleran%C4%8Dn%C3%AD\\_test](https://www.wikiskripta.eu/w/Lakt%C3%B3zov%C3%BD_toleran%C4%8Dn%C3%AD_test)

Vitamín D [Online]. Retrieved July 21, 2019, from [https://www.wikiskripta.eu/w/Vitamin\\_D](https://www.wikiskripta.eu/w/Vitamin_D)

## Protokol o úplnosti náležitostí bakalářské práce

**Titul, jméno, příjmení**

**Název práce**

**Vedoucí práce**

Prohlašuji, že jsem odevzdal (a) vysokoškolskou kvalifikační práci v souladu s:  
**Opatřením rektora č. 6/2010** (dostupné z <http://www.cuni.cz/UK-3470.html>)  
**Opatřením rektora č. 8/2011** (dostupné z <http://www.cuni.cz/UK-3735.html>)  
Opatřením děkana č. 10/2010 (dostupné z [http://www.lf1.cuni.cz/file/21321/opad10\\_10.pdf](http://www.lf1.cuni.cz/file/21321/opad10_10.pdf))

Zároveň prohlašuji, že jsem do Studijního informačního systému vložil (a) plný **text vysokoškolské kvalifikační práce** včetně všech povinných souborů podle typu práce:

- abstrakt ČJ
- abstrakt AJ

Při vkládání textu práce a všech souborů jsem postupoval (a) podle návodu dostupného z [http://www.lf1.cuni.cz/file/25838/navod\\_vkladani\\_prace.pdf](http://www.lf1.cuni.cz/file/25838/navod_vkladani_prace.pdf).

Nahrané soubory jsem následně zkontroloval (a).

Odpovídám za správnost a úplnost elektronické verze práce a všech dalších vložených elektronických souborů.

1 exemplář práce svázaný v pevné plátěné vazbě + CD ROM s e-verze práce v příloze obsahuje všechny povinné náležitosti:

Příloha č. 1 – Titulní strana, Prohlášení diplomanta, Identifikační záznam, abstrakt v ČJ a AJ - [http://www.lf1.cuni.cz/file/21323/opad10\\_10\\_pril1.pdf](http://www.lf1.cuni.cz/file/21323/opad10_10_pril1.pdf)

Příloha č. 6 – Prohlášení zájemce o nahlédnutí - [http://www.lf1.cuni.cz/file/21329/opad10\\_10\\_pril6.pdf](http://www.lf1.cuni.cz/file/21329/opad10_10_pril6.pdf)

Datum:

Podpis studenta

Kontrolu úplnosti náležitostí provedla osoba pověřená garantem: