

Univerzita Karlova

1. lékařská fakulta

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Nutriční specialista



Bc. Ivana Křížková

Prevence osteoporózy při malabsorpčním syndromu

Prevention of osteoporosis in malabsorption syndrome

Diplomová práce

Vedoucí závěrečné práce: doc. MUDr. Vít Zikán, Ph.D.

Praha, 2018

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité prameny a literaturu. 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, 31. 7. 2018

Bc. Ivana Křížková

Identifikační záznam:

KŘÍŽKOVÁ, Ivana. *Prevence osteoporózy při malabsorpčním syndromu. [Prevention of osteoporosis in malabsorption syndrome]*. Praha, 2018. 109s., 1 příloha. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, III. interní klinika – klinika endokrinologie a metabolismu 1. LF a VFN v Praze. Vedoucí práce doc. MUDr. Vít Zikán, Ph.D.

Poděkování:

Ráda bych poděkovala panu doc. MUDr. Vítu Zikánovi, Ph.D. za odborné vedení mé diplomové práce, za jeho čas, ochotu a cenné rady, které mi poskytnul. Také bych chtěla poděkovat své rodině za podporu během celého studia.

Abstrakt:

Úvod: Téma diplomové práce je Prevence osteoporózy při malabsorpčním syndromu. Práce je rozdělena na dvě části, teoretickou a praktickou část. Teoretická práce se v první části zabývá osteoporózou a rizikovými faktory osteoporózy se zaměřením na nutriční faktory. Osteoporóza je systémové metabolické onemocnění skeletu charakterizované sníženým množstvím kostní hmoty a změnami kvality kostní tkáně. Etiologie osteoporózy je multifaktoriální. Při malabsorpčním syndromu dochází k poruše funkcí tenkého střeva, které jsou nezbytné pro absorpci živin. Ve druhé části teoretické práce je věnována pozornost malabsorpčnímu syndromu a chorobám, které vedou k jeho rozvoji.

Cíl: Cílem vlastní práce je porovnat příjem vápníku a dalších důležitých živin ve vztahu ke kostnímu metabolismu u osob s laktózovou intolerancí ve srovnání s doporučenými hodnotami a s kontrolní skupinou osob bez laktózové intolerance.

Metody: Stravovací zvyklosti byly hodnoceny pomocí dotazníkové metody a detailního rozboru čtyřdenního jídelníčku stravovacích zvyklostí. Pro zpracování jídelníčků (zjištění energetické hodnoty, množství základních živin, vlákniny, vápníku a dalších minerálních látek a vitaminů) byl využit program Nutriservis Profesional. Denzita kostního minerálu byla hodnocena pomocí dvouenergiové rentgenové absorpciometrie (DXA).

Výsledky: Bylo zjištěno, že obě skupiny konzumují v průměru nižší množství vápníku (pacientky s diagnostikovanou laktózovou intolerancí 83,9% doporučené denní dávky a kontrolní skupina 63,5% doporučené denní dávky) a nižší množství vlákniny (pacientky s diagnostikovanou laktózovou intolerancí 59% doporučené denní dávky a kontrolní skupina 54% doporučené denní dávky). Dále byl zjištěn zvýšený příjem tuků o 29,9%, sacharidů o 18,4% a fosforu o 81,6% ve srovnání s doporučenými denními hodnotami u skupiny s diagnostikovanou laktózovou intolerancí. Při srovnání příjmu vápníku z jídelního záznamu a dotazníku pro hodnocení příjmu vápníku od Mezinárodní nadace pro osteoporózu byl zjištěn rozdíl vypočítaných hodnot mezi metodami, u skupiny patientek s diagnostikovanou laktózovou intolerancí 137 mg a u kontrolní skupiny patientek bez laktózové intolerance 224,5 mg. Výsledky denzitometrického měření poukazují na vyšší výskyt osteoporózy u patientek s diagnostikovanou laktózovou intolerancí ve srovnání s kontrolní skupinou. U patientek s laktózovou intolerancí byl zjištěn i častější výskyt nízkotraumatických zlomenin po 45. roce života a vyšší pravděpodobnost prodělání nízkotraumatické zlomeniny v dalších 10 letech (nástroj FRAX).

Závěr: Nízký příjem vápníku a jeho snížené vstřebávání a zároveň vyšší příjem fosforu může vést k úbytku denzity kostního minerálu a k rychlejšímu rozvoji osteoporózy u patientek s laktózovou intolerancí. Proto je vhodné u této skupiny osob zdůrazňovat dostatečný příjem vápníku a jeho správné rozložení během dne v přirozené stravě a v případě jeho nedostatečného příjmu doporučit jeho suplementaci. Vhodné je také upravit příjem dalších nutrientů (omezit příjem fosfátů, tuku a sacharidů a zvýšit příjem vlákniny) a zajistit pravidelnou pohybovou aktivitu. Tato preventivní opatření mohou snížit riziko rozvoje jak osteoporózy, tak dalších závažných chorob, např. onemocnění kardiovaskulárního systému nebo gastrointestinálního traktu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Osteoporóza, malabsorpce, laktózová intolerance, denzita kostního minerálu, vápník

Abstract:

Introduction: The topic of this thesis is the Prevention of Osteoporosis in Malabsorption Syndrome. The thesis is divided into two parts; theoretical and practical. The theoretical work in the first part deals with osteoporosis and osteoporosis risk factors with a focus on nutritional factors. Osteoporosis is a systemic metabolic disease of the skeleton characterised by decreased bone mass and changes in the quality of bone tissue. The etiology of osteoporosis is multifactorial. Malabsorption syndrome causes the small intestine, which is essential for absorbing nutrients, to malfunction. In the second part of the theoretical work, attention is paid to malabsorption syndrome and diseases that lead to its development.

Objective: The objective of this work is to draw a comparison between the intake of calcium and other important nutrients in relation to bone metabolism for people with lactose intolerance, and compare this with recommended values and a control group of people without lactose intolerance.

Methods: Dietary habits were evaluated using a questionnaire method and a detailed analysis of a four-day diet. The Nutriservis Professional programme was used to evaluate diets (determine energy values, amount of essential nutrients, fibre, calcium, plus other minerals and vitamins). Bone mineral density was measured using dual-energy X-ray absorptiometry (DXA).

Results: It was found that on average both groups consumed less calcium than recommended (patients with diagnosed lactose intolerance averaged 83,9% and the control group 63,5% of the recommended daily intake). Both groups also consumed insufficient fibre (patients with diagnosed lactose intolerance consumed 59% and the control group 54% of the recommended daily intake). The group with lactose intolerance was also found to consume 29,9% more fat, 18,4% more carbohydrates and 81,6% more phosphorus than is recommended on a daily basis. When comparing calcium intake from the diet records and the calcium intake from the International Osteoporosis Foundation questionnaires, a discrepancy in the resulting daily values was found. For the group of patients with diagnosed lactose intolerance, this was 137 mg. For the control group of patients without lactose intolerance, it was 224,5 mg. The results of densitometric measurements indicate a higher incidence of osteoporosis in patients with diagnosed lactose intolerance when compared to the control group. Lactose intolerant patients were found to have a more frequent occurrence of low-trauma fractures after 45 years of age and had a higher likelihood of having a low-trauma fracture over the next 10 years (FRAX tool).

Conclusion: A low calcium intake and reduced absorption alongside a higher phosphorus intake, can lead to bone mineral density decline and faster osteoporosis in patients with lactose intolerance. Therefore, it is appropriate for this group of people to ensure the adequate intake of calcium and its proper distribution throughout the day in their natural diets. In the case of insufficient intake, dietary supplements are recommended. It is also appropriate to adjust the intake of other nutrients (to reduce the intake of phosphates, fat and carbohydrates and increase fibre intake) and to ensure regular exercise. These

preventive measures can reduce the risk of developing both osteoporosis and other serious conditions, such as diseases of the cardiovascular system and gastrointestinal tract.

KEY WORDS:

Osteoporosis, malabsorption, lactose intolerance, bone mineral density, calcium

Obsah

Úvod.....	13
1 Osteoporózy.....	14
1.1 Skelet.....	14
1.1.1 Kostní tkáň.....	14
1.2 Definice osteoporózy	15
1.3 Epidemiologie osteoporózy.....	15
1.4 Klasifikace osteoporózy	15
1.5 Rizikové faktory osteoporózy a zlomenin.....	16
1.5.1 Neovlivnitelné faktory	16
1.5.2 Částečně ovlivnitelné faktory	16
1.5.3 Ovlivnitelné faktory	16
1.5.4 Algoritmus FRAX.....	17
1.6 Klinické projevy a diagnostika.....	17
1.7 Prevence a léčba osteoporózy	19
1.8 Hodnocení nutričního stavu u osteoporózy.....	20
1.8.1 Specifická anamnéza.....	20
1.8.2 Rodinná anamnéza	20
1.8.3 Osobní anamnéza.....	20
1.8.4 Gynekologická anamnéza	20
1.8.5 Nutriční anamnéza	21
1.8.6 Abúzus	21
1.8.7 Anamnéza prodělaných zlomenin.....	21
1.8.8 Fyzikální vyšetření.....	21
1.9 Výživa u osteoporózy.....	21
1.9.1 Vápník.....	22
1.9.2 Vitamín D	24
1.9.3 Další látky	26
1.10 Výživa a kosti.....	27
1.10.1 Bílkoviny	27
1.10.2 Polynenasycené mastné kyseliny.....	28
1.10.3 Tekutiny a vápník	28
1.10.4 Alternativní způsob výživy	28

1.10.5	Alkoholické nápoje	28
1.10.6	Obezita	29
1.11	Další metabolické onemocnění skeletu	29
1.11.1	Rachitida a osteomalacie	29
1.11.2	Rachitida	29
1.11.3	Osteomalacie	29
2	Tenké střevo	32
2.1	Trávení a vstřebávání proteinů	32
2.2	Trávení a vstřebávání sacharidů	33
2.3	Trávení a vstřebávání tuků	33
2.4	Metabolismus vody a minerálů	34
3	Malabsorpční syndrom	35
3.1	Primární malabsorpční syndrom	35
3.2	Sekundární malabsorpční syndrom	35
3.3	Příznaky malabsorpčního syndromu	35
3.4	Vyšetření při malabsorpčním syndromu	36
3.5	Doporučení při malabsorpčním syndromu	36
4	Idiopatické střevní záněty	38
4.1	Komplikace	38
4.2	Dieta v době zánětu	38
4.2.1	Pravidla bezezbytkové diety	38
4.2.2	Dietní postup při Crohnově chorobě a ulcerózní kolitidě	39
4.3	Crohnova choroba	39
4.3.1	Příznaky	40
4.3.2	Diagnóza	40
4.3.3	Léčba	40
4.3.4	Dieta	41
4.4	Ulcerózní kolitida	41
4.4.1	Příznaky	41
4.4.2	Diagnóza	41
4.4.3	Léčba	42
5	Celiakie	43
5.1	Patogeneze	43

5.2	Příznaky.....	43
5.3	Diagnóza	44
5.4	Komplikace	44
5.5	Léčba	45
5.6	Dieta	45
5.7	Lepek.....	46
6	Laktózová intolerance	48
6.1	Vrozený (primární) deficit laktázy.....	48
6.2	Získaný deficit laktázy	48
6.3	Sekundární deficit laktázy.....	48
6.4	Laktáza	49
6.5	Laktózová intolerance	50
6.6	Příznaky.....	50
6.7	Diagnostika	50
6.8	Léčba	51
6.9	Zásady diety při laktózové intoleranci	53
6.9.1	Mléčné výrobky s minimálním množstvím laktózy	53
6.9.2	Navýšení množství vápníku ve stravě	54
7	Syndrom krátkého střeva	56
7.1	Projevy	56
7.2	Komplikace	56
7.3	Transplantace tenkého střeva	56
7.4	Léčba a strava.....	57
8	Postradiační enteritida	58
8.1	Příznaky.....	58
8.2	Diagnóza	58
8.3	Léčba	58
8.4	Chronická postiradiační enteritida	58
9	Whippleova choroba.....	60
9.1	Projevy	60
9.2	Diagnostika	61
9.3	Léčba	61
10	Praktická část	62

10.1	Cíl práce	62
10.2	Hypotézy	62
11	Metodika	63
11.1	Metodika sběru a zpracování dat.....	63
11.2	Metodika hodnocení jídelníčků.....	63
11.3	Metodika hodnocení dotazníku	66
11.4	Hodnocení rizikových faktorů osteoporózy a zlomenin	66
11.5	Hodnocení rentgenové kostní denzitometrie.....	67
11.6	Zpracování antropometrických údajů	67
11.7	Statistické zpracování dat.....	67
12	Výsledky	68
12.1	Charakteristika souboru	68
12.2	Příklad vyhodnocení jídelníčku u vybrané osoby	68
12.3	Vyhodnocení jídelníčků	72
12.3.1	Porovnání nutričních parametrů mezi skupinou s laktózovou intolerancí a kontrolní skupinou.....	75
12.4	Vyhodnocení dotazníků	77
12.5	Vyhodnocení denzitometrie	84
12.6	Vyhodnocení rizikových faktorů.....	90
12.7	Porovnání výpočtu příjmu vápníku z rozboru jídelníčku a dotazníkové metody ...	91
13	Diskuse.....	92
13.1	Hypotéza 1	92
13.2	Hypotéza 2	94
13.3	Hypotéza 3	95
13.4	Hypotéza 4	97
13.5	Limitace metod a výzkumu	97
14	Závěr	98
	Seznam literatury:	100
	Seznam použitých zkratk	105
	Seznam tabulek	107
	Seznam grafů	109
	Přílohy.....	110

Úvod

Diplomová práce se zabývá prevencí osteoporózy při malabsorpčním syndromu. Toto téma mě velmi zaujalo. Vybrala jsem si ho, neboť malabsorpční syndrom zahrnuje mnoho onemocnění, při nichž dochází k poruše trávení a vstřebávání základních živin. Dané choroby pak mají negativní vliv na celý organismus, zejména ale na kosti. Podílejí se na vzniku mnoha onemocnění a jedním z nich je i osteoporóza.

I když osteoporóza patří do skupiny onemocnění s významnou genetickou predispozicí (více než 80% tzv. vrcholové kostní hmoty je geneticky determinováno), výživa, životní styl a hormonální faktory mohou významně modulovat manifestaci genetické informace, jak během vývoje skeletu, tak v dospělosti. Jedná se o civilizační onemocnění (Vytřísalová & Palička, 2014). Často se nazývá také tichou epidemií 21. století (Sedlář, 2017). Nemoc vzniká nepozorovaně, bez charakteristických klinických příznaků a první známkou je často až zlomenina. Osteoporózu lidé mohou ovlivnit svým životním stylem: kvalitní výživou s dostatečným příjmem potravin bohatých na vápník a vitamin D. Důležité je vyloučit vliv negativních faktorů, jako je kouření, alkohol a zařadit pravidelnou pohybovou aktivitu (Vytřísalová & Palička, 2014).

Malabsorpční syndrom zahrnuje poruchy, které vznikly špatným trávením nebo vstřebáváním základních živin. Často také dochází k nedostatku vitaminu rozpustných v tucích: vitamin A, vitamin D, vitamin E a vitamin K (Bártová, 2015). Mezi choroby malabsorpčního syndromu patří například: idiopatické střevní záněty (Crohnova choroba a ulcerózní kolitida), celiakie, laktózová intolerance, syndrom krátkého střeva, postradiační enteritida nebo Whippleova choroba. Léčba a dieta u těchto onemocnění je velmi individuální, záleží především na zdravotním stavu, na daném onemocnění a také na životním stylu.

Diplomová práce se zabývá onemocněním osteoporózou a chorobami patřícími do malabsorpčního syndromu. Soustřeďuje se na jejich charakteristiku, rozdělení, diagnostiku, léčbu, ale také na prevenci a výživu. Součástí práce jsou i tabulky s množstvím vápníku a vitaminu D v potravinách nebo příklady jídelníčku.

Výzkumné šetření se zaměřuje na hodnocení kostní denzitometrie vzhledem ke stravovacím zvyklostem pacientů. Součástí výzkumu byl rozbor jídelníčku, prozkoumání rizikových faktorů osteoporózy a zlomenin a vyšetření pomocí rentgenové kostní denzitometrie. Veškeré hodnoty jsou shrnuty v tabulkách a grafech. Praktická část by měla také poukázat na to, jaké zdroje vápníku pacienti s diagnostikovanou osteoporózou a laktózovou intolerancí zařazují do svého jídelníčku.

Výzkumné šetření probíhalo ve spolupráci s Osteocentrem 3. interní kliniky Všeobecné fakultní nemocnice a 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze.

1 Osteoporózy

1.1 Skelet

Kosti tvoří pasivní pohybový aparát. Kostní tkáň má funkci mechanickou, protektivní a metabolickou (Povýšil, 2017). Podle tvaru se kosti rozdělují na dlouhé, krátké, ploché a na kosti nepravidelného tvaru. Dlouhá kost je například stehenní nebo pažní. Na dlouhých kostech se rozlišuje diafýza a epifýza. Diafýza zahrnuje centrální část kosti a je tvořena tlustým pláštěm kompakty obkružující centrální dřevnou dutinu, obsahující kostní dřev. Epifýza, kloubní konec dlouhých kostí je tvořena spongiózní kostí krytou tenkou vrstvou kompakty. Krátké kosti zahrnují obratle nebo zánártní kosti, které jsou tvořeny tenkým pláštěm kompakty kryjící kostní dřev a spongiózu. Do plochých kostí se zařazují kosti lebeční. Tyto kosti jsou tvořeny dvěma lamelami kompakty, mezi nimiž se nachází spongiózní kost. Nepravidelné kosti jsou například horní čelist nebo kost klínová. Mají stavbu jako krátké kosti (Fiala, Valenta & Eberlová, 2015).

Dalšími druhy kostí jsou kosti pneumatizované a sezamské. Sezamské kosti jsou zvláštním typem krátkých kostí různé velikosti a tvarem připomínající sezamové semínko. Tyto kosti se vyvíjejí v místech, kde je šlacha mechanicky nejvíce namáhána. Nejznámější sezamskou kostí je česka neboli patella. Pneumatizované kosti jsou kosti obsahující dutinu vystlanou sliznicí, například některé kosti lebeční, do kterých těsně před narozením vrůstá sliznice z nosní dutiny (Fiala et al., 2015).

1.1.1 Kostní tkáň

Kostní tkáň je tvořena kostními buňkami, osteoblasty, osteocyty, kostními povrchovými buňkami (lining cells), osteoklasty a mezibuněčnou hmotou (Dylevský, 2009). Osteocyty jsou nejhojnějšími kostními buňkami. Uplatňují se v regulaci kostní přestavby (modelace a remodelace kosti) prostřednictvím přímých a nepřímých mechanismů, jež ovlivňují činnost osteoblastů a osteoklastů (Povýšil, 2017). Podílí se na uvolňování minerálů z kostní tkáně, a tak se účastní regulace hladiny vápníku v tělních tekutinách. Životnost osteocytů se odhaduje asi na 20-25 let. Rozpadlé osteocyty se nenahrazují a drobné prostory zůstávají prázdné (Dylevský, 2009).

Osteoklasty patří mezi velké buňky s množstvím jader. Podílejí se na přestavbě kosti, jež je provázená resorpcí kostní hmoty. Produkují kyselou fosfatázu a kolagenázu, pomocí kterých uvolňují kostní minerály a nabourávají strukturu základní kostní hmoty. Osteoklasty tak napomáhají k remodelaci kostí (Dylevský, 2009).

Osteocyty jsou buňky s četnými a poměrně dlouhými výběžky, kterými jsou v kontaktu s dalšími osteocyty a také s osteoblasty a osteoklasty. Pomocí těchto kontaktů dochází k látkové výměně kosti. Osteoblasty jsou buňky, které mají vysokou schopnost tvořit bílkoviny. Osteoblasty jsou v kosti především tam, kde dochází k novotvorbě kosti (Dylevský, 2009). Podílejí se také na mineralizaci kostí, díky své produkci hormonů (zejména fibroblastového růstového faktoru 23) a alkalické fosfatáze (Povýšil, 2017).

Mezibuněčná kostní hmota je tvořená kolagenními vlákny a amorfni hmotou. Tato hmota je v kostní tkáni mineralizována. Minerální složku tvoří krystaly fosforečnanu vápenatého, uspořádané jako hydroxyapatit. Stupeň mineralizace je rozdílný a obsah minerálů je u kostí různý. Amorfni mezibuněčná hmota je tvořena kolagenem a zbytky proteoglykanů (Dylevský, 2009).

1.2 Definice osteoporózy

Kost je během celého života metabolicky vysoce aktivní tkání. Skelet nemá jen mechanické funkce, ale podílí se na udržování stálé hladiny vápníku a fosforu v krvi, podílí se na acidobazické rovnováze, vytváří prostor pro kostní dřev a má také endokrinní funkce (produkuje např. FGF23). Kvalitu kosti ovlivňuje kostní obrát, kvalita organické kostní hmoty (např. kostního kolagenu), aktivita a hustota sítě osteocytů a stav mikroarchitektury kosti. Metabolický obrát kosti trvá i ve stáří, avšak na jiné úrovni než v mládí. Nerovnováha v kostní remodelaci vede ke vzniku metabolických osteopatií např. osteoporózy (Broulík, 2017).

1.3 Epidemiologie osteoporózy

Osteoporóza se často nazývá tichou epidemií 21. století a v České republice touto nemocí trpí přibližně 8% obyvatel. Nad 50 let postihuje každého osmého muže a každou čtvrtou ženu (Sedlár, 2017). Toto onemocnění patří mezi civilizační choroby. Jedná se o systémové onemocnění skeletu charakterizované sníženým množstvím kostní hmoty a změnami kvality kostní tkáně (Vytřísalová & Palička, 2014). Vzniká nerovnováha kostní přestavby, kdy nad novotvorbou převažuje resorpce, což přispívá k narušení struktury kostí a ztrátě kostní mikroarchitektury. Při porušení nebo ztenčení kostních trámeců dochází ke ztrátě mechanické pevnosti a zvýšení rizika zlomenin. Mezi osteoporotické zlomeniny patří: kompresivní zlomeniny obratlů, zlomeniny proximálního humeru, žeber, distálního úseku předloktí a nejzávažnější zlomenina je fraktura proximální části stehenní kosti (Sedlár, 2017).

1.4 Klasifikace osteoporózy

Osteoporóza se dělí na primární a sekundární. Do primární osteoporózy patří juvenilní osteoporóza, idiopatická osteoporóza a involuční osteoporóza (Štěpán, 2012). Sekundární osteoporóza vzniká v důsledku známé choroby nebo léčby s negativním vlivem na kostní metabolismus, např. glukokortikoidy indukovaná osteoporóza (Vytřísalová & Palička, 2014). Do sekundární osteoporózy se zařazuje osteoporóza způsobená: známými genetickými poruchami, endokrinopatiemi (nedostatek pohlavních hormonů u žen a u mužů, diabetes mellitus, nadbytek některých hormonů například hyperkortisolismus, hypertyreóza, hyperprolaktinemie nebo hyperparatyreóza), poruchami výživy (nedostatek příjmu vápníku a vitamínu D, malabsorpce, porucha trávení a chronická hepatopatie), inaktivitou, zánětlivými procesy (revmatoidní artritida), nádorovým onemocněním, medikamenty (glukokortikoidy, hormony štítné žlázy, antiepileptika, heparin, cyklosporin A, cytostatika a metotrexát) a renální osteopatie (Štěpán, 2012).

Postmenopauzální osteoporóza je označována jako deficit estrogenů po menopauze ženy. Po menopauze ženy zrychlená osteoresorpce trvá jen 5-10 let. V pozdějším věku u zdravých žen na tuto fázi úbytku kostní hmoty navazuje involuční osteoporóza. Involuční typ osteoporózy je charakterizován věkem nad 65 let u žen (Štěpán, 2012) a nad 70 let u mužů, kdy se ztrácí jak kortikální, tak trámčitá kostní hmota. Často dochází ke zlomeninám dlouhých kostí a krčku femuru (Broulík, 2010). Osteoporóza má často vývoj pomalý a asymptomatický, bolest způsobují obvykle až deformity obratlů a zlomeniny (Vytřísalová & Palička, 2014).

Mezi vzácné formy regionální osteoporózy patří tranzitorní migrující osteoporóza a syndrom „mizejících kostí“. Tranzitorní migrující osteoporóza je definována bolestivou ztrátou kostní hmoty, nejčastěji v horním úseku femuru. Téměř vždy vymizí i bez léčby. Syndrom „mizejících kostí“ je charakterizován náhradou jednoho nebo více úseků kostí končetin fibrózní tkání (Štěpán, 2012).

1.5 Rizikové faktory osteoporózy a zlomenin

Rizikové faktory se dělí na neovlivnitelné, částečně ovlivnitelné a ovlivnitelné (Stránský & Ryšavá, 2014).

1.5.1 Neovlivnitelné faktory

Mezi neovlivnitelné faktory se zařazuje především pohlaví, věk, genetické a rasové vlivy. Riziko osteoporózy je u žen vyšší než u mužů. Souvisí to především s úbytkem pohlavních hormonů v době po menopauze, u mužů je pokles pozvolný. Se stoupajícím věkem u žen dochází k vyšší resorpci kosti, proto je kost ženy ve stáří méně odolná na mechanické působení než kost u stejně starého muže. Z rasových skupin má nejvyšší sklon k osteoporóze rasa bílá a Asiaté. Nejmenší riziko se udává u rasy černé. 70% případů osteoporózy zapříčiňuje genetická predispozice. Mezi genetické predispozice patří například: pozitivní rodinná anamnéza, malá, štíhlá postava se slabými kostmi a BMI pod 19 kg/m² nebo dlouhý krček femuru (Stránský & Ryšavá, 2014).

1.5.2 Částečně ovlivnitelné faktory

K faktorům částečně ovlivnitelné u žen patří: menarche, předčasná menopauza nebo sekundární amenorea trvající déle než jeden rok. Také některé léky mohou zvyšovat riziko osteoporózy, například kortikoidy, vitamin A, antiepileptika, hormony štítné žlázy, cytostatika, imunomodulační látky nebo některá antacida (Stránský & Ryšavá, 2014).

1.5.3 Ovlivnitelné faktory

Výživa a životní styl jsou hlavním rizikovým ovlivnitelným faktorem. Puberta je vedle kojeneckého věku období s nejintenzivnějším růstem kostí. Do konce adolescentního věku se vytvoří 90% maximální kostní masy. Pro tvorbu kostí se v prvních 5-6 letech retinuje okolo 100 mg vápníku. V pubertě ukládání vápníku stoupá až na 400 mg a více, avšak po adolescenci absorpce vápníku klesá (Stránský & Ryšavá, 2014).

Nedostatek pohybové aktivity a sedavý způsob života jsou dalším významným rizikovým faktorem. Při znehybnění: při úrazech nebo nemocech dochází po 6 měsících k poklesu kostní hmoty až o 30%. Naopak špičkový sport zvyšuje kostní resorpci (Stránský & Ryšavá, 2014).

Další rizikový faktor je nadměrná konzumace alkoholu, kouření (Stránský & Ryšavá, 2014), nízký příjem vápníku, dieta s vysokým podílem vlákniny, fosfátů nebo proteinů (Dungl, 2014).

1.5.4 Algoritmus FRAX

Algoritmus FRAX není určen pro diagnostiku osteoporózy, ale pokud diagnóza ještě není stanovena, může být FRAX významný pro rozhodování o nutnosti a způsobu léčby osteoporózy. FRAX je nástroj, který hodnotí ověřené klinické rizikové faktory zlomenin buď s nebo bez BMD krčku proximálního femuru. Výpočet také zohledňuje střední dobu života v dané zemi, proto se stanovuje individuální pravděpodobnost, že pacient během 10 let prodělá některou z hlavních osteoporotických zlomenin: distálního předloktí, humeru, proximálního femuru a klinickou zlomeninu obratle nebo zlomeninu v oblasti kyčle (Štěpán, 2012).

Algoritmus FRAX vychází z incidence daného typu zlomeniny u mužů nebo u žen v závislosti na věku a dané zemi. Věk je vedle BMD nejvýznamnější rizikovým faktorem zlomenin. Dále se zohledňuje individuální klinické faktory rizika zlomenin, tedy údaje o výšce a tělesné hmotnosti, genetické predispozice, údaje o osobní anamnézy, léčba glukokortikoidy po dobu déle než 3 měsíce, onemocnění revmatoidní artritidou, kouření a nadměrné konzumaci alkoholu (denně 8 – 10 g alkoholu). Pokud součástí výpočtu není BMD, mohou se zohlednit i další rizikové faktory například nekorigovaná hypertyreóza, hyperparatyreóza, diabetes mellitus 1. typu, chronická zánětlivá onemocnění, nesnášenlivost lepků nebo užívání léků proti epilepsii (Štěpán, 2012).

Pokud hodnota FRAX je po korekci na věk nízká, není třeba léčebné opatření. Lidé s vysokou hodnotou FRAX by mohli být léčeni bez dalšího vyšetření. Při středních hodnotách by se mělo rozhodnutí o léčbě osteoporózy odvíjet od výsledků osteodenzitometrického vyšetření (Štěpán, 2012).

Odhad rizika zlomenin je mimořádně výhodným způsobem screeningu v ambulanci praktického lékaře. Osoby s nízkým rizikem je potřeba upozornit na možnou úpravu životního stylu a po vhodné době zopakovat test (Štěpán, 2012).

1.6 Klinické projevy a diagnostika

Rozsah klinických a laboratorních vyšetření závisí na závažnosti vlastního onemocnění, věku v době začátku obtíží, přítomnosti či absenci vertebrálních nebo jiných osteoporotických zlomenin a na přidružených onemocněních. Cíle klinické anamnézy, fyzikálního vyšetření a laboratorních testů jsou: vyloučit onemocnění, které může svými projevy připomínat osteoporózu, objasnit možné příčiny osteoporózy a jiné přispívající

faktory, stanovit závažnost osteoporózy, určit prognózu onemocnění, zvolit nejvhodnější formy léčby a provést základní měření. Při podezření na osteoporózu je nutné vyloučit také osteomalacii a malignity, jejichž projevy jsou podobné osteoporóze – zvýšená kostní ztráta, která může vést ke zlomeninám (Vyskočil, 2009).

Difúzní osteoporóza s přítomností nebo absencí patologických zlomenin je běžná u nemocných s mnohočetným myelomem. Myelom se může projevovat silnými bolestmi kostí a laboratorně je typická zvýšená sedimentace erytrocytů a můžeme zachytit i hyperkalcemii. V důsledku malignity vznikají také patologické zlomeniny, které napodobují osteoporózu. Patologické zlomeniny však mohou být vyloučeny klinickým a RTG vyšetřením, biochemickými testy a scintigrafií (Vyskočil, 2009).

Součástí diagnostiky je odebrání anamnézy a fyzikální vyšetření. Anamnéza slouží k zjištění rizikových faktorů. Od dětství se zjišťuje počet zlomenin, období a okolnosti, kdy a jak k nim došlo. Také je nezbytné zaznamenat stravovací zvyklosti, pohybovou aktivitu a chronická onemocnění. Dále je nutné vyloučit endokrinní onemocnění, nemoci gastrointestinálního traktu a ledvin, které mohou vést ke zvýšeným ztrátám vápníku. Součástí je odebrání i rodinné anamnézy, kde se zaměřujeme na výskyt osteoporózy a zlomenin u rodičů (Vyskočil, 2009).

Fyzikální vyšetření by se mělo zaměřit na příznaky osteoporózy a chorob zapříčiňujících sekundární osteoporózu. Součástí může být i orientační posouzení svalové síly a koordinace, nebo odhad desetiletého rizika zlomenin dle kalkulátoru FRAX (Rosa, Šenk & Palička, 2015). Při fyzikálním vyšetření se průběžně sleduje výška pacienta, zvýšení hrudní kyfózy nebo bolest zad (Vyskočil, 2009).

V dnešní době se pro diagnostiku osteoporózy používá metoda dvouenergievé rentgenové absorpciometrie (DXA) neboli rentgenová kostní denzitometrie (Sedlář, 2017). Obvykle se měří bederní páteř v rozsahu prvního až čtvrtého bederního obratle, oblasti na proximálním femuru: krček femuru a celkový proximální femur. Vyšetření distálního úseku radia se provádí v případě nemožnosti vyšetření standartní lokalizace (Rosa et al., 2015). Diagnostika je zaměřena na srovnání změřené kostní denzity s obsahem kostního minerálu u mladých zdravých dospělých žen. Základním diagnostickým kritériem je směrodatná odchylka od této hodnoty označována jako T-skóre.

Tabulka č. 1 Denzitometrické kategorie pro rentgenovou dvouenergieovou osteodenzitometrii.

Hodnoty T- skóre	Diagnóza
+ 2,5 až – 1,0	Normální nález
- 1,0 až – 2,5	Osteopenie
≤ - 2,5	Osteoporóza
≤ - 2,5 + (netraumatická) zlomenina	Těžká osteoporóza

(WHO, 1994).

U dětí, u premenopauzálních žen a u mužů mladších 50 let věku se používá hodnota Z- skóre. Tato hodnota udává počet standardních odchylek od průměrné hodnoty osob stejného věku a pohlaví (Sedlář, 2017). Vyšetření DXA zaměřené na screening postmenopauzální osteoporózy by se měl provádět u pacientek: ve věku od 65 let a více, u žen s anamnézou zlomeniny, která nebyla způsobena úrazem a u mladších žen po menopauze, u kterých jsou přítomny faktory zvyšující riziko zlomenin (např. zlomenina v oblasti páteře nebo kyčle v rodinné anamnéze nebo tělesná hmotnost pod 57 kg) (Vyskočil, 2009). Magnetická resonance je další zobrazovací metoda, která se zatím ale používá pouze výzkumně. Umožňuje posouzení mikrostruktury a architektury kosti (Sedlář, 2017). Tato metoda je vhodná pro vyšetření patní kosti, distální části radia, femuru a tibie (Vyskočil, 2009).

Laboratorní vyšetření se provádí zejména z diferenciálně diagnostického důvodu k odlišení jiných metabolických nebo nádorových onemocnění skeletu (osteopatií) od osteoporózy. Biochemické markery kostní remodelace můžeme užít k posouzení stupně kostní remodelace a pro monitorování farmakoterapie osteoporózy. Z laboratorních testů se nejčastěji stanovuje sérový vápník, fosfát, celková alkalická fosfatáza, gama-glutamyltransferáza, kreatinin a clearance kreatininu, tyroidální stimulační hormon, sedimentace erytrocytů a krevní obraz (Rosa et al., 2015).

RTG vyšetření je nezastupitelnou součástí diagnostiky osteoporózy k vyloučení rachitidy, osteomalacie, patologických zlomenin nebo deformit u metabolických osteopatií. RTG snímek může poukázat na patologické změny u osteomalacie (Vyskočil, 2009). RTG hrudní a bederní páteře k vyloučení fraktur obratlových těl se provádí u akutní bolesti zad, která trvá dny až týdny, chronické bolesti zad, při poklesu výšky, při podezření na zlomeniny obratlových těl, kumulaci rizikových faktorů zlomenin a anamnéze periferních zlomenin (Rosa et al., 2015).

Kvantitativní výpočetní tomografie (CT) funguje na principu rentgenového záření. Přístroj se užívá k měření hustoty minerálů obratlových těl a i periferních kostí. Dokáže rozlišit trabekulární a kortikální kost. Přesnost je vysoká a výsledky se udávají v g/cm³. Tato metoda je vhodná pro sledování periferního skeletu (předloktí, tibie) u dětského skeletu, protože v dětské kosti nastávají rychlé objemové změny, které představují i velké změny v BMD. Negativní je ale vysoká radiační zátěž (Vyskočil, 2009).

Kvalita a pevnost kostí se zatím v klinické praxi nedá neinvazivně měřit. Pevnost kosti určuje objem kostní hmoty, její geometrie, morfologie spongiózní kosti, vnitřní vlastnosti kostní tkáně a tloušťka kortikální kosti (Broulík, 2017).

1.7 Prevence a léčba osteoporózy

V primární prevenci má zásadní význam úprava životního stylu: dostatek pohybové aktivity, dostatek vápníku a vitaminu D, vyloučení kouření a abusu alkoholu (Sedlář, 2017). Celkový příjem vápníku (z potravy a suplementovaný) by měl u dospělého člověka dosahovat 1200 mg/den (Raška, 2017). Doporučený denní příjem vitaminu D je 800 IU.

Suplementace vitaminem D a vápníkem je opatření při primární i sekundární prevenci zlomenin (Štěpán, 2012).

Sekundární prevencí je záchyt a včasná léčba chorob zvyšující riziko osteoporózy a zlomenin a dále včasná léčba samotného kostního onemocnění. U pacientů s osteoporózou, u kterých je vysoké riziko zlomenin je nezbytné zahájit farmakologickou léčbu cílenou na kost. Mezi tyto léky patří antiresorpční léky, tlumící vznik, dozrávání a aktivitu osteoklastů a léky osteoanabolické. Mezi antiresorpční léky patří aminobisfosfonáty, které snižují riziko zlomenin obratlů až o 50%. Jejich nevýhodou je nedokonalé vstřebávání a riziko dráždění gastrointestinálního traktu (Sedlář, 2017). Mezi osteoanabolické preparáty patří deriváty parathormonu, zejména teriparatid (Raška, 2017).

1.8 Hodnocení nutričního stavu u osteoporózy

1.8.1 Specifická anamnéza

Specifická anamnéza podává informace o genetické predispozici k netraumatickým frakturám, o stylu života (kouření nebo nedostatečná fyzická aktivita), prodělaných onemocněních ve vztahu ke stavu skeletu (například resekce žaludku nebo střeva, intolerance mléka nebo průjemové stavy) a medikamentózní léčbě, která ovlivňuje stav a metabolismus kostní hmoty. V dotazníku pacient uvádí základní anamnestické údaje (Štěpán, 2012).

Věk patří k významným klinickým faktorům, který nezávisle na BMD predikuje lámavost kostí. Při stejné hodnotě T-skóre může mít 85 letá žena riziko osteoporózy vyšší než žena ve věku 50 let. Ve vyšším věku je přínos krátkodobé léčby větší, a proto se doporučuje farmakologická intervence (Štěpán, 2012).

1.8.2 Rodinná anamnéza

Rodinná anamnéza podává údaje o zlomenině v oblasti kyčle u rodičů, o dalších zlomeninách a o nízké kostní hmotě u rodičů, sourozenců a dětí (Štěpán, 2012).

1.8.3 Osobní anamnéza

Osobní anamnéza poskytuje informace o pubertálním vývoji. Významným rizikem snížené kostní hmoty je výskyt hormonálních poruch například anorexia nervosa během puberty. Anorexia nervosa je spojena s poruchami vývoje kostí, s nízkou hmotností a poruchou výživy (Štěpán, 2012).

1.8.4 Gynekologická anamnéza

O sníženém množství estrogenů může vypovídat nepravidelný menstruační cyklus nebo období infertility. O nízké expozici skeletu pohlavním hormonům mohou u mužů vypovídat anamnestické údaje o ztrátě libida, poruch vývoje během puberty a infertility (Štěpán, 2012).

1.8.5 Nutriční anamnéza

Na vývoj skeletu a dosažení kostní hmoty během dospívání má negativní vliv nízký energetický příjem. Pokles tělesné hmotnosti v jakémkoli věku a nízký příjem vápníku jsou spojeny s poklesem BMD (Štěpán, 2012).

V nutriční anamnéze se vyhodnocují stravovací návyky, možnosti stravování v pracovní době (obědy, svačiny, večeře), jejich forma (restaurace, donesené z domova) a zda jídlo probíhá ve stresovém prostředí, nebo v klidu. Součástí anamnézy je i dotaz na pohybovou aktivitu, jak často pacient cvičí a jaký typ pohybové aktivity vykonává (Zlatohlávek & Křížová, 2016).

1.8.6 Abúzus

Při dotazu na abúzus se ptáme na kouření: jaké množství cigaret nebo jaký tabákový výrobek kouří a kolik let. Dále zjišťujeme konzumaci alkoholu, včetně frekvence a množství. Také příjem kávy je součástí této části anamnézy. Především nás zajímá frekvence a typ kávy, kterou konzumujeme. U mladších lidí se také ptáme na návykové látky (Zlatohlávek & Křížová, 2016).

Nadměrný příjem alkoholu a kouření mají negativní vliv na vytváření kostní hmoty během dospívání a na úbytek BMD v dospělosti (Štěpán, 2012).

1.8.7 Anamnéza prodělaných zlomenin

Prodělaná zlomenina vypovídá o zhoršení kvality kostí. Platí to především o zlomeninách distálního předloktí a obratlových těl. Tyto zlomeniny se vyskytují už u mladých žen a zhoršují kvalitu života. S jejich závažností a počtem stoupá riziko dalších zlomenin obratlů a kyčle (Štěpán, 2012).

1.8.8 Fyzikální vyšetření

Fyzikální vyšetření u osteoporózy zahrnuje měření tělesné výšky, tělesné hmotnosti, hodnocení stavu výživy, mobility, držení těla a u starých lidí posouzení stupně křehkosti kostí. U pacientů s pokročilou osteoporózou je nejvýznamnějším nálezem zmenšení tělesné výšky, proto dobrým ukazatelem růstu osteoporózy je měření výšky a rozpětí paží. Snížení tělesné výšky o 3 cm může ukazovat na prodělanou zlomeninu obratlového těla (Štěpán, 2012).

Pokud se anamnesticky zjistí pády, je vhodné udělat základní test svalové síly. Na riziko pádu upozorní svalová hmota, test svalové síly, měření schopnosti udržet rovnováhu. Fyzikální vyšetření upozorňuje na hypertyreózu nebo Cushingův syndrom (Štěpán, 2012).

1.9 Výživa u osteoporózy

Správná výživa u lidí trpících osteoporózou je důležitou součástí farmakologické léčby. Nejdůležitější je však prevence. Pro zdravé kosti jsou významné tři základní

živiny: kalcium, vitamin D a bílkoviny, ale pro ochranu kostí je důležitá strava bohatá na všechny potřebné živiny (Michalská, 2016).

1.9.1 Vápník

Základní součást kosterního minerálu je vápník, proto při nízkém příjmu kalcia nebo poruše jeho vstřebávání dochází ke stimulaci příštítných tělísek, ke zvýšené produkci parathormonu, který zvýší kostní remodelaci, dochází k úbytku kostní hmoty a zvyšuje se riziko zlomenin (Michalská, 2016).

Denní potřeba vápníku se pohybuje mezi 800 – 1200 mg. Vápník se vyskytuje především v mléku a mléčných výrobcích (Růžicková, 2016). Pokud člověk pravidelně nezařazuje mléko ani mléčné výrobky do svého jídelníčku, přijímá denně pouze 400 – 500 mg vápníku. Proto je pro lidi, které nemohou nebo nechtějí přijímat dostatečné množství vápníku v potravě, vhodná suplementace (Michalská, 2016). Účinnost vstřebávání vápníku je u dětí až 75%, v dospělosti 30 – 50%, avšak s věkem účinnost střevní absorpce kalcia klesá. Vstřebávání je závislé na 3 faktorech: na dostatečném příjmu vitamínu D, který aktivuje vstřebávání vápníku v tenkém střevě, na potřebě organismu, která je kontrolována parathormonem přes hladinu vápníku v plazmě, velikostí dávky jak v rostlinné, tak v živočišné potravě a na formě suplementace (Fojtík, Urban, Falt & Novosad, 2009). Vápník se nachází v brokolici, kapustě, mandlích, semínkách, lososu, ořechách, tofu, v řadě minerálních vod, zavináčích nebo sardinkách. Sardinky by se měly jíst celé i s malými kostičkami. Pokud chceme zvýšit příjem vápníku, lze připravit pomazánku ze sardinek a tvarohu. Dobrým zdrojem jsou i rybí výrobky a ryby: makrela, zavináče nebo filé. Ořechy se mohou konzumovat samostatně nebo jemně nasekané k posypání na tvarohové dezerty nebo těstoviny. Na pečené filé lze použít i plátky mandlí. Velké množství vápníku se nachází například i v chia semínkách, máku nebo mořských řasách. Pokrm, který obsahuje velké množství vápníku, je i filé posypané nastrohaným sýrem. Některé potraviny jsou obohaceny vápníkem například sójové výrobky, Tofu, sójové nápoje, dětské cereální snídaně a džusové nápoje (Růžicková, 2016). Negativní vlastností sóji je přítomnost kyseliny fytové, která snižuje využitelnost minerálních látek: vápníku, železa nebo draslíku (Piřha & Poledne, 2009).

K nejlepšímu vstřebávání vápníku dochází z mléka a mléčných výrobků. Z nemléčných zdrojů se vápník může vstřebávat hůře, neboť je v potravě přítomná i vláknina (ořechy, semínka, celozrnné pečivo, brokolice), kyselina šťavelová (kapusta, špenát) a kyselina fytová (semínka, luštěniny, ovesné vločky). Nevhodná kombinace jídla je například tvrdý sýr s celozrnným pečivem nebo zeleninový salát s balkánským sýrem. Negativní vliv na vstřebávání mají i fosforečnany (Coca cola, tavené sýry, kolové nápoje). Vstřebávání kalcia také klesá s věkem pacienta (Růžicková, 2016). Vstřebávání snižují také inhibitory protonové pumpy, které se podílejí na achlorhydrii žaludku. Bisfosfonáty se nedoporučují dávat společně s vápníkem, neboť tvoří nevstřebatelné komplexy ve střevě. Dostupnost vápníku snižují stavy po resekcích žaludku, tenkého střeva, zánětlivé onemocnění střeva, např. Crohnova choroba nebo ulcerózní kolitida (Fojtík et al., 2009).

Účinnost střevní absorpce vápníku je lepší, pokud jsou kosti dostatečně zatěžovány, proto je vhodné zařadit i pravidelný pohyb: jízda na kole, rychlejší chůze nebo plavání. Dále je vhodné zařazovat do stravy i plnohodnotné neboli živočišné bílkoviny: maso, vejce i mléko a mléčné výrobky a dostatek vitamínu D (Růžičková, 2016). Vitamin D se po vystavení slunečního záření vytváří v kůži (Fojtík et al., 2009). Dalšími zdroji vitamínu D jsou například vejce nebo kakaový prášek (Růžičková, 2016). Vstřebávání zlepšuje laktóza v mléce, dostatek kyseliny chlorovodíkové v žaludku, správný poměr vápníku a fosforu ve stravě (Fojtík et al., 2009).

Při nedostatečné konzumaci vápníku dochází k riziku vzniku osteoporózy neboli řidnutí kostí. S osteoporózou souvisí i tělesná hmotnost, při nadváze nebo obezitě je nutné váhu redukovat. Úbytek hmotnosti by měl být pozvolný s dostatečným množstvím základních živin: bílkovin, tuků, sacharidů, s dostatkem minerálních látek a vitamínů, vápníku a vitamínu D. Jídelníček během dne by se měl skládat z 5 – 6 porcí: snídaně, přesnídávka, oběd, svačina, večeře a popřípadě druhá večeře, kdy časové intervaly mezi jednotlivými jídly by měly být přibližně 3 hodiny (Růžičková, 2016).

Suplementace vápníku se aplikuje perorálně ve formě uhličitanu nebo citrátu. Tato léčba je levná a podporuje dobrý účinek antiresorpčních léků a estrogenů. Vhodná je dávka 500 mg. Kalcium karbonát potřebuje k absorpci aciditu, vstřebání je narušeno při nadbytku vlákniny nebo tučné stravy. Preparát kalcium citrát se absorbuje i při absenci acidity, proto je vhodnější u starších pacientů s achlorhydrií (Dungl, 2014).

Tabulka č. 2 Obsah vápníku v potravinách.

Potravina 100 g	Ca (mg)
Mák	1400
Sýr Ementál	887
Sýr Eidam 30% tuku v sušině	690
Semena sezamu	670
Sýr Brynza	644
Sýr Niva	634
Sýr tavený, smetanový	585
Sýr tavený	420
Tvaroh měkký, tučný	366
Sardinky v oleji	354
Sýr Žervé	322
Sýr Lučina	285
Mandle – játra	240
Květák	205

Fíky sušené	193
Čokoláda bílá	187
Jogurt bílý	180
Sýr Hermelín	157
Kefír	120
Mléko polotučné – 2% tuku	112
Tvaroh měkký netučný	101
Špenát	81
Pórek	80
Kukuřičné lupínky	68
Vejce	60
Ovesné vločky	56
Bílé zelí	46

(Michalská, 2016, s. 233, lékárnické kapky, 2017a)

1.9.2 Vitamín D

Vitamín D je nezbytný ke vstřebávání kalcia ze střeva (Dungl, 2014). Také je potřebný pro svaly a svalovou koordinaci, což snižuje riziko pádů a zlomenin kostí. Tvoří se v kůži po vystavení pokožky slunci. Obvykle stačí 10 – 15 minut denně vystavit obličej a paže slunci. Nedoporučuje se chodit na sluneční záření v době mezi 10 – 15 hodinou, kdy je nejintenzivnější. Především v zimě, kdy vitamín D se nezískává ze slunce, je důležité konzumovat potraviny bohaté na tento vitamín. Starší lidé, nad 60 let, by měli zvlášť v zimě užívat přípravky s obsahem vitamínu D, neboť často trpí jeho nedostatkem (Lékařnické kapky, 2017a). V zimních měsících by se měly podávat 2 – 3 kapky denně Vigantolu, nebo 15 – 20 kapek jednou týdně. Suplementace snižuje riziko pádů a zlomenin a u starších lidí zlepšuje funkci svalů dolních končetin (Fojtík et al., 2009). Tvorbu vitamínu D v kůži snižuje: věk, tmavá pigmentace kůže, ochranné krémy na opalování, nedostatek slunečního světla a oděv zakrývající pokožku (Broulík & Broulíková, 2014).

Doporučená denní dávka je 400 – 800 IU, vyšší dávka se doporučuje u vitaminu D-rezistentních křivic (Dungl, 2014).

Nedostatek vitamínu D se nachází především u starších lidí. Společně s nedostatkem vápníku přispívá k sekundární hyperparatyreóze, k rozvoji osteoporózy a zlomenin. Je častý i u mladých dospělých osob, neboť potraviny v České republice nejsou obohaceny vitaminem D a denní příjem potravou nestačí kompenzovat jeho nedostatečnou syntézu v kůži. Pro ověření nedostatku vitaminu D se v praxi využívá stanovení

koncentrace 25(OH) D v séru, což je ukazatel zásobení organismu vitaminem D (Michalská, 2016).

Nedostatek vitaminu D u dětí způsobuje rachitidu neboli křivici, u dospělých se podílí na vzniku osteoporózy a osteomalacie. Snížená hladina vitaminů D pravděpodobně přispívá k rozvoji dalších onemocnění například: autonomních a infekčních onemocnění, některých nádorů, arteriální hypertenze a srdečního selhání. U pacientů se selháním ledvin dochází k nedostatku vitaminu D v důsledku omezené hydroxylace 25(OH) D na aktivní formu 1,25dihydroxyvitamin D. U pacientů s chronickým onemocněním ledvin tak může dojít k rozvoji minerálové a kostní poruchy. Časté je snížené vstřebávání vápníku, zvyšuje se koncentrace fosfátů v krvi a rozvíjí se sekundární hyperparatyreóza (Táborský, 2012). Onemocnění se projevuje poklesem pevnosti kosti a může se rozvíjet až měknutí kostí neboli osteomalacie. Základem léčby je dieta s omezením fosforu, užívání vápníku a aktivního metabolitu vitaminu D (Ústavní lékárna IKEM, konzultace a lékové poradenství, 2016).

V poslední době experimentální studie poukazují, že nízká hladina vitaminu D hraje roli i u kardiovaskulárních chorob: při onemocnění periferních arterií, ischemické chorobě srdeční, městnavém srdečním selhání, chlopenních vadách, kardiomyopatiích, mozkových cévních příhodách nebo hypertenzi. Vitamin D přímo působí v myokardu, ovlivňuje cévní stěny a systém renin-angiotensin. Při nedostatku vitaminu D v srdci dochází k hypertrofii jednotlivých srdečních oddílů, především v levé komoře srdeční a může dojít až k srdečnímu selhání. Vitamin D pozitivně působí na myokard a potlačuje myofibrózu (Topolčan, Kinkorová & Vondra, 2012).

Vitamin D má vliv i na diabetes mellitus. Vztah diabetu mellitu a deficit vitaminu D ukazují sezónní variace bazálních glykemií a glykovaného hemoglobinu, jejichž hodnoty bývají v zimních měsících vyšší a v letních nižší. Hladina vitaminu D kolísá inverzně proti glykémii, v zimě je tvorba vitaminu D snížena, v důsledku poklesu slunečního svitu a v létě zvýšená. Deficit vitaminu D by se mohl uplatňovat v patogenezi diabetes mellitus 1. typu. Studie poukazují na nižší riziko vzniku diabetes mellitus 1. typu s dostatečným příjmem vitaminu D v době gravidity a v časném dětství. Na základě těchto nálezů se připisuje vitaminu D příznivý účinek při vzniku a rozvoji autoimunity a poškození β -buněk (Topolčan et al., 2012).

Vitamin D má dvě formy: vitamin D₂ ergokalciferol a vitamin D₃ cholekalciferol. Ergokalciferol je v těle čtyřikrát méně účinný a studie ukazují, že po požití tohoto typu vitaminu se sérová koncentrace 25(OH)D zvýší třikrát méně než po konzumaci cholekalciferolu. Ergokalciferol se vyskytuje v houbách a některých plísňích. V kůži vzniká cholekalciferol působením slunečního UV záření. Přeměna vitaminu D na aktivní formu kalcidiol (25(OH)D₃) probíhá v játrech. Plazmatická koncentrace kalcidiolu klesne na polovinu asi za 15 dní. Kalcidiol se pak v ledvinách mění na kalcitriol (1,25(OH)D₃), což je konečný metabolit vitaminu D a tato forma má aktivní působení na receptory v cílových tkáních (Broulík, 2017).

Tabulka č. 3 Obsah vitamínu D v potravinách.

Potravina 100 g	Vitamín D (IU)
Úhoř	1600
Sleď	920
Nakládaný sleď	640
Šproty	520
Losos	480
Pstruh mořský	440
Sardinka	400
Sardinky v tomatu	320
Tuňák	240
Sardinky v oleji	200
Losos uzený	200
Makrela	120
Tuňák v oleji	120
Sýr Ementál 45%	120
Sýr Gouda	40
Šlehačka	40
Máslo	40
Štika	40
Treska	40
Sýr Parmezán	24
Sumec	20
Kreveta	20
Hermelín	12
Tučný tvaroh	8
Bílý jogurt 3,5 %	2,4
Plnotučné mléko	0,8

(Michalská, 2016, s. 234, Lékárnické kapky, 2017a, Broulík, 2017)

1.9.3 Další látky

Velký význam mají omega 3 a omega 6 mastné kyseliny. Pozitivní vliv na kost mají omega 3 mastné kyseliny, pro svůj protizánětlivý charakter. Omega 3 snižuje kostní

resorpci, usnadňuje resorpci vápníku ve střevě a ukládání vápníku do kosti. Nachází se v rybím tuku a rostlinných olejích: olivový, řepkový nebo lněný (Fojtík et al., 2009).

Na kostní metabolismus má vliv i vitamín K (Fojtík et al., 2009). Vitamin K je důležitý pro tvorbu osteokalcinu, který je důležitý pro mineralizaci kosti. U postmenopauzálních žen výrazně zvyšuje reabsorpci vápníku v ledvinách, a tak snižuje riziko fraktur (Stránský & Ryšavá, 2014). Doporučená denní dávka je v rozmezí 100 – 300 µg (Vyskočil, 2009).

Vitamin K₁ neboli fylochinon má pozitivní vliv na produkci osteokalcinu a inhibuje tvorbu osteoklastů. Jeho deficit vede k poklesu kostní denzity a zvyšuje riziko fraktur. Je obsažen v listové zelenině, olivovém oleji, sýrech, játrech, sójových bobech, v obilných klíčcích, brokolici, kvěťáku a zeleném čaji (Fojtík et al., 2009).

Vitamín K₂ neboli menachinon je tvořen v tlustém a tenkém střevě aktinomycetami a různými druhy bakterií. Jsou fermentované bakterií *Bacillus subtilis* uloženy v játrech. Je obsažen také v sójových bobech (Fojtík et al., 2009).

Vitamin C je nezbytný pro vývoj kolagenu, stimulaci osteoblastů a zlepšení vstřebávání vápníku. Minimální denní dávka je 60 mg, která postačí k prevenci kurdějí, ale není to optimální dávka z hlediska všech pozitivních biologických účinků. Nárazové podávání vitamínu C je neúčinné, protože následující 2 dny po zvýšeném příjmu přetrvává zvýšené vylučování vitamínu C močí (Vyskočil, 2009).

Vitamin B₁₂ chrání kosti proti účinkům homocysteinu. Doporučená denní dávka je 1 µg. Vitamin A je vitamin rozpustný v tucích. Ovlivňuje vývoj kostních buněk, hlavně osteoklastů. Vyšší množství aktivuje osteoklastickou resorpci, proto je nevhodné kombinovat vitamin A a D. Bezpečná dávka vitamínu A je do 2500 jednotek denně (Vyskočil, 2009).

Hořčík ovlivňuje zdraví kosti, neboť zvyšuje hustotu kostního minerálu, aktivuje vitamin D, podporuje citlivost kostní tkáně k parathormonu a aktivnímu vitaminu D, ovlivňuje kontraktilitu svaloviny a podporuje transport vápníku z kosti a do kosti. Většina hořčíku se uskládá v kosti, pak také ve svalech a jiných tkáních. Doporučená dávka je 300 – 500 mg/den. Vhodný poměr vápníku : hořčíku je 2:1. Hořčík je lepší rozdělit na více dávek za den, při vysokých dávkách způsobuje průjem (Vyskočil, 2009). Hořčík je antagonist vápníku, proto se nedoporučuje podávat tyto dva prvky dohromady (Stránský & Ryšavá, 2014).

1.10 Výživa a kosti

1.10.1 Bílkoviny

Příjem bílkovin má zásadní vliv pro tvorbu kostních bílkovin. S věkem se příjem energie snižuje, ale příjem bílkovin by klesat neměl. U zdravých žen s nízkým příjmem bílkovin dochází ke zvýšení parathormonu v séru, proto bezpečný příjem bílkovin se

odhaduje na 1,2 g/kg/den. Proteinová podvýživa vede k úbytku kostní i svalové hmoty a zvyšuje se riziko pádů. Bílkoviny zvyšují produkci IGF-1 („insulin-like growth factor I“) játry. Podporují vstřebávání fosforu a vápníku ve střevě a mají pozitivní vliv na mineralizaci kostí (Kazda & Broulík, 2017).

1.10.2 Polynenasycené mastné kyseliny

Polynenasycené mastné kyseliny zahrnují především $\omega 3$ a $\omega 6$. $\Omega 3$ mastné kyseliny mají protizánětlivý účinek na kosti a vliv na zvýšení vstřebávání vápníku ve střevě. Hlavní kyselinou je α -linolenová, která se metabolizuje na kyseliny dekosahexanovou a eikosapentanovou. Hlavní zástupcem $\omega 6$ mastných kyselin je kyselina linolová, která se metabolizuje na kyselinu arachidinovou, jenž má na kost prozánětlivý účinek. Optimální poměr mezi $\omega 6$ a $\omega 3$ mastných kyselin by měl být 2-3:1 (Kazda & Broulík, 2017).

1.10.3 Tekutiny a vápník

Minerální vody jsou významným zdrojem vápníku. Množství vápníku v těchto vodách je různé od 10 až do 650 mg/l. Limonády, zejména kolové nápoje, které většinou obsahují vysoké množství cukrů a fosfátů, významně omezují absorpci vápníku ve střevě (Vyskočil, 2009).

Mléko a mléčné výrobky jsou hlavním zdrojem vápníku. Obsahují také další prvky například mangan, kobalt, zinek a měď. Poměr mezi vápníkem a fosfátem by měl být 1:1,2. Mléko a mléčné výrobky podporují tvorbu a mineralizaci kostí. Při jejich nedostatku dochází k poruše růstu, stavby a mineralizace kostí a vzniku křivice u dětí a v dospělosti osteoporózy a osteomalacie (Stránský & Ryšavá, 2014).

1.10.4 Alternativní způsob výživy

Vegetariánství se dělí na několik druhů: polovegetariánství, lakto-ovo vegetariánství a veganství. Polovegetariáni konzumují mléčné produkty, vejce a výjimečně červené maso, kuřata a ryby. Lakto-ovo vegetariáni nejedí maso, drůbež a ryby, avšak přijímají mléčné výrobky a vejce. Veganství odmítá veškeré potraviny živočišného původu. Riziko fraktur u veganů může být ovlivněno některými živinami, které jsou obsaženy v menším množství než u běžné populace. Rozdíly většinou bývají v množství vápníku, vitaminu D, vitaminu B₁₂ a obsahu bílkovin. Vegetariánská dieta však také obsahuje více folátů a oxalátů, které zamezují vstřebávání vápníku (Kazda & Broulík, 2017).

1.10.5 Alkoholické nápoje

Vysoká konzumace alkoholických nápojů snižuje vstřebávání vápníku a dalších důležitých živin ve střevě. Snižuje také přeměnu vitaminu D v játrech na jeho aktivní formu. Alkohol však také negativně působí na kostní buňky, ovlivňuje rozsah kostní hmoty, snižuje kostní denzitu a zvyšuje tak riziko zlomenin. Také snižuje aktivitu osteoblastů. Při vysoké konzumaci alkoholu mají zpravidla i nižší přísun vápníku. Zatím

však nelze určit hranici množství alkoholu, od které se jeho negativní vliv projevuje. Mírný přísun alkoholu, 29 – 57 g alkoholu za týden má však pozitivní vliv kostní denzitu u starších žen (Stránský & Ryšavá, 2014).

1.10.6 Obezita

Mezi kostí a tukovou tkání je dvojitý vztah: obezita má pozitivní vliv na hustotu a pevnost kostí, avšak tuk má i negativní vliv na kost. U obézních lidí je dokumentován také vyšší výskyt fraktur. Za negativní vztah jsou zodpovědné adipokiny, produkované tukovou tkání, které se stávají zdrojem chronického zánětu. Jsou to bioaktivní bílkoviny, které působí protizánětlivě (adiponektin, IL-4, IL-10 nebo IL-13) nebo prozánětlivě (leptin, resistin, IL-6 nebo IL-8) (Kazda & Broulík, 2017).

1.11 Další metabolické onemocnění skeletu

1.11.1 Rachitida a osteomalacie

Rachitida i osteomalacie vznikají na stejném podkladě, z nedostatku vitamínu D. Vitamin D zlepšuje vstřebávání vápníku ze střeva a jeho ukládání do kostí. Při jeho nedostatku je snížena hlavně mineralizace kostí, ukládání vápníku, čímž vznikne nadbytek měkké kostní tkáně. Takové měkké kosti nesnesou nadměrnou zátěž a deformují se (Bártová, 2015).

1.11.2 Rachitida

Rachitida je onemocnění kostí vyskytující se v dětství. U nás se vyskytuje vzácně, vzhledem preventivnímu podávání vitamínu D. K rachitidě dochází, neboť při normálním tempu růstu chrupavka není včas nahrazena mineralizovanou kostní tkání. Dochází tak k postižení růstu kosti do délky, šířky i tloušťky. Kostí jsou pak měkké a nesnesou zatížení (Bártová, 2015).

Hlavním projevem rachitidy u dětí bývají šavlovité holeně, rachitický růženec, čtvercovitá deformace lebky a v nejtěžších případech i velké omezení růstu kostí tzv. „rachitický trpaslík“. Nohy bývají krátké a deformované, nohy do X nebo do O (Bártová, 2015).

1.11.3 Osteomalacie

Osteomalacie neboli měknutí kostí je onemocnění, které se vyskytuje u dospělých, po uzavření růstových štěrbin. Vzniká nedostatečnou mineralizací kostní tkáně. Kost měkne, neodolá tlaku a deformuje se (Bártová, 2015).

Pro abnormální mineralizaci kostí existuje řada faktorů: snížení koncentrace vápníku a fosforu v extracelulární tekutině, porucha funkce buněk tvořící kost, snížení pH pod 7,6 v místě mineralizace, zvýšení koncentrace inhibitorů mineralizace a abnormální nebo defektní produkce kolagenu (Broulík, 2010).

1.11.3.1 Etiologie osteomalacie

Častěji se vyskytuje u žen, neboť ženy v době těhotenství mohou trpět nedostatkem vitamínu D a kalcia (Bártová, 2015). V současné době se vyskytuje především u starších osob a u pacientů s gastrointestinálním onemocněním. Další příčina může být i nedostatečná citlivost tkání na molekulu aktivního vitamínu D například u vitamín D rezistentní křivice. Příčinou může být i chronické onemocnění jater nebo ledvin. Vzácně se může objevit i hypofosfatemická osteomalacie při nedostatečné absorpci fosfátu ve střevě nebo zvýšeném vylučování fosfátů ledvinami (Raška, 2017). Osteomalacie i rachitida se mohou také vyskytnout u malabsorpce (Bártová, 2015).

1.11.3.2 Příznaky osteomalacie

Vznikají kostní deformity a zlomeniny. Typické deformity skeletu jsou šavlovité tibie, femury a hyperkyfóza hrudní páteře. Ke klinickému obrazu patří i svalová slabost hlavně proximálních svalových skupin (Raška, 2017). Typická pro toto onemocnění je „kachní chůze“ (Broulík, 2010).

1.11.3.3 Diagnostika osteomalacie

Demineralizace skeletu je patrná na RTG snímku, ale i při denzitometrickém vyšetření. Dále se provádí laboratorní obraz, kde u osteomalacie je patrná hypokalcemie nebo hypofosfatemie (podle etiologie osteomalacie), elevace kostní ALP a PTH (Raška, 2017).

1.11.3.4 Typy osteomalacie

Osteomalacie z nedostatečného příjmu vitamínu D je v populaci vzácná. Trpí tím především starší lidé, kteří mají nízkou expozici slunečnímu záření, nebo nejsou schopni v kůži syntetizovat vitamín D. U starých lidí také často dochází k jednotvárnému stravování (Broulík, 2010).

Malabsorpce vápníku a vitamínu D může významně přispívat k rozvoji osteomalacie. Na podkladě gastrointestinálního onemocnění dochází k poruše vstřebávání vitamínu D a kalcia. U lidí s celiakií je výskyt osteomalacie až 50%. Dále sem patří také stavy po gastrektomii, laktózová intolerance nebo operační výkony na střevech, např. střevní by-pass pro morbidní obezitu (Broulík, 2010).

Renální tubulární acidóza může být vrozená nebo vyvinuta renálním onemocněním. Osteomalacie je výsledkem acidózou indukované ztráty kostního minerálu, sníženého zpětného vstřebávání kalcia ledvinami a nepřiměřenou nízkou produkcí aktivního metabolitu vitamínu D ledvinami (Broulík, 2010).

Hypofosfatemická osteomalacie vzniká při dlouhodobě snížené koncentraci sérového fosforu. Nemoc je charakterizována defektní mineralizací kosti a chrupavky u dětí a kosti u dospělých. Nedostatek fosforu může nastat poruchou vstřebávání nebo

nadměrnou ztrátou fosforu ledvinami. V ohrožení jsou také vegetariáni, kteří nekonzumují mléčné výrobky. Rozlišuje se hypofosfatemická osteomalacie vázaná na X chromozom, autozomálně dominantní, sporadická autozomálně recesivní vázaná na X chromozom a nádory indukovaná hypofosfatemická osteomalacie (Broulík, 2010).

1.11.3.5 Léčba osteomalacie

Léčba závisí na typu osteomalacie. Při deficitu vitamínu D je nutná substituce vitamínu D včetně podání kalcia (Raška, 2017). Z perorálních přípravků jsou k dispozici vitamín D₂ (Infadin, Calciferol Biotika forte, Vitamin D Slovakofarma) a D₃ (Vigantol). Denní přívod by se měl pohybovat mezi 600 – 1200 jednotkami vitamínu D (Broulík, 2010).

U osteomalacie způsobené malabsorpcí je snaha obejít zažívací trakt a podává se injekční preparát Calciferol jednou za 14 dnů. Vysoké dávky vitamínu D se mohou podávat také perorálně například 5 – 15 kapek Vigantolu denně (Broulík, 2010).

Kromě vitamínu D se podává také kalcium. Dávky kalciových iontů jsou závislé na věku a stavu metabolismu vápníku u daného pacienta. Dávky se pohybují mezi 500-1500 mg elementárního kalcia za den. Calcium 500 mg Pharmativ, Calcium Carbonici, Calcium C Neo nebo Calcium Sandoz FF obsahují 500 – 1000 mg elementárního kalcia v šumivé tabletě. Dávky a intervaly se vždy upravují podle laboratorních výsledků kalcemie, alkalické fosfatázy a kostního izoenzymu alkalické fosfatázy (Broulík, 2010).

U osteomalacie způsobené onemocněním jater a ledvin je vhodné podávat aktivní metabolity vitamínu D: 1,25 dihydroxycholecalciferol (kalciferol). Nachází se např. v přípravku Rocaltrol (Broulík, 2010).

Při hypofosfatemické osteomalacii je potřeba k vitamínu D přidávat i fosfátové soli (Raška, 2017). Podávají se preparáty s různou kombinací solí fosforu: Phosphore Sandoz forte. Dávky se pohybují mezi 2 – 5 g fosfátu za den a jsou rozděleny do dávek každých 5-6 hodin. Může však dojít ke snížení hladiny ionizovaného kalcia, a proto se doporučuje současně podávat Rocaltrol. Při léčbě fosforem se pravidelně kontroluje fosfor, kalcium a parathormon v séru (Broulík, 2010).

Léčba jakékoliv formy osteomalacie musí být pečlivě kontrolována. Sledují se ukazatelé kalcium-fosfátové homeostázy. Dávkování se řídí stavem nemocného, typem a tíží kostní poruchy a laboratorními nálezy. Sleduje se kalcemie, která stoupá pomalu, fosfatemie, jenž stoupá ještě pomaleji a aktivita alkalické fosfatázy, která má klesat. První známka předávkování je kalciurie. Účinnost léčby na mineralizaci skeletu se hodnotí podle klinického stavu, rentgenových známek hojení osteomalatických změn a podle biochemického obrazu. Léčba bývá většinou úspěšná (Broulík, 2010).

2 Tenké střevo

Tenké střevo je nejdelší úsek gastrointestinálního traktu. Délka střeva je 3-5 metrů (Fotografický interaktivní atlas člověka, 2009). Může však dosahovat až 8,5 metru. U mužů bývá delší než u žen. Funkce tenkého střeva jsou: imunologické, metabolické, endokrinní, schopnost digesce potravy, vstřebávání nutričních substrátů a vytváření bariéry mezi zevním a vnitřním prostředím. Sliznice tenkého střeva je tvořena buňkami Panethovými, pohárkovými, enteroendokrinními, enterocyty a M-buňkami. Panethovy buňky se kromě tenkého střeva mohou vyskytovat i ve slepém střevu. Obsahují velké množství cytoplazmatických granul, a proto jsou velmi důležité pro ochranu sliznice. Tyto buňky jsou důležitou složkou gastrointestinální bariéry. Pohárkové buňky jsou epitelální elementy, tvořící mucin. Enteroendokrinní buňky tvoří gastrointestinální hormony jako odpověď na různé typy nutričních a metabolických podnětů. Zařazují se mezi ně: enterochromafinní buňky uvolňující serotonin, N-buňky uvolňující neurotensin, řídící kontrakci hladkého svalstva a S-buňky napomáhající v duodenu a jejunu uvolňovat sekretin, podporující exokrinní sekreci pankreatu. M-buňky vychytávají antigeny ve střevě a předávají je T-lymfocytům a dendritickým buňkám. M-buňky se podílejí na pasivní imunitě přenášené mateřským mlékem z matky na novorozence. Enterocyty jsou buňky důležité pro absorpci látek z tenkého střeva. Na povrchu vytvářejí mikrokilky, které zvětšují funkční plochu pro vstřebávání. Jejich hlavní funkce je vstřebávání aminokyselin, štěpení sacharidů, vstřebávání jednoduchých cukrů spojené se společným transportem sodíku, štěpení a vstřebávání lipidů, absorpce vody a iontů, vitamínu B₁₂ a reabsorpce volných žlučových kyselin (Zadák, 2017). Tenké střevo se rozděluje do tří částí: duodenum (dvanáctník), jejunum (lačník) a ileum (kyčelník) (Fiala et al., 2015).

Duodenum je počáteční úsek tenkého střeva, který má tvar podkovy. Je dlouhý 25 – 30 cm a široký 4 – 5 cm (Fotografický interaktivní atlas člověka, 2009). Tenké střevo začíná za pylorem a tvoří bulbus. Do duodena ústí vývod pankreatu a žlučovodu. Ve sliznici a podslizniční vazivu se nacházejí žlázy, jejichž sekret, pankreatická šťáva a žluč, neutralizuje kyselou žaludeční šťávu (Fiala et al., 2015).

Jejunum je dlouhé asi 2 metry. Probíhá zde vstřebávání natrávené potravy. Sliznice je tvořena příčnými řasami, z nich vybíhají drobné klky, které zvětšují vstřebávací plochu (Fiala et al., 2015).

Ileum je konečný úsek tenkého střeva (Fotografický interaktivní atlas člověka, 2009). Je dlouhé asi 3,5 metrů. Je zde menší množství slizniční řasy, ale více lymfatické tkáně (Fiala et al., 2015).

2.1 Trávení a vstřebávání proteinů

V Evropě typická dieta obsahuje 75 – 100g proteinů, což je přibližně 15% z celkového denního příjmu. Přibližně 35g bílkovin/den přichází do tenkého střeva ve formě sekretu slinných žláz, žaludeční šťávy, pankreatických a intestinálních sekretů. Za běžných podmínek se z celkové bílkoviny, přecházející do tenkého střeva, vstřebává 95%,

avšak 60% je natráveno už v duodenu. Enterokináza přeměňuje trypsinogen na trypsin. V tenkém střevě trypsin aktivuje trypsinogenové molekuly, jenž působí jako endopeptidázy nebo exopeptidázy. Mezi endopeptidázy se zařazuje trypsin, chymotrypsin i elastáza a mezi exopeptidázy karboxypeptidáza. Endopeptidázy a exopeptidázy rozkládají proteiny na malé podjednotky. Peptidázy, nejčastěji aminopeptidázy, v kartáčovém lemu produkované enterocyty štěpí aminokyselinové vazby v dipeptidech, tripeptidech a oligopeptidech a uvolňují aminokyseliny (Zadák, 2017).

V procesu vstřebávání je aminokyselinový transport většinou spojen s transportem sodíku, ale existují i transporty facilitované nebo pasivní difúze. Neboť některé typy peptidů využívají více transportních mechanismů, jsou vstřebávány rychleji než čisté aminokyseliny. Vstřebávané aminokyseliny jsou částečně využity jako energie pro tkáň tenkého střeva a část je důležitá pro syntézu proteinu a reparaci tkáně střeva (Zadák, 2017).

2.2 Trávení a vstřebávání sacharidů

Hlavním zdrojem sacharidů jsou škroby z cereálií a jiných rostlinných zdrojů a cukry, jejichž zdroj je převážně ovoce. Mezi jednoduché cukry patří: glukóza, fruktóza a sacharóza. Laktóza se nachází v mléku. Škrob patří do složených sacharidů. Většina sacharidů z potravy je strávena a vstřebávána v jejunu, v prvních 70 cm tenkého střeva. Hydrolýza je dokončena pankreatickou α -amylázou. Amylázy ve slinách a pankreatické šťávě štěpí škrob na glukózu. Vůči amyláze jsou odolné rozvětvené řetězce například u celulózy. Rezistentní škroby a dietní vláknina se v tenkém střevě nevstřebávají ani nemetabolizují, ale putují do tlustého střeva. V tlustém střevě podléhají bakteriální fermentaci za vzniku krátkých mastných kyselin např. kyseliny octové, máselné nebo propionové. Vstřebávání glukózy a galaktózy probíhá pomocí buněk klků. Fruktóza není tak dobře vstřebávaná, neboť je transportována nezávisle na sodíku (Zadák, 2017).

2.3 Trávení a vstřebávání tuků

Lipidy jsou velmi komplexní skupinou, které hrají důležitou roli ve struktuře buněk a jsou součástí různých mediátorů. Polyenové mastné kyseliny ω 3 a ω 6 a esenciální fosfolipidy patří mezi esenciální lipidy. Tuky jsou hlavním zdrojem energie. V energetické rovnováze člověka hrají nepostradatelnou roli i dlouhé mastné kyseliny. Do tenkého střeva přechází dietní tuk, fosfolipidy, cholesterol a membránové lipidy (Zadák, 2017).

Základem trávení tuku je emulzifikace dietního tuku a hydrolýza triacylglycerolů na mastné kyseliny a monoglyceridy. Konečným produktem při trávení tuků jsou smíšené micely. Krátké mastné kyseliny jsou přímo přenášeny do jater. V buňkách sliznice tenkého střeva je většina mastných kyselin znovu reesterifikována na triacylglyceroly. Cholesterol a vitaminy rozpustné v tuku jsou z potravy vstřebávány a rozpuštěny v tukovém jádru micel (Zadák, 2017).

2.4 Metabolismus vody a minerálů

Díky svému povrchu a aktivitě je gastrointestinální trakt důležitý orgán pro výměnu vody a minerálních látek. Přibližně 9 l vody/den vstupuje do lumenu tenkého střeva, z toho 2 l je exogenní příjem, 1 l slin, 2,5 l žaludeční sekret 2 l žluč a pankreatický sekret a 1 l sekret žlázek tenkého střeva. Voda se vstřebává pasivně, v závislosti na vstřebávání elektrolytu. Pokud dojde k zvýšení glukózy enterální cestou,lepší se transport přidáním chloridu sodného a naopak. Příjem sodíku se zvýší přidáním glukózy do roztoku s natriem. Tento mechanismus se využívá u realimentačních a rehydratačních roztoků u těžce pracujících, u lidí pracujících v horkém počasí nebo u sportovců (Zadák, 2017).

Pasivní transport přes membránu erytrocytů je regulován elektrochemickým a koncentračním gradientem na membráně. U aktivního transportu je zapotřebí energie. Ionty se přesouvají proti koncentračnímu nebo elektrochemickému gradientu a je zprostředkován specifickou pumpou. Mezi nejdůležitější pumpy patří Na^+/K^+ - ATPázová pumpa. Tyto pumpy vytvářejí méně sodíku a na membráně negativní náboj. Sodíkový mechanismus zlepšuje vstřebávání aminokyselin, vitaminů a žlučových solí. V jejunu dochází k nejvyšší výměně vody, která směrem k ileu klesá. Nejnižší vstřebávání a propustnost vody je v tlustém střevě (Zadák, 2017).

3 Malabsorpční syndrom

Malabsorpční syndrom patří mezi poruchy, které vznikají špatným trávením nebo vstřebáváním základních živin. Charakteristické klinické příznaky jsou průjemy, úbytek váhy, slabost a přítomnost nevstřebaných látek ve stolici. Stolice je pak objemná, má mastný vzhled a páchne kysele. Při tomto onemocnění dochází i k nedostatku vitamínů rozpustných v tucích: vitamin A, vitamin D, vitamin K, vitamin E. Malabsorpční syndrom se rozděluje na primární a sekundární (Bártová, 2015).

3.1 Primární malabsorpční syndrom

Do této skupiny se zařazují vrozené nebo získané poruchy buněk sliznice tenkého střeva (Mačák, Mačáková & Dvořáčková, 2012). Většinou dochází k poškození vstřebávání živin. U dětí se nejčastěji vyskytuje celiakie neboli celiakální sprue, a proto musí po celý život dodržovat bezlepkovou dietu (Bártová, 2015). Celiakie se však může objevit i u dospělého jedince. Další onemocnění, které sem patří je nedostatek enzymu disacharidázy, nejčastěji laktázy, a proto se daný disacharid neštěpí a nevstřebává. Pokud chybí enzym enteropeptidáza, neaktivuje se trypsinogen a proteiny se neštěpí a nevstřebávají (Mačák et al., 2012). Dále sem patří také tropická sprue (Křížová, 2016).

3.2 Sekundární malabsorpční syndrom

Porucha při sekundárním malabsorpčním syndromu je většinou mimo sliznici střeva (Bártová, 2015). Vyvolává to celá řada chorob postihující střevo, ale i jiné systémy (Mačák et al., 2012). Zařazují se sem například stavy po resekci žaludku i různá onemocnění zevně sekretonické části pankreatu (Bártová, 2015). Dále sem patří stavy po střevních resekcích, při střevních píštělích, infiltrace střev zánětem, postradiační enteritidě, parazitózách, blokáde lymfatické drenáže. Jen některé stavy se dají ovlivnit dietou (Křížová, 2016). Také se zde objevují regionální enteritida a ileitida, amyloidóza střeva, lymfomy, chronická pankreatitida, karcinom pankreatu, Whippleova choroba, diabetes mellitus nebo hypoparatyreóza (Mačák et al., 2012).

3.3 Příznaky malabsorpčního syndromu

Příznaky u rozvinuté malabsorpce jsou hubnutí, průjemy charakteru steatorey a nedostatek živin neboli karenční projevy. Další projevy mohou být různé na základně onemocnění. U chorob získaných v dětství nebo vrozených se objevují poruchy růstu, opožděný somatický vývoj i mentální retardace. Hyposplenismus až atrofii sleziny se nachází u idiopatických střevních zánětů nebo celiakie (Kopáčová, 2010).

Společným příznakem jsou karenční projevy. Mezi tyto karenční projevy patří: astenie až kachexie, měkké lomivé nehty, suchá šupící se kůže, angulární stomatitida, glositida, keratokonjunktivitida a atrofie kosterního svalstva. Bariérová funkce střeva je narušena u malabsorpce s proteinoenergetickou malnutricí. Často se objevují otoky končetin až anasarka, tetanie, krvácení, nauzea, zvracení, teploty, nízký krevní tlak a

psychické změny. Mezi subjektivní příznaky se zařazuje nechutenství, bolest břicha, nadýmání, pálení jazyka, slabost nebo únava (Kopáčová, 2010).

Pomocí laboratoře se určí anémie, poruchy koagulace, nízká koncentrace prealbuminu, transferinu a albuminu (plazmatické bílkoviny), cholesterolu, železa a vitaminů (Kopáčová, 2010).

3.4 Vyšetření při malabsorpčním syndromu

Při podezření na poruchu trávení a vstřebávání se vyšetřuje stolice se zbytky potravy. Jedná se o mikroskopické vyšetření malého vzorku stolice, ve kterém se zjišťuje přítomnost tukových kapek a nestravitelné svalové vlákniny. Pokud je malabsorpční syndrom rozvinutý, tento test vyjde skoro vždy pozitivní (Kopáčová, 2010).

Xylózový test se používá pro rozlišení poruchy trávení a vstřebávání. U poruchy vstřebávání je snížený a u poruchy trávení je normální. Principem tohoto testu je pozorování koncentrace xylózy v krvi a její výdej močí. Pacientovi se podá perorálně 25 g xylózy, jestliže koncentrace v krvi po 2 hodinách klesne pod 2,13 mmol/l a výdej močí je za 5 hodin menší než 5 g, pak test ukazuje na poruchy vstřebávání (Kopáčová, 2010).

K vyšetření malabsorpce se používají čtyři skupiny metod: vyšetření resorpční funkce, morfologické a biochemické vyšetření, RTG metoda a endoskopická vyšetřovací metoda. Vyšetření resorpční funkce se provádí pomocí přímých a nepřímých metod. Mezi přímé metody se zařazují bilanční testy, které vyšetřují množství určité látky, nejčastěji tuků, ve stolici při perorálním příjmu. Nepřímé testy se provádí pomocí tolerančních testů, kde se měří koncentrace perorálně podané látky v krvi v pravidelných intervalech. Další metody patřící do vyšetření resorpční funkce jsou dechové testy, vodíkové a metanové testy. Morfologické a biochemické vyšetření stanovuje enzymy. U některých onemocnění se stanovují i protilátky například u celiakie dochází k vyšetření protilátek proti endomyzinu a proti tkáňové transglutamináze. Do třetí skupiny patří kromě RTG metody také CT- a MR – enteroklýza, ultrazvukové vyšetření a nukleární metody. Největší přínosem v rozvoji diagnostiky a nejmladší metodou je endoskopické vyšetřování. Tato metoda umožňuje optické vyšetření trávicího traktu a odběr bioptických vzorků. Dvojbalonová enteroskopie a kapslová endoskopie tenkého střeva jsou hlavními metodami (Kopáčová, 2010).

3.5 Doporučení při malabsorpčním syndromu

Obecně se doporučuje energetický příjem 25 – 35 kcal/kg/den. Obsah bílkovin na 1 – 1,5 g/kg/den. Občas je nutné snížit množství tuků. Pokud je indikována enterální výživa, vhodnější jsou MCT tuky (medium chain triglycerides), které se lépe vstřebávají. Sacharidy by měly být snadno štěpitelné, avšak monosacharidy a disacharidy jsou osmoticky aktivní, proto mohou zhoršovat průjem. Mléko se často vynechává vzhledem k nedostatku laktázy. U každého nemocného se individuálně určuje, jaké potraviny zhoršují obtíže a dané potraviny se pak ze stravy vylučují. Elektrolyty a vitaminy se často

na základě monitorování vnitřního prostředí suplementují. Často dochází k malabsorpci vápníku, draslíku, železa, vitaminů B₁₂ a kyseliny listové. Pokud jde pouze o lehčí formy malabsorpce, používají se tabletové přípravky, u těžších případů se využívají parenterální aplikace (Křížová, 2016).

4 Idiopatické střevní záněty

Mezi idiopatické střevní záněty se zařazuje Crohnova choroba a ulcerózní kolitida. Jde o chronické záněty tlustého a tenkého střeva, jejichž příčina není přesně známá (Červenková, 2009). Prevalence osteoporózy u idiopatických střevních zánětů je 14% a riziko fraktur je až 40% (Fojtík et al., 2009).

Pacienti s idiopatickými střevními záněty trpí těžkou malnutricí a malabsorpcí, která je závislá na formě choroby, aktivitě choroby a na zavedené léčbě. Negativní vliv mají glukokortikoidy, proto je vhodné co nejkratší podání, nejmenší dávky nebo převedení na azathioprin a budezonid. Pokud je pacient léčen steroidy déle než 3 měsíce, nebo dochází k poklesu hmotnosti pod BMI 20 a věk nad 70 let, doporučuje se provést denzitometrie (Fojtík et al., 2009).

4.1 Komplikace

Komplikace, které se mohou vyskytnout: stenózy, perforace, perianální absces a píštěl, septický průběh střevního zánětu, toxický megakolon, masivní krvácení nebo rakovina tlustého střeva. Nemoc postihuje i kůži, oči, klouby a játra. Další komplikace vznikají z poškození vstřebávání živin nebo z nežádoucích účinků daných léčiv, hlavně kortikoidů. Mezi tyto komplikace patří: žlučové kameny, ledvinové kameny, nedostatek zinku a selenu, chudokrevnost a osteoporóza. Osteoporóza je zapříčiněna dlouhodobým působením kortikoidů. Osteoporóza může vznikat i poruchou vstřebávání vápníku a vitamínu D (Červenková, 2009).

4.2 Dieta v době zánětu

V době zánětu u Crohnovy choroby a ulcerózní kolitidy se dodržuje bezezbytková dieta. Při této dietě se maso vaří, dusí nebo peče pod pokličkou na vodě. Při přípravě masa se nepoužívá olej, pod maso se nesmaží cibulový základ, neboť dochází k přepalování tuků, což dráždí střevo. Aby se docílilo lepší chutě a barvy, může se maso opéct na sucho, osolit a podlít vodou a vznikne masová šťáva. Omáčky se zahušťují moukou a vodou. Brambory, ovoce a zelenina se připravují ve formě kaší, nebo se strouhá a mixuje. Velmi vítané v této dietě jsou domácí ovocné a zeleninové šťávy s obsahem vitamínů. Důležité je dbát na dostatek tekutin a dostatečný příjem bílkovin (Svačina, Müllerová & Bretšnajdrová, 2013).

4.2.1 Pravidla bezezbytkové diety

- Výběr a úprava potravin je šetřící. Pokrmy na přepáleném tuku, alkohol, dráždivé druhy koření a smažení se nedoporučuje.
- Potravin y obsahující hrubou vlákninu jsou vyřazeny ze stravy: celozrnné pečivo, luštěniny, nadýmavé druhy zeleniny např. zelí, kapusta, květák, okurky ...

- Ovoce, zeleniny, brambory se upravují mixováním, strouháním najemno, popřípadě pořádně rozkousat, aby se vláknina co nejvíce narušila. Nekonzumují se zrníčka a tvrdé slupky.
- Tuky: máslo, rostlinná másla nebo kvalitní oleje jsou povoleny v množství 10 g na porci. Tuky se dávají až do hotových pokrmů, aby nedocházelo k přepalování tuků.
- Maso se vybírá libové.
- Mléčné výrobky jsou povoleny jen s obsahem tuku do 40 %.
- Vejce přidávat pouze jako surovinu do jídla.

(Svačina et al., 2013).

4.2.2 Dietní postup při Crohnově chorobě a ulcerózní kolitidě

- Při prudkém záchvatu nemoci dávat pouze parenterální výživu.
- Při realimentaci je vhodné začít kašovitou šetřící dietou s mírným omezením tuků.
- Pokud dojde k poškození tenkého střeva, může se vyskytnout intolerance na laktózu, a tak je vhodnější zařazovat kysané mléčné výrobky.
- Dobu vstřebávání živin prodlouží bezsezbytková šetřící dieta s dostatkem bílkovin.
- Neboť nemocní lidé mají sníženou chuť k jídlu, malnutrice se předchází tekutou enterální výživou v podobě sippingu, nazogastické nebo nazojejunální sondy.
- Důležité je zajistit dostatek vitamínů a minerálních látek především draslík, vápník a hořčík.

(Svačina et al., 2013).

U pacientů s aplikací steroidů je doporučováno ze začátku podávat vitamín D a kalcium. V kostní bilanci může také docházet k nedostatku zinku, proto je vhodné substituovat zinek i selen. Vitamín K₂ má antioxidační účinky (Fojtík et al., 2009).

4.3 Crohnova choroba

Crohnova choroba je zánětlivé onemocnění postihující jakoukoliv část trávicí trubice, nejčastěji se však objevuje na spoji tenkého a tlustého střeva. Zánět postihuje celou tloušťku stěny trávicí trubice a vytváří zde vředy, zúženiny a píštěle (Červenková, 2009).

Na začátku onemocnění se u nemocného vyskytují pouze zánětlivé změny na sliznici střeva, avšak později může dojít až ke vzniku zúženin nebo píštělí. Píštěl je nenormální spojení mezi střevem a povrchem těla, jež vzniká z hlubokého vředu nebo spojení mezi dvěma dutými orgány. Crohnova choroba je nevyléčitelná nemoc, avšak lékaři většinou dosáhnou u nemocných klidové fáze, takže nemocní mohou žít kvalitní život jako zdraví jedinci (Červenková, 2009).

Pacienty s Crohnovou chorobou rozdělujeme podle Greensteinovy klasifikace na typ A, typ B a typ C. Typ A neboli agresivní typ je charakterizovaný agresivním průběhem a má sklon k tvorbě píštělí a abscesů. Jsou zde častější chirurgické zákroky. Typ B neboli indolentní je charakterizován málo častými atakami a sklonem k tvorbě stenóz.

Chirurgická léčba zde není velkou nutností. Typ C neboli zánětlivý vykazuje rysy obou skupin s kolísající silou (Zbořil & Prokopová, 2010).

4.3.1 Příznaky

Příznaky jsou velmi rozdílné, podle toho v jaké části trávicí trubice se zánět nachází a v jaké míře danou část postihl. Zánět na spoji tenkého a tlustého střeva se vyskytuje až u 40 % nemocných. Projevuje se bolestmi břicha, průjmy a hubnutím. Křečovitá bolest se objevuje především po jídle – do 30 až 60 minut. Pokud je v pravém podbřišku stálá bolest, naznačuje to vzniklé komplikace. Zánět v tlustém střevě se projevuje bolestmi břicha, hnisavými a krvavými projevy kolem konečníku, průjmy a mimostřevními projevy například záněty kloubů, rohovky a duhovky, kožní změny. Zánět v tenkém střevě zahrnuje bolesti břicha, neprospívání, hubnutí a chudokrevnost. Průjmy a mimostřevní projevy se zde nevyskytují, ale je zde velké riziko neprůchodnosti tenkého střeva. U zánětu v oblasti konečníku a řitního kanálu se projevuje hnisáním konečníku, vředy v řitním kanále a nefiltrované anální papily, vytvářející bolestivé výrůstky v konečníku (Červenková, 2009).

4.3.2 Diagnóza

Diagnóza vychází z analýzy anamnestických údajů, kde se zkoumají jak střevní příznaky, tak i mimostřevní. Přesné stanovení rozsahu postižení trávicí trubice se provádí pomocí radiodiagnostických metod (enteroklýza, MR enteroklýza, irigoskopie-grafie) endoskopie (ezofagogastroduodenoskopie, koloskopie, rektoskopie, enteroskopie) a ultrazvukového vyšetření střeva. Při diagnostice lze uplatnit i roli autoprotilátek ASCA, které jsou u Crohnovy choroby pozitivní, avšak protilátky ANCA jsou pozitivní u ulcerózní kolitidy (Zbořil & Prokopová, 2010).

Laboratorní krevní testy mohou vykazovat zvýšené množství bílých krvinek, které mohou naznačovat zánět nebo infekci. Jiné krevní testy mohou poukazovat na anémii, na snížení krevních proteinů a tělesných minerálů v důsledku chronických průjmů. CT je počítačová rentgenová technika umožňující zobrazení břicha a pánve napomáhající při odhalování abscesů. Při této metodě jsou používány perorální kontrastní látky z vodných roztoků s nízkým množstvím barya (MedicineNet.com, 2018).

4.3.3 Léčba

Na Crohnovu chorobu neexistuje lék, který by ji vyléčil. Cílem léčby je vyvolat a udržet remisi, minimalizovat vedlejší účinky léčby a zlepšit kvalitu života. Léky používané k léčbě jsou protizánětlivé látky například 5-ASA sloučeniny a kortikosteroidy, lokální antibiotika, imunomodulátory a biosimilary (MedicineNet.com, 2018).

Léčebný režim závisí na závažnosti onemocnění, umístění choroby a komplikacích souvisejících s chorobou. Počáteční zlepšení by mělo být během 2 až 4 týdnů a maximální zlepšení by mělo nastat po 12 až 16 týdnech (MedicineNet.com, 2018).

4.3.4 Dieta

Pacienti s Crohnovou chorobou mohou v době remise konzumovat i hrubou vlákninu. Omezují pouze potraviny, které nemocný člověk netoleruje. V době zánětu se dodržuje bezezbytková dieta, s omezením nerozpustné vlákniny a výrobky s laktózou se nepodávají. Pokud se jedná o těžší stavy, podává se umělá výživa. Enterální výživě se dává přednost před parenterální. Parenterální výživa se aplikuje až u nejtěžších forem onemocnění. Dochází také k navýšení bílkovin na 1,2 – 2,0 g/kg/den vzhledem k exsudativním průjmům a ztrátám bílkovin. Důležité je hlídat i hladiny minerálů, železa, vitaminu D a dodávat vitamin B₁₂ a kyselinu listovou (Křížová, 2016).

4.4 Ulcerózní kolitida

Ulcerózní kolitida je zánětlivé onemocnění tlustého střeva a konečníku. Zánět postihuje povrchovou vrstvu stěny tlustého střeva, sliznici a podslizniční část, výjimečně proniká do hlubších vrstev (Červenková, 2009).

U nemocných se často střídají období vzplanutí zánětu neboli relapsy a bezpříznakové stavy klidu neboli remise. Tyto stavy nastávají spontánně nebo vlivem léčby. Odhadnout vývoj choroby je obtížné. U téměř poloviny nemocných ulcerózní kolitida začíná jako proktitida nebo jako ohraničená forma, ale už v prvních letech přejde do extenzivní formy. Návraty ulcerózní kolitidy pravděpodobně způsobuje psychický stres, užívání širokospektrálních antibiotik nebo virové respirační infekce. Organismus některých žen negativně reaguje na těhotenství a hormonální antikoncepci (Červenková, 2009).

4.4.1 Příznaky

Příznaky ulcerózní kolitidy určují tři hlavní faktory: celkový rozsah zánětu, intenzita zánětlivých změn a doprovodná porucha funkce střeva. Klinické obtíže pak vznikají kombinací těchto tří faktorů. Příznaky této choroby jsou: bolestivé nucení na stolicí, průjmy a krvácení z konečníku. Podle rozsahu zánětu se rozlišují tři tvary ulcerózní kolitidy: proktitida, ohraničený tvar a extenzivní tvar. U proktitidy zánět zasahuje do konečné části tlustého střeva, 10 až 15 cm od análního okraje. Hlavním znakem je bolestivé nutkání na stolicí, kdy z nemocného vychází krev nebo zakrvavělý hlen. Ohraničený tvar postihuje konečník a různou část tlustého střeva. Nemocní často trpí průjmy nebo krvácení z konečníku. Také si mohou stěžovat na bolesti v levém podbřišku. V pokročilé fázi se objevují křečovitě bolesti břicha, hubnutí, silné průjmy, zvýšené teploty až horečky. Extenzivní tvar se vyskytuje nejčastěji v příčném tračníku, ale může postihovat celé tlusté střevo. Projevuje se častými průjmy s příměsí krve a hlenu. Nemocným hrozí až perforace střeva nebo vznik megakolonu (Červenková, 2009).

4.4.2 Diagnóza

K diagnostice se využívají vzorky stolice, které se shromažďují za účelem vyloučení infekce a parazitů. Tyto stavy mohou způsobit kolitidu, která napodobuje ulcerózní kolitidu. Krevní testy mohou poukázat na anémii a zvýšený počet bílých krvinek

nebo zvýšenou sedimentací. Zvýšený počet bílých krvinek může být spojen s infekcí nebo chronickým zánětem. Dále se vyšetřuje i funkce ledvin a jater. Pro diagnostiku se využívá i rentgenový záblesk barya. Baryum má takovou hustotu, že přes něj neprojdou rentgenové paprsky, proto mohou být viděny obrysy tlustého střeva na rentgenových snímcích. K potvrzení ulcerózní kolitidy se využívá test vizualizace střeva. Tento test se provádí pomocí kolonoskopu, který umožňuje zobrazovat vnitřek tlustého střeva. Během vyšetření kolonoskopem lze odebrat vzorky tkání (MedicineNet.com, 2016).

4.4.3 Léčba

Ulcerózní kolitida je onemocnění, které se nedá vyléčit. Cílem léčby je vyvolat a udržovat remisi, minimalizovat vedlejší účinky léčby, zlepšit kvalitu života a minimalizovat riziko rakoviny. Mezi léky pro ulcerózní kolitidu patří protizánětlivá činidla například systémové kortikosteroidy nebo topické kortikosteroidy, imunomodulátory. Protizánětlivé léky snižují střevní záněty. Kortikosteroidy snižují zánět v celém těle, avšak systémové kortikosteroidy mají vedlejší účinky při dlouhodobém užívání. Imunomodulátory jsou léky potlačující imunitní systém těla (MedicineNet.com, 2016).

K léčbě ulcerózní kolitidy se může použít i operace. Operace se však využívá pouze pro osoby se závažnými záněty a život ohrožujícími komplikacemi. Neexistuje žádný lék, který by dokázal vyléčit ulcerózní kolitidu (MedicineNet.com, 2016).

U malnutričních pacientů se doporučuje doplňková enterální výživa formou sippingu a v horších případech i výživa sondou. Parenterální výživa se aplikuje u toxického megakolonu nebo u těžkých zhoršení nemoci (Křížová, 2016).

5 Celiakie

Celiakie je autoimunitní systémové onemocnění vyvolané glutenem u geneticky disponovaných jedinců (Kohout, 2016a). Jde o zánětlivé postižení sliznice tenkého střeva (Kopáčová, 2010). Na sliznici tenkého střeva dochází k atrofii klků, hypertrofii krypt a klky jsou zánětlivě infiltrovány (Křížová, 2016). U geneticky disponovaných jedinců jsou přítomny různé kombinace klinických projevů, které jsou závislé na působení glutenu, specifických protilátek, enteropatii a genetické vazbě (HLA-DQ2 a HLA-DQ8). V současnosti specifické protilátky jsou protilátky proti tkáňové transglutamináze 2, proti endomyziu a deamidovaným gliadinovým peptidům (Kohout, 2016a).

5.1 Patogeneze

U lidí trpící celiakií dochází k autoimunitní reakci působením spouštěče v organismu a genetické predispozice. U tohoto onemocnění je spouštěč lepek, neboli peptidický řetězec s 8 až 10 aminokyselinami, které enzymy lidského střeva nedokážou rozložit. Jestliže tyto peptidy proniknou přes poškozenou střevní bariéru, dojde k deaminaci a ve sliznici tenkého střeva se vytvoří imunitní odpověď. Během imunitní odpovědi vzniknou protilátky proti tkáňové transglutamináze a ty poškozují enterocyty. Poruchy enterocytů nejsou u všech pacientů stejné, může se jednat jak o minimální postižení sliznice, tak o atrofii klků. Celiakie se pak projevuje sníženou absorpcí tuků, vitaminů rozpustných v tucích, vápníku, železa a dalších minerálů (Kohout, 2016a).

5.2 Příznaky

Příznaky celiakie jsou: průjemy, steatorea, bolesti břicha a hubnutí v dospělosti, dále nafouklé břicho, neprospívání a u dětí zástava růstu. Celiakie může mít i atypické projevy: sideropenická anémie, intolerance mléčného cukru, deprese, únavový syndrom, neplodnost, zvýšení transamináz, metabolická kosterní choroba nebo přítomnost infekcí například močové infekce nebo infekce horních cest dýchacích. Kožním příznakem celiakie je Duhringova herpetiformní dermatitida (Kohout, 2016a). Mezi další příznaky patří kožní pigmentace, připomínající pelagru, bolestivé trhlinky ústních koutků, suchá kůže, anémie z nedostatku vitamínu B₁₂ a kyseliny listové. U celiakie se často objevuje i nedostatek selenu, což může vést ke vzniku maligních nádorů (Kasper & Burghardt, 2015). Celiakie může probíhat i bez příznaků a její odhalení je pak náhodné pomocí screeningu nebo biopsie. Vyšší riziko celiakie mají pacienti s jinými autoimunitními chorobami: diabetes mellitus 1. typu, Hashimotova tyreoiditida a s některými chromozomálními odchylkami například Downův syndrom (Kohout, 2016a). Může se objevit v jakémkoli věku, avšak nejčastěji se vyskytuje u dětí. Onemocnění může probíhat velmi mírně, proto často nebývá rozpoznáno. Především v dospělosti se na toto onemocnění často zapomíná. Celiakie postihuje častěji ženy než muže (Kopáčová, 2010).

Příznaky mohou být u každého jedince rozdílné. Důvodem může být různá délka kojení, věk zahájení příjmu lepku v potravě nebo množství lepku přijímané potravou. U některých pacientů se příznaky nemusí projevit, avšak v průběhu onemocnění se mohou

vyvinout komplikace. Mezi tyto komplikací patří například rozvoj malnutrice, osteoporóza a osteomalacie, jaterní onemocnění, lymfomy nebo nádorové onemocnění střeva (Medlicker, 2016).

5.3 Diagnóza

Diagnóza se určuje pomocí anamnézy, klinického obrazu průkazu protilátek proti endomyziu nebo tkáňové transglutamináze a histologického vyšetření z biopsie tenkého střeva (Kohout, 2016a). K diagnóze se využívá i fyzikální vyšetření. Anamnéza klade především velký důraz na rodinnou a osobní anamnézu. Součástí anamnézy je zjištění výskytu celiakie v rodině nebo prodělaná onemocnění během života. Po odebrání anamnézy se provádí fyzikální vyšetření. Toto vyšetření zahrnuje vyšetření celého těla se zaměřením na kožní projevy a přítomnost malnutrice (Medlicker, 2016). Střevní biopsie je vyšetření, kdy se pacientovi odebere část tkáně tenkého střeva a vyšetřuje se pod mikroskopem. Odběr vzorku tkáně se provádí v nemocničním zařízení nebo ambulantně, kdy se pacientovi aplikují léky se sedativními účinky nebo lokální anestetika (Medlicker, 2016). U nemocného se sledují protilátky v séru, provádí se endoskopické vyšetření, RTG metody, ultrazvuk břicha a zátěžový test. Při endoskopickém vyšetření je vidět vyhlazení příčné řasy a ztráta klků. RTG metoda má okrajový význam. Elektrolýza prokáže pouze zvětšení kliček tenkého střeva s neobvyklým slizničním povrchem a větším objemem tekutiny. Vyšetření skeletu určuje demineralizaci kostí. Na ultrazvuku břicha mohou být patrné zvětšené kličky jejuny, vyplněné tekutinou. Významný pro diagnózu je také zátěžový a eliminační test s lepkem. Při určování protilátek v séru je nejdůležitější stanovit protilátky proti endomyzinu ve třídě IgA a protilátek proti tkáňové transglutamináze ve třídě IgA. Pokud je deficit IgA mohou být výsledky vyšetření autoprotiátek falešně negativní. Protilátky IgA proti endomyzinu u nemocných, které dodržují bezlepkovou dietu, vymizí, proto jsou vhodné pro sledování v čase (Kopáčová, 2010). V době, kdy se pacientovi zjišťují protilátky, by strava měla nadále obsahovat lepek (Medlicker, 2016).

Celiakie je často rozpoznána pozdě, z důvodu velkého procenta oligosymptomatických nebo bezpříznakových forem. Velkým problémem je také compliance pacientů k bezlepkové dietě a také často dochází ke kontaminaci bezlepkových potravin lepkem (Kohout, 2016a).

5.4 Komplikace

Pokud se nemocní neléčí, mohou nastat komplikace. Dochází k vysokému riziku rozvoje malignity. Mezi další komplikace patří refrakterní sprue nebo ulcerózní jejunoileitida. U refraktivního sprue onemocnění ze začátku dobře reaguje na vyloučení lepku, avšak později se dostaví relaps a nemocný je odolný na bezlepkovou dietu. Refraktivní sprue může přejít v T-buněčný lymfom, který má špatnou prognózu. Ulcerózní jejunoileitida patří mezi závažné komplikace, ale objevuje se vzácně. Rizikem pak je krvácení a perforace (Kopáčová, 2010).

Refrakterní celiakie je stav, kdy u některých pacientů přetrvává neschopnost dostatečně vstřebávat živiny, i přes poctivé dodržování bezlepkové diety. Dochází k nevratnému a výraznému poškození střeva. Střevní sliznice není schopná dostatečně vstřebávat živiny, proto je nutné zavést parenterální výživu, kdy se živiny podávají do žilního systému a obcházejí střevo (Medlicker, 2016).

Mezi další komplikace patří vznik maligních nádorů, metabolická osteopatie, neuropsychiatrické komplikace nebo hyposplenismus (atrofie sleziny). Mezi maligní nádory patří především nehodgkinský B-lymfom a imunoproliferativní choroba. Hlavním maligním nádorem je T-lymfom, který se rozvíjí jako pozdní komplikace celiakie. Karcinom postihuje především tenké střevo, jícen a hltan (Frič & Keil, 2011).

Metabolická osteopatie před menopauzou může být dominantním příznakem asymptomatické celiakie, pokud se nezjistí jiná příčina například onemocnění ledvin nebo adenom přštítných tělísek. Malabsorpce aminokyselin, vápníku a vitamínu D, zvýšení protizánětlivých cytokinů a aktivity osteoklastů působí kostní změny, které jsou kombinací malacie a porózy (Frič & Keil, 2011).

Mezi pozdní neuropsychiatrické komplikace patří idiopatická ataxie, poruchy chování a deprese. Hyposplenismus (atrofie sleziny) je projevem pokročilé hypofunkce imunitního systému při dlouhotrvajícímu příjmu lepku. Projevuje se změnou erytrocytů a malou slezinou. Je spojen i se zvýšením rizikem sepse, hlavně pneumokokové u dospělých jedinců (Frič & Keil, 2011).

5.5 Léčba

Základní léčbou je celoživotní dodržování bezlepkové diety. Pokud se jedná o těžkou formu onemocnění, na několik týdnů se podávají glukokortikoidy, prednison 40 – 60 mg/den. Glukokortikoidy a azathioprin se indikují u refrakterní sprue a ulcerózní jejunoileitidy. V počáteční fázi léčby těžké formy onemocnění je součástí umělá výživa. Pokud je to možné podává se polymerní enterální výživa, neboť má nižší osmolalitu a vyšší energetickou hustotu (Bureš, Rejchrt & Kopáčová, 2011).

5.6 Dieta

Při celiakii jde o absolutní vyloučení lepku, který je přítomný v obilovinách jako pšenice, ječmen, oves a žito. Lepek není v kukuřici, rýži, sóje, amarantu, bramborech, bramborovém škrobu, zelenině, ovoci, luštěninách, vejcích, sýrech, v mléce, tucích, rybách, mase. Maso však nesmí být upravováno pomocí obilninové mouky nebo strouhanky jako je například řízek nebo roštěnky. Většina mléčných výrobků, čokolády a sušenky bývají zahušťovány škroby obilného původu, a proto je důležité kontrolovat etikety výrobků (Svačina et al., 2013). Skrytým zdrojem lepku mohou být i potravinová aditiva připravená z pšenice, například: konzervanty nebo stabilizátory (Medlicker, 2016). Bezlepkové výrobky jsou označeny přeškrtnutým klasem (Svačina et al., 2013). Při poctivém dodržování bezlepkové diety u pacientů dochází k vymizení příznaků a

uzdravení sliznice tenkého střeva. U dětí změny na sliznici tenkého střeva většinou vymizí za 3 – 6 měsíců a u dospělých to může trvat i několik let (Medlicker, 2016).

Pokud výrobek obsahuje označení bez lepku, neměla by potravin obsahovat žádný lepek a ani žádné přísady nebo koření, které by lepek mohly obsahovat. Některé mohou obsahovat nápis s velmi nízkým obsahem lepku. Tyto výrobky mohou obsahovat malé množství lepku, a proto by je pacienti měli konzumovat v malém množství nebo nepřijímat vůbec (Medlicker, 2016).

Při nakupování potravin a stravování mimo domov je velmi důležité, aby lidé s celiakií četli pečlivě etikety o složení výrobku. V restauraci se informovali o složení a přípravě jídla a zajímali se, zda zařízení neposkytuje i bezlepková jídla, avšak bezlepkové potraviny bývají dražší (Medlicker, 2016).

5.7 Lepek

Lepek neboli gluten je směs bílkovin, která se nachází v povrchových částech obilných zrn. Je nerozpustný, ve vodě bobtná. Rozpustnou složkou lepku jsou prolaminy a nerozpustnou gluteniny. Prolaminy pšenice se nazývají gliadiny, rozpustnou složkou žita jsou sekaliny, prolaminy v ječmeni se označují jako hordein a v ovsu se vyskytují aveniny. Nejvíce prolamínů se nachází v pšenici a nejméně v ovsu (Vránová, 2013). Vlastností lepku je lepivost. Pokud se smíchá mouka s vodou, glutenové bílkoviny vytváří lepivou síť. Díky lepku je těsto pružné, dobře kysne a po upečení drží tvar. Proto se gluten překládá jako lepidlo (MedicalNewsToday, 2017a).

V organismu je lepek zpracován trávicími enzymy, které štěpí bílkoviny na peptidy, jež u predisponovaných jedinců vyvolá specifickou imunitní odpověď sliznice střeva a dochází k tvorbě určitých protilátek. U geneticky predisponovaných jedinců lepek spouští autoimunitní reakci zaměřenou proti buňkám tenkého střeva (Vránová, 2013). Lepek vyvolává negativní účinky především u lidí s celiakií, alergií na pšenici nebo s citlivostí na gluten (MedicalNewsToday, 2017a).

Lepek mohou obsahovat i některé léky, výživové doplňky nebo jiné produkty obsahující lecitin, což je skrytý zdroj lepku, proto je vždy důležité se informovat při nákupu určitého léku. Lepek lze snadno přenést i prostřednictvím rukou. Výrobky, které mohou obsahovat stopy lepku, jsou: rtěnky, lesky a balzámy na rty, kosmetika, přípravky na vlasy, zubní pasty nebo lepidlo a dětská modelína (Medlicker, 2016).

Tabulka č. 4 Příklad jídelníčku na bezlepkovou dietu.

	1. dne	2. den	3. den
Snídaně	Kakao, bezlepkový chléb, Rama, tavený sýr	Šípkový čaj, kukuřičný chléb, tvarohová pěna se šunkou	Čaj s citronem, jogurt s ovocem a označenými bezlepkovými kukuřičnými lupínky
Oběd	Polévka pórková s vaječnou mlhovinou, pečená štika na zelenině, pečené brambory	Polévky kuřecí vývar s bezlepkovými nudlemi, hovězí guláš (zahuštěný solamylem), rýže	Polévka čočková, vepřové s mrkví a hráškem brambory
Svačina	Jogurt, ovoce	Zeleninový salát	Jogurt a bezlepkový chléb
Večeře	Rýžový nákyp s ovocem	Zapečené brambory se šunkou a zeleninou, mrkvový salát	Pomazánka z filé, strouhaného celeru, cibulky a lučiny, bezlepkové pečivo, paprika

(Svačina et al., 2013, s. 151-152).

6 Laktózová intolerance

Laktózová intolerance neboli nesnášenlivost mléčného cukru vzniká při deficitu laktázy (Kasper & Burghardt, 2015). Toto onemocnění je jedno z nejčastějších onemocnění trávicího traktu (Svačina et al., 2013). Existují tři formy deficitu laktázy: vrozený neboli primární, získaný a sekundární. Vrozený (primární) deficit laktázy vyvolává průjemy už u kojence a získaný deficit laktázy se vyskytuje u dospělého jedince (Kasper & Burghardt, 2015).

6.1 Vrozený (primární) deficit laktázy

U vrozené (primární) formy je aktivita laktázy v tenkém střevě tak nízká, že konzumace malého množství mléka, mléčných produktů vyvolají abdominální příznaky. Laktóza je disacharid, který je složený z glukózy a galaktózy. Vyskytuje se v mléce savců. Po odstavení laktózy se ve sliznici tenkého střeva laktózová aktivita sníží (Kasper & Burghardt, 2015).

Tabulka č. 5 Koncentrace laktózy.

Druh mléka	Kravské	Ovčí	Kozí	Lidské
Koncentrace laktózy (g/100 ml)	4,8	4,8	4,1	7,0

(Kasper & Burghardt, 2015)

V dospělém věku je ztráta laktózové aktivity normální. U určitých populací, například v severní Evropě se ve střevě vyvinula mutace s perzistující laktózovou aktivitou (Kasper & Burghardt, 2015).

6.2 Získaný deficit laktázy

Získaný deficit laktázy může u dospělého jedince vzniknout i po dosud normální snášenlivosti mléka. Příčiny jsou neznámé, avšak sliznice může být poškozená virovou infekcí (Kasper & Burghardt, 2015).

6.3 Sekundární deficit laktázy

Tato forma laktózové intolerance je následek primárního onemocnění tenkého střeva (Kasper & Burghardt, 2015), například u Crohnovy choroby a střevních zánětů (Svačina et al., 2013). Při střevních onemocněních se často vyvine nesnášenlivost mléčného cukru, která ustoupí po úspěšném léčení základního onemocnění. Deficit laktázy se může vyskytnout i po resekci žaludku. To je podmíněno nefyziologickou zátěží tenkého střeva (Kasper & Burghardt, 2015).

6.4 Laktáza

Laktáza je enzym rozkládající mléčný cukr neboli laktózu. Tento enzym se nachází u bakterií mléčného kvašení: *Lactobacillus sp*, *Bifidobakteria* nebo *Streptococcus bulgaricus*. Dále se nachází v buňkách tenkého střeva, enterocytech na povrchu, kartáčovém lemu enterocytů, kde se nacházejí další enzymy štěpící disacharidy: sacharáza, trehaláza, maltáza, izomaltáza. Při nedostatku enzymů dochází k poruše trávení disacharidů, které slouží jako substrát bakteriím v tenkém a tlustém střevě (Kohout, 2016b).

U kojenců kojených mateřským mlékem je přítomnost laktázy nezbytná. V dětském věku je stav, při kterém chybí tento enzym a dítě musí být živeno umělou výživou nebo bezlaktózovým mlékem vzácný tzv. kongenitální laktózová intolerance neboli kongenitální deficiencie laktázy. Tento stav nedovoluje kojencům konzumovat ani mateřské mléko (Kohout, 2016b).

V dospělosti a v průběhu dospívání aktivita laktázy postupně vyhasíná a to v závislosti zeměpisné šířce, ve které žijí. V tenkém střevě mléčný cukr usnadňuje vstřebávání vápníku, a tak je aktivita laktázy vysoká v oblastech, kde nejsou jiné možnosti vstřebávání. Pro vstřebávání vápníku je důležitá hladina aktivní formy vitamínu D, který se aktivuje v ledvinách nebo v kůži působením UV zářením, a proto v oblastech, kde lidé jsou velmi často vystaveni slunečnímu záření, dochází v dospělém věku k úplnému vyhasnutí laktázy. Naopak, tam kde je kůže slunečním paprskům vystavena minimálně, zůstává aktivita laktázy i v dospělosti zachována. Lidé s nízkou aktivitou laktázy nebudou dobře snášet čerstvé mléko a mléčné výrobky s vyšším obsahem mléčného cukru (Kohout, 2016b).

Aktivita laktázy ve střevních buňkách může lineárně kolísat od 0 do 100 %, od alaktázie přes hypolaktázii k plné aktivitě. Podle aktivity se rozdělují stupně laktózové intolerance, od problémů při konzumaci většího množství mléka, přes nesnášenlivost mléčných výrobků včetně zakysaných až po nesnášenlivost minimálního množství mléčného cukru obsaženého i v tabletkách léku. Aktivita laktázy se zjišťuje několika způsoby: při gastroskopii nebo provedením dechových testů. Při gastroskopii se odebere vzorek sliznice tenkého střeva a množství laktázy se stanoví imuhistochemickými metodami. U dechových testů se stanovuje množství označeného vodíku vyrobeného střevními bakteriemi z laktózy po konzumaci testovacího pokrmu nebo nápoje s obsahem mléčného cukru (Kohout, 2016b).

Aktivita laktázy může vyhasínat i při onemocnění tenkého střeva: celiakie, Crohnova choroba nebo Whippleova choroba, při poškození tenkého střeva působením radiace, léků, ischemie, při infekcích trávicího traktu nebo po resekci žaludku. Po vyléčení problému například při celiakii při dodržování bezlepkové diety, může však dojít k obnovení aktivity laktázy (Kohout, 2016b).

6.5 Laktózová intolerance

Pokud je aktivita laktázy nízká, dostává se konzumovaný mléčný cukr až do distální části střeva, které je osídleno bakteriemi. Mléčný cukr se rozštěpí na monosacharidy, glukózu a galaktózu, avšak i tak ke vstřebání nedojde, neboť namísto vstřebání dojde k bakteriální destrukci. Při bakteriální destrukci dochází ke vzniku kyseliny mléčné, kyseliny octové, oxidu uhličitého a vodíku. Při tomto štěpení se zvyšuje osmotický tlak a voda může proniknout do střevního lumenu. Také se zvýší činnost peristaltiky díky dráždivému působení organické kyseliny na střevní sliznici. Větší množství vody ve střevním lumenu a zvýšená peristaltiky vyvolají průjem (Kasper & Burghardt, 2015).

6.6 Příznaky

Nejčastější příznaky laktózové intolerance jsou: nadýmání, břišní křeče, průjem a plynatost. Avšak někteří lidé mohou trpět i zvracením, bolestmi břicha, zácpou nebo nutkáním na stolicí (Medlicker, 2018). Další příznaky mohou být bolest hlavy nebo tachykardie (Kasper & Burghardt, 2015). Příčiny plynatosti a bolestí břicha je fermentování laktózy bakteriemi tlustého střeva. Tyto bakterie laktózu přeměňují na mastné kyseliny s krátkým řetězcem a plyn. Závažnost příznaků však může být různá, záleží na příjmu a schopnosti vstřebávání laktózy organismem (Medlicker, 2018).

U jedinců s laktózovou intolerancí je časté riziko vzniku osteoporózy. Příčinou je snížený příjem vápníku potravou při dodržování diety bez mléčného cukru (Kasper & Burghardt, 2015).

6.7 Diagnostika

Při dobře odebrané anamnéze lze vyslovit podezření na laktózovou intoleranci díky typickým klinickým příznakům v souvislosti s konzumací mléčných výrobků a mléka. K testům pro stanovení laktózové intolerance patří: stanovení pH stolice, laktózový toleranční test, dechový test nebo stanovení disacharidáz imunohistochemickými metodami. PH stolice u pacientů s laktózovou intolerancí po konzumaci laktózy je pod 5,5. U laktózového tolerančního testu se nejdříve stanoví hladina glykémie před požitím laktózy a poté po $\frac{1}{2}$, 1 a 2 hodinách po konzumaci 50 g laktózy. Při tomto onemocnění nedochází k vzestupu glykémie. Při dechovém testu se určuje vydechovaný vodík po konzumaci 25 g laktózy. Při vysoké hladině vydechovaného vodíku je podezření na laktózovou intoleranci. Stanovení disacharidáz imunohistochemickými metodami patří ke standardům. Toto vyšetření se provádí ze vzorku sliznice tenkého střeva získané biopsií při endoskopickém vyšetření horní části trávicího traktu (Kohout, 2016b).

Součástí diagnostiky je i genetické vyšetření laktázy. Laktáza je kódována genem LCT. Aktivitu laktázy ovlivňuje varianta genu LCT – 13910C/T, která se nachází v genu MCM6 (složka 6 minichromosomů). Oblast v genu MCM6 působí jako cis-element, který zvyšuje diferenciální transkripční aktivaci laktázového promotoru. Celkově existuje 5 mutací v oblasti MCM6, které jsou zodpovědné za regulaci exprese genu LCT. Mutace

laktázy nejsou rovnoměrně rozděleny mezi etnické skupiny. U Evropanů je výměna C→T v pozici 13,910 na LCT genu nejběžnější variantou laktózové perzistence (laktózové tolerance). Odběr DNA se získává z bukalní sliznice pomocí tampónů (Hubáček et al., 2017). Nebo se provádí odběr 2 – 5 ml nesrážlivé periferní krve. Zkoumá se polymorfismus C/T-13910 a polymorfismus G/A-22018. Výsledkem testu je tolerance nebo intolerance laktózy (Imalab s.r.o., 2009).

6.8 Léčba

Léčba laktózové intolerance je založená na dietních opatřeních a případně v substituci enzymu beta-galaktozidázy. Tento enzym štěpí vazbu mezi glukózou a galaktózou v mléčném cukru (Kohout, 2016b). Základem je snížit konzumaci mléčného cukru, což závisí na stupni laktázového deficitu. Ve většině případů je deficit laktázy pouze relativní, proto se potraviny obsahující malé množství laktózy tolerují. Laktóza neboli mléčný cukr je obsažena převážně v mléce a mléčných produktech, proto se dieta bez mléčného cukru nebo se sníženým množstvím laktózy dá snadno připravit (Kasper & Burghardt, 2015). Výhodné je konzumovat jogurty s živou bakteriální flórou. Pacienti s těžšími formami laktózové intolerance musí ze stravy vylučovat i zakysané mléčné výrobky, sýry, máslo, i výrobky, které laktózu obsahují například léky. Řešením je konzumace bezlaktózových mléčných výrobků, alternativních nápojů označovaných jako mléka ovesný nápoj obohacených vápníkem (Kohout, 2016b).

Vyloučením mléčných výrobků může vést k nedostatečnému příjmu vápníku a riziku vzniku osteoporózy. Proto je vhodné nahradit mléčné výrobky jinými potravinami s vyšším obsahem vápníku: ořechy, semena nebo mák. Avšak problémem může být horší vstřebatelnost vápníku z rostlinných zdrojů. Důležité je proto pravidelně kontrolovat kostní denzitometrii a popřípadě substituovat vápník společně s vitamínem D (Kohout, 2016b).

V mléce savců se přirozeně vyskytuje laktóza. Do některých jogurtů se přidává sušené nebo zahuštěné odstředěné mléko, a proto je zde obsah laktózy vyšší. Při výrobě některých sýrů odchází většina laktózy do syrovátky a zbytek je odbourán fermentací, a proto tvrdé sýry laktózu téměř neobsahují (Lékařenské kapky, 2017b).

Úplné vyloučení laktózy není možné, proto existují metody, jak zbytkovou laktózu odstranit pomocí digesce laktázou. Prospěšné mohou být probiotické bakterie *Lactobacillus sp.* Produkující laktázu nebo beta-galaktozidáza z plísní rodu *Aspergillus* nebo produkována kvasnicemi (Kohout, 2016b).

Důležité je však si otestovat snášenlivost laktózy v praxi, kdy se začíná s dietou bez laktózy a postupně se navyšuje její množství o 1 g/den. Bezlaktózová dieta obsahuje 1g laktózy/den a výživa chudá na laktózu 8 – 10 g laktózy/den (Kasper & Burghardt, 2015). Většina pacientů snese 12 – 15 g laktózy, což je obsaženo ve 250 ml mléka. Někteří snesou i 2 – 3krát více (Svačina et al., 2013).

Optimální příjem vápníku je 1000-1200 mg/den, pokud ze stravy vyřadíme mléko a mléčné produkty, sníží se příjem vápníku pouze na 300-400 mg/den. Pokud není laktózová intolerance příliš výrazná, pak se může pomalu zvyšovat každodenní přívod laktózy (Kasper & Burghardt, 2015).

Pokud lidé chtějí nadále přijímat mléko a mléčné výrobky, lze do jídelníčku zařadit doplňky stravy obsahující vhodné enzymy nebo tzv. expoziční léčbu. Doplňky stravy obsahující enzymy pomohou trávit laktózu a dají se koupit v lékárně v podobě tablet nebo kapek. Přidávají se přímo do jídla s obsahem laktózy, avšak účinky enzymů se u každého člověka trochu liší. Expoziční léčba je založena na pravidelném příjmu malého množství laktózy, díky kterému si tělo na laktózu zvykne a naučí se jí lépe trávit (Medlicker, 2018).

Tabulka č. 6 Obsah mléčného cukru v mléce a v mléčných výrobcích.

Výrobek	Obsah laktózy (g/100g)
Sušená syrovátka	74
Mléko kravské odtučněné sušené	52
Mléko zahuštěné slazené	11
Mléčná čokoláda	9,5
Mléko kondenzované	9 – 12
Jogurt bílý nízkotučný	6
Jogurt ovocný nízkotučný	4,7
Podmáslí	4 – 5
Kefír neochucený	3,9
Smetana	3,8
Smetana kysaná	3,2
Smetana ke šlehání	3,1 – 3,3
Jogurt bílý 3 % tuku	3 – 4,5
Tvaroh měkký	2,6 – 4
Sýr Niva	2
Máslo	0,1 – 1
Sýr Feta 45 % obsah tuku v sušině	0,5
Sýr Cottage	0,35 – 4
Sýr Riccota	0,3
Ovčí sýr	0,1
Sýr Mozzarella	0,1 – 1
Sýr Čedar	0,7

Sýr Parmazán	0,06
Sýr Eidam 30 % obsah tuku v sušině	0 – 2,5
Sýr Camembert	0 – 0,1
Sýr Ementál	0 – 0,1
Sýr Gouda	0 – 0,1

(Růžičková, 2016)

6.9 Zásady diety při laktóзовé intoleranci

Hlavní zásadou při léčbě laktóзовé intolerance je dieta s omezením laktózy. Nesnášenlivost mléčného cukru se během života může měnit. Z jídelníčku však laktózu při tomto druhu onemocnění není nutné zcela vyloučit. Vhodné je zařazovat potraviny s minimálním množstvím laktózy. Kromě kravského mléka mléčný cukr se nachází i v mléce kozím, ovčím i mateřském. Ve většině případů je bezpečné konzumovat 6 - 12 g laktózy rozdělené na menší dávky během dne. Laktóza se snáší lépe, pokud je mléko součástí hlavního jídla a nekonzumuje se samostatně. Mléčné výrobky jsou kromě vápníku i důležitým zdrojem kvalitních bílkovin. Pokud mléčné výrobky nejsou z jídelníčku zcela vyloučeny a strava je doplněná o dostatečné množství masa, šunky a vajec, nemělo by docházet k nedostatku bílkovin (Růžičková, 2016).

Mezi dobré nemléčné zdroje vápníku patří: potraviny obohacené vápníkem (džusy, chléb, mandle, sójové nebo ovesné mléko), nakládané ryby (sardinky, sled'), zelenina (kapusta, brokolice), mléko bez laktózy, ovocný nebo zeleninový džus obohacený o vápník, tofu, sušené fíky, vařená brukev nebo sójové boby (Medlicker, 2018). Na našem trhu se objevují i bezlaktóзовé výrobky, obsahující buď minimální obsah laktózy, nebo žádnou. Tyto výrobky vyrábějí například tyto značky: Madeta, Lacto, Minus L, Provamel, Alnatura, Ehrmann (Růžičková, 2016).

6.9.1 Mléčné výrobky s minimálním množstvím laktózy

Zrající a tvrdé sýry například Parmazán, Ementál, Čedar, Camembert, Blatácké zlato, Madeland nebo Brie. Tyto sýry během zrání i výroby ztrácí velké množství laktózy. Zrající sýry obsahují mizivé nebo žádné množství laktózy a tvrdé sýry pouze do 5% (Růžičková, 2016).

Mezi zakysané mléčné výrobky patří: jogurty, kefír, zakysaná smetana nebo podmásli. Množství laktózy u těchto výrobků je sníženo o 20 – 40% a na organismus dobře působí bakterie, které tyto mléčné výrobky obsahují (Růžičková, 2016).

Mléčné výrobky se zvýšeným obsahem tuků například šlehačka, máslo a smetana obsahují menší množství laktózy než nízkotučné, a proto se nedoporučuje přijímat tzv. light mléčné výrobky. Některé druhy margarínů neobsahují laktózu, patří mezi ně ty, jejichž součástí není mléčný tuk (Růžičková, 2016).

Mezi potraviny s minimálním množstvím laktózy patří i sladké a slané pečivo, mastné výrobky, sušenky, oplatky, čokoláda, některé bonbóny, zmrzlina, směsi koření, polotovary, instantní pokrmy, salátové dresinky, energetické tyčinky pro sportovce, koktejly na hubnutí, některé léky a doplňky stravy. Ve většině případů se tyto potraviny nemusí výrazně omezovat (Růžičková, 2016).

6.9.2 Navýšení množství vápníku ve stravě

- Bílý jogurt se slunečnicovými semínky a banánem.
- Bílý jogurt s džemem.
- Bílý jogurt s ořechy a medem.
- Tvaroh ochucený pažitkou.
- Tvaroh s jemně nakrájenou šalotkou a červenou paprikou.
- Tvaroh s mandlemi, sezamovými semínky a ananasem.
- Tvaroh s ovocem.
- Sýrové kostičky s hroznovým vínem.
- Sýrové závitky s tvarohovým sýrem a olivami.
- Sýrová pomazánka s tvarohem a česnekem.

Pro zvýšení obsahu vápníku lze přidat i nastrouhaný tvrdý sýr do bramborové kaše, vařené brambory posypat nastrouhaným tvarohem nebo sýrem nebo tvrdý sýr přidat do polévky nebo pomazánky (Růžičková, 2016).

Tabulka č. 7 Příklad jídelníčku při laktóзовé intoleranci.

	1. den	2. den	3. den
Snídaně	Chléb, máslo, Eidam	Rozpečená bageta, máslo, sýr Čedar	Chléb, margarín, sýr Gouda
Přesnídávka	Ovocná miska	Pomeranč	Jablko, vlašské ořechy
Oběd	Brokolicová polévka, pečené kuře na šalvěji, šťouchané brambory, hlávkový salát se slunečnicovými semínky	Čočková polévka, vepřový špíz, vařené brambory zdobené pažitkou, rajčatový salát	Hovězí polévka s nudlemi, záhorácký závitok, dušená rýže
Svačina	Bílý jogurt	Makový koláč	Mrkvový salát s kompotovaným ananasem
Večeře	Mozzarella zapečená s rajčaty a bazalkou, bageta	Pomazánka ze sardinek, chléb, kyselá okurka	Těstovinové penne s rajčatovou omáčkou s parmazánem

(Růžičková, 2016).

7 Syndrom krátkého střeva

Syndrom krátkého střeva patří do sekundárních malabsorpčních syndromů. Vzniká po rozsáhlých resekcích tenkého střeva u Crohnovy choroby, po střevní infarzaci nebo úrazem (Křížová, 2016). U dětí existují i vrozené formy, které jsou dány vrozenou neprůchodností jejunum nebo ilea, malrotací střeva nebo rozsáhlou aganglionózou (Bureš al., 2011). Z důvodu chybějící části tenkého střeva je člověk většinou závislý na umělé výživě převážně parenterální výživě (Křížová, 2016). Postupně však pacient může podle zdravotního stavu přecházet z parenterální výživy na enterální a poté až na výživu per os (Svačina et al., 2013).

Syndrom krátkého střeva se dělí na tři typy: typ 1 je zakončen terminální jejunostomií, u typu 2 se nachází jejuno-kolo anastomóza a u typu 3 je zachována jejuno-ileo anastomóza s Bauhinskou chlopní, ale tenké střevo je resekováno. Typ 1 vzniká při délce tenkého střeva menší než 100 – 150 cm. Nemocný člověk je ohrožen dehydratací, rozvratem vnitřního prostředí a nedochází zde k adaptaci. U typu 2 je délka tenkého střeva pod 60 – 100 cm. U typu 3 je délka tenkého střeva 40 – 60 cm (Křížová, 2016). Obecně se může říci, že kritickou délkou pro vznik syndromu krátkého střeva je 150 – 200 cm zbylého tenkého střeva, kdy chybí tlusté střevo, nebo není zachována jeho spojení s tenkým střevem, nebo 50 – 70 cm tenkého střeva, pokud je však zachováno spojení s tlustým střevem (Bureš et al., 2011).

7.1 Projevy

Projevy tohoto syndromu jsou: průjemy, malabsorpce nutrientů, pokles hmotnosti a rozvoj malnutrice. Na průběh syndromu krátkého střeva má vliv: délka úseku odstraněného střeva, stupeň adaptace střeva, přítomnost distálního ilea a Bauhinské chlopně. Různé části střeva mají odlišný význam pro vstřebávání živin i regulaci funkce, sekrece a motility zažívacího traktu (Křížová, 2016).

7.2 Komplikace

Mezi nejzávažnější komplikace patří jaterní problémy: cholestáza, fibróza a cirhóza. Další komplikace mohou být D-laktózová acidóza, metabolická kostní nemoc, oxalátová nefrolitiáza, cholecystolitiáza a problémy parenterální výživy: katéetrové sepse, trombózy velkých žil, poruchy kognitivních funkcí nebo renální dysfunkce. U dětí se může vyskytnout opožděný růst (Kopáčová, 2010).

7.3 Transplantace tenkého střeva

Transplantace tenkého střeva se doporučuje u pacientů s rozvinutým nebo hrozícím jaterním selháním, opakovanými centrálními sepsemi, dehydratací nebo trombózami žil. U pacientů se závažnou jaterní cirhózou je možnost současně transplantovat i játra. Nemocným po transplantaci se doživotně podávají imunosupresiva k prevenci rejekce štěpu. Projevy rejekce jsou nespecifické. Patří mezi ně: horečka, nadýmání, průjem,

zvýšený odpad ze stomie. Proto jsou důležité endoskopické kontroly s odběrem vzorků sliznice transplantovaného střeva. Tyto odběry se zpočátku provádí dvakrát týdně (Kopáčová, 2010).

7.4 Léčba a strava

Časně po operaci jsou pacienti hospitalizováni na jednotce intenzivní péče a je jim indikována plná parenterální výživa, neboť dochází k velkému riziku dehydratace a minerálního rozvratu. Po stabilizaci stavu se zahajuje perorální příjem: časté malé porce, oddělení tuhé a tekuté stravy. Dále se omezuje laktóza, tuky a vláknina, protože je obtížně stravitelná. Pokud je zachované tlusté střevo, může se zařadit rozpustná vláknina, neboť je to energetická látka pro kolonocyty a výhodné prebiotikum. Pro prevenci hypokalemie se doporučuje pít rehydratační roztoky s minerály nebo minerální voda (Křížová, 2016).

Enterální výživa se podává polymerní nebo oligomerní, kontinuálně nebo noční podávání sondou, avšak energii a nutrienty musí pacient přijímat parenterálně. V době adaptace střeva se zvyšuje množství bílkovin na 1,5 g/kg/den (Křížová, 2016). Celkový denní příjem energie by se měl pohybovat mezi 25 – 35 kcal/kg/den. Dietní zátěž by se měla podle tolerance pacienta postupně zvyšovat (Bureš et al., 2011). Při steatoree se přidává farmakologicky kalcium, aby nedocházelo k oxalátové urolitiáze. V dietě by se měly omezit oxaláty nacházející se například v řepě, špenátu, ořechích nebo čokoládě (Křížová, 2016). Parenterální výživa by se však neměla podávat déle než 7 – 12 dní po operaci (Bureš et al., 2011).

Pro adaptaci ponechaného střeva je důležité obnovit co nejdříve perorální příjem potravy s vysokým obsahem tuků, bílkovin a neškrobových polysacharidů. V další fázi se kombinuje perorální příjem s potravy s částečnou enterální nebo parenterální výživou (Kopáčová, 2010).

Doporučuje se bezezbytková dieta. Tato dieta je šetřící a s omezením vlákniny, kdy šetřící se rozumí jak výběr, tak úprava potravin. Strava je lehce stravitelná a nenadýmavá. Ovoce a zelenina se zbavuje tvrdých slupek a semínek. Vhodné je zařadit banány, strouhaná jablka bez slupky, vařená, dušená nebo lisovaná zelenina (mrkev, špenát, dýně, rajčatová šťáva). Pacienti většinou musí dodávat vitamin C v tabletách, neboť nepřijímají dostatek ovoce a zeleniny. Mléko je také omezeno podle individuální snášenlivost, avšak nedoporučuje se podávat jako samostatný pokrm (Křížová, 2016).

8 Postradiační enteritida

Postradiační enteritida nejčastěji vzniká po terapeutickém ozáření pacientů s malignitami v dutině břišní a malé pánvi (Křížová, 2016).

8.1 Příznaky

Příznaky se podobají Crohnově chorobě. Jsou zde přítomny krvavé průjmy, zvracení, poruchy pasáže, subileózní až ileózní stavy (Křížová, 2016).

U akutního postižení jsou obvyklými projevy nauzea, zvracení a průjem. Nekonstantní projev je bolest břicha. Potíže většinou ustanou s ukončenou radioterapií. V průběhu léčby nebo krátce po léčbě zářením se může objevit perforační komplikace, avšak ty se vyskytují vzácně. V těžkých případech mohou nastat i tenesmy s krvácením do střeva (Kopáčová, 2010).

8.2 Diagnóza

U akutní postiradiační enteritidy je základním vyšetřením enteroklýza a koloskopie s nasondováním terminálního ilea a odběr vzorku k histologickému vyšetření. V době akutního postižení je tenké střevo edematózní, dilatované a atonické. Chronické záněty jsou nespecifické: edém submukózy ztenčení střevní stěny, adheze nebo ulcerace (Kopáčová, 2010).

8.3 Léčba

U akutní fáze je nutný klid a podává se plná parenterální výživa. V chronické fázi se doporučuje bezsezbytková strava doplněna enterální, popřípadě parenterální výživou (Křížová, 2016).

Při akutní enteritidě se doporučuje hladovka s dostatečným příjmem tekutin a iontů: sodík, chlor, draslík a bikarbonát. K pití je vhodné podávat čaj nebo minerálky. Pokud hrozí dehydratace, tekutiny s ionty se podávají parenterálně v infuzích. Později se doporučuje krátkodobě protiprůjmová nemastná šetřící dieta. Postupně se přechází přes šetřící dietu na normální stav (Svačina et al., 2013).

8.4 Chronická postiradiační enteritida

Chronická postiradiační enteritida vzniká za 6 – 18 měsíců po radioterapii, nebo může předcházet akutní radiační enteritidě. Faktory podílející se na vzniku této nemoci jsou: celková dávka, počet sezení, trvání radioterapie, objem střeva v ozařovaném poli, konkomitantní chemoterapie nebo předchozí operace. Vyšší riziko vzniku se nachází u žen a u starších a hubených osob (Bureš et al., 2011).

Rozhodující je epiteliální atrofie a fibróza střeva. Stěna tenkého střeva je zesílená, je porušena lymfatická drenáž, která podporuje vznik otoku a chronického zánětu. Mohou

vznikat stenózy, píštěle a ulcerace. Komplikací je však i proděravění střeva. Příznaky tohoto onemocnění jsou: malabsorpce, průjmy, hubnutí, malnutrice a dysmotorické poruchy střeva. Stav komplikuje i deficit laktázy, syndrom bakteriálního přerůstání, porucha vstřebávání vitamínu B₁₂ a soli žlučových kyselin (Bureš et al., 2011).

Možnosti farmakologické léčby u rozvinutého onemocnění jsou omezené. Rozhodující je úprava vnitřního prostředí, parenterální nebo enterální výživa, hydratace krystaloidy a symptomatická léčba. Stav nemoci mohou z části zlepšit tropické nebo systémové glukokortikoidy. Je však důležité cíleně pátrat po syndromu bakteriálního přerůstání a aktivně léčit tenkostřevní bakteriální přerůstání (Bureš et al., 2011).

9 Whippleova choroba

Whippleova choroba patří mezi zánětlivé malabsorpční onemocnění tenkého střeva s častými intestinálními projevy. Příčinou nemoci je bakterie *Tropheryma whipplei* (Bureš et al., 2011). Bakterie žije v půdě a odpadních vodách, proto zemědělci a lidé pracující venku mají největší pravděpodobnost, že se nakazí tímto onemocněním (everyday health, 2015). Infekce se pak může šířit do srdce, plic, mozku, kloubů a očí. Může ovlivnit jakýkoli systém těla, ale nejčastěji se nachází v tenkém střevě (MedicalNewsToday, 2017b). Po vstupu bakterie do těla, dochází k vnitřnímu zranění a ztlustění tkáně v tenkém střevě. Poškození zabraňuje střevu vstřebávat živiny, což vede k riziku podvýživy (everyday health, 2015). Bez léčby je onemocnění potenciálně smrtelné (Bureš et al., 2011). Nemoc může postihnout lidi v jakémkoli věku, avšak průměrný věk se odhaduje mezi 48 – 54 let (everyday health, 2015). Většinou onemocní muži, osoby pracující s hlínou nebo běloši (Kopáčová, 2010). Onemocnění je pojmenováno podle George Whipple, který v roce 1907 objevil bakterie (MedicalNewsToday, 2017b).

9.1 Projevy

Whippleova choroba patří mezi systémové onemocnění, proto příznaky jsou mimostřevní (Kopáčová, 2010). Mezi intestinální příznaky patří: průjem, steatorea, malabsorpční syndrom. Další příznaky jsou ztráta chuti k jídlu, nauzea, bolesti břicha a velká ztráta hmotnosti. Do extraintestinálních příznaků se zařazuje hnědá pigmentace kůže, zduření lymfatických uzlin, endokarditida a perikarditida, polyserozitida nebo chronická nedestruktivní oligoartritida a polyartritida (Karges & Dahouk, 2011). Endokarditida se objevuje málo, avšak někdy to bývá jediný příznak onemocnění. Příznaky endokarditidy jsou dušnost, otoky nohou způsobené nahromaděním tekutin. Whippleova nemoc může postupovat až do centrální nervové soustavy. Pokud onemocnění napadne CNS dochází k: nespavosti, ztráta sluchu, demence, problémy s pamětí a změny osobnosti, obličejová necitlivost, ztráta mobility, obtížnost chůze a mohou se objevit i různé oční problémy. Příznaky se však mezi nemocnými liší (MedicalNewsToday, 2017b).

Existují dvě fáze Whippleovy nemoci počáteční a pozdní. V počáteční fázi se vyskytují bolesti kloubů, únava a artritida. Rok po počáteční fázi se objevují gastrointestinální příznaky. Dalším běžným příznakem je migrační artralgie neboli bolest různých kloubů, kdy se bolest přemisťuje z jednoho kloubu do druhého (everyday health, 2015).

Pozdní fáze ovlivňuje další tělesné systémy: oči, srdce, centrální nervový systém. Může dojít k široké škále příznaků: slabost, mastné nebo krvavé stolice, zvětšení lymfatických uzlin, problémy se sluchem, svalová slabost, chronický kašel, bolest na hrudi nebo srdeční selhání (everyday health, 2015).

9.2 Diagnostika

K diagnostice onemocnění napomáhá výskyt charakteristických střevních poškození. Nejlepší způsob jak odhalit tato poškození je pomocí horní endoskopie, která slouží k biopsii v tenkém střevě. Endoskopické nálezy u Whippleovy choroby se vyznačují zahuštěnými záhyby se zrnitým, žluto – bílým pokrytím (MedicalNewsToday, 2017b).

Další metoda je polymerázová řetězová reakce. PCR se používá pro zdůraznění DNA *Tropheryma whipplei* v různých tkáňových vzorcích pacientů s Whippleovou chorobou. PCR potvrdí diagnózu, pokud nelze diagnostiku potvrdit histologicky nebo mikroskopicky. Je to vysoce citlivá, specifická a užitečná metoda u nejednoznačných případů (MedicalNewsToday, 2017b).

Krevní testy napomáhají k hledání malabsorpce živin. Konečná diagnóza vyžaduje biopsii postiženého orgánu, v němž se pod mikroskopem odebere vzorek tkáně, stejně jako u PCR (everyday health, 2015).

9.3 Léčba

Primární léčba Whippleovy nemoci jsou antibiotika. Mohou zabránit, aby se příznaky staly smrtelné (MedicalNewsToday, 2017b). Začátek léčby je podání kombinací infuzí penicilinu a gentamicinu na 14 dní. Poté následuje dlouhodobá perorální léčba dexycyklinem a sulfasalazinem nebo trimetoprimem a sulfasalazinem. Tato následná léčba by měla trvat rok (Bureš et al., 2011).

Relapsy jsou běžné, mohou se objevit po měsíci od počátku léčby. Antibiotika mají sklon ovlivňovat centrální nervovou soustavu, a proto předepsaná antibiotika musí mít adekvátní penetraci hematocefalické bariéry. S účinnou léčbou se slizniční membrána tenkého střeva vrátí do normálu. Bakterie zmizí během několika dní, avšak u některých pacientů může trvat i několik let, než se střevo vrátí do normálu (MedicalNewsToday, 2017b).

Pro úspěšné zvládnutí příznaků jsou důležité tyto faktory: správná výměna tekutin a elektrolytů je důležitá u pacientů s intestinální malabsorpcí, doplněk železa nebo folátů napomáhá při léčbě anémie, vitamin D, vápník a hořčík vyrovnává hladinu vápníku, vitamin K koriguje koagulopatii a správné srážení krve. Dieta by měla obsahovat dostatečně vysoký obsah kalorií, bílkovin a dalších vitamínů, protože tato choroba může vést k podvýživě. V ojedinělých případech je nutné dlouhodobé umělé zásobování živinami (MedicalNewsToday, 2017b).

10 Praktická část

10.1 Cíl práce

- Porovnat příjem vápníku a dalších důležitých živin ve vztahu ke kostnímu metabolismu (denzitě kostního minerálu) u žen s laktózovou intolerancí ve srovnání s doporučenými hodnotami a s kontrolní skupinou žen bez laktózové intolerance.

10.2 Hypotézy

Hypotéza č.1: Příjem vápníku z přírodních zdrojů bude u žen s laktózovou intolerancí významně nižší ve srovnání s doporučenými hodnotami a ve srovnání s kontrolní skupinou žen bez laktózové intolerance.

Hypotéza č.2: Příjem vlákniny bude u žen s laktózovou intolerancí a u žen bez laktózové intolerance snížený oproti doporučeným hodnotám. Mezi sledovanými skupinami nebudou rozdíly v příjmu dalších makronutrientů (bílkovin, tuků, sacharidů).

Hypotéza č.3: U postmenopauzálních žen s laktózovou intolerancí bude častější výskyt osteoporózy ve srovnání s kontrolní skupinou žen bez laktózové intolerance.

Hypotéza č.4: Příjem vápníku vypočítaný z jídelního záznamu bude odlišný od výpočtu příjmu vápníku pomocí dotazníku pro hodnocení příjmu vápníku od Mezinárodní nadace pro osteoporózu.

11 Metodika

11.1 Metodika sběru a zpracování dat

Výzkum probíhal ve spolupráci s Osteocentrem 3. interní kliniky Všeobecné fakultní nemocnice a 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze od 1. 11. 2017 do 30. 6. 2018. Výzkum byl schválen Etickou komisí VFN. Všechny pacientky, které se výzkumu zúčastnily, na základě své dobrovolnosti, podepsaly informovaný souhlas.

Výzkum nutričního stavu probíhal pomocí dotazníkového šetření a na základě podrobného rozboru jídelníčků. Součástí dotazníku byly i otázky týkající se pohybové aktivity. Dotazník i záznamový list pro jídelníček je součástí přílohy 1. Dotazník i formuláře pro vyplnění čtyřdenního jídelníčku byly vyhotoveny v klasické písemné formě a předány osobně nebo zaslány vybraným pacientkám Osteocentra 3. interní kliniky VFN a 1. LF UK v Praze. Všechny pacientky byly podrobně edukovány ohledně správného vyplnění dotazníku a jídelníčků. Stav kostního metabolismu byl zhodnocen pomocí rentgenové kostní denzitometrie.

11.2 Metodika hodnocení jídelníčků

Každá pacientka podle vzoru vyplňovala čtyřdenní jídelníček, tři všední dny a jeden den víkendový. Zapsaný jídelníček byl zkontrolován a následně vyhodnocen pomocí programu „Nutriservis Profesional“. Tento program umožňuje vypočítat energetickou hodnotu, množství bílkovin, tuků sacharidů, vápníku, vlákniny, draslíku, sodíku, fosforu a vitamínu C. Získaný energetický příjem a příjem živin byl zaznamenán do tabulek a porovnán s doporučenými hodnotami uvedenými v tabulkách č. 8 a č. 9. Příjem energie a nutrientů byl vyjádřen procentuálně oproti doporučeným hodnotám.

Tabulka č. 8 Doporučené množství živin.

	Množství bílkovin	Množství tuků	Množství sacharidů	Množství vápníku	Množství vlákniny
Doporučený příjem u seniorů ¹	1,2 g/kg/den	30 – 35%	50 – 55%	1 200 mg	30 g/den
Doporučený příjem dospělých	1 g/kg/den	30%	55 – 65%	1 200 mg	30 g/den

Zdroj: Stránský, 2015 – Müllerová, 2008

¹ Přechod do seniorského věku je podle WHO počítán od 60. let (Stránský, 2015).

Tabulka č. 9 Doporučené množství vybraných minerálních látek a vitaminů.

	Množství draslíku (mg)	Množství fosforu (mg)	Množství sodíku (mg)	Množství vitaminu C (mg)
Doporučený příjem	2000	700	2 500	100

***Zdroj:** Referenční hodnoty pro příjem živin, 2011- Müllerová, 2008*

U každé pacientky byla vypočítána bazální energetická potřeba pomocí Harris a Benedict rovnice. Tato rovnice je rozdílná pro muže a ženy a její součástí je výška, tělesná váha a věk.

Harris a Benedict rovnice

Muži: $BEE = 66,473 + (13,7516 \times \text{hmotnost /kg}) + (5,0033 \times \text{výška /m}) - (6,755 \times \text{věk})$

Ženy: $BEE = 655,0955 + (9,5634 \times \text{hmotnost /kg}) + (1,8496 \times \text{výška /m}) - (4,6756 \times \text{věk})$

***Zdroj:** Zadák, 2008, s. 43*

Výsledná hodnota bazální energetické potřeby byla vynásobena faktorem aktivity, teploty a faktorem onemocnění, čímž byla zjištěna energetická potřeba. Tyto hodnoty jsou uvedené v tabulkách č. 10, 11 a 12. Faktor aktivity byl určen u každé pacientky zvlášť, na základě informací uvedených v dotazníku o pohybové aktivitě. Faktor aktivity se u pacientek pohyboval v rozmezí 1,3 – 1,5. V rámci výzkumu předpokládáme, že žádná pacientka netrpí vážným akutním onemocněním ani není v redukčním režimu, neboť energetická potřeba by byla významně změněna.

Tabulka č. 10 Koeficienty faktoru pohybové aktivity pro odhad energetického výdeje.

Kategorie pohybové aktivity	Faktor aktivity
Sedavý způsob života (malá nebo žádná pohybová aktivita)	1,2
Lehká zátěž (práce mírné intenzity provozována 1-3 dny v týdnu)	1,4
Střední zátěž (práce střední intenzity provozována 3-5 dnů v týdnu)	1,6
Intenzivní zátěž (práce vysoké intenzity provozována 6-7 dnů v týdnu)	1,7
Velmi intenzivní zátěž (práce velmi vysoké intenzity provozována denně)	1,9

***Zdroj:** Klimešová, 2016, s. 15*

Tabulka č. 11 Koeficient tělesné teploty pro odhad energetického výdeje.

Kategorie tělesné teploty	Faktor teploty
38 °C	1,1
39 °C	1,2
40 °C	1,3
41 °C	1,4

***Zdroj:** Zadák, 2008, s. 44*

Tabulka č. 12 Koeficient postižení pro odhad energetického výdeje.

Kategorie onemocnění	Faktor onemocnění
Pacient bez komplikací	1,0
Pooperační stav	1,1
Fraktura	1,2
Sepse	1,3
Peritonitida	1,4
Vícečetné trauma, rehabilitace	1,5
Vícečetné trauma + sepse	1,6
Popáleniny 30-70%	1,7 – 1,8
Popáleniny 70-90%	2,0

Zdroj: Zadák, 2008

Denní příjem bílkovin byl vypočítán přes koeficient 1,0 g/kg tělesné hmotnosti/den a 1,2 g/kg tělesné hmotnosti/den (uvedené v tabulce č. 8). U pacientek starších 50 let byl použit koeficient 1,2 g/kg tělesné hmotnosti/den a u pacientek mladších 50 let koeficient 1,0 g/kg tělesné hmotnosti/den. Pro přepočet doporučeného denního příjmu bílkovin na gramy se koeficient 1,0 g/kg tělesné hmotnosti/den nebo 1,2 g/kg tělesné hmotnosti/den vynásobil aktuální tělesnou hmotností pacientek.

Denní příjem tuku byl vypočítán pomocí doporučeného množství odpovídající 30 - 35% z celkového energetického příjmu. Pro přepočet doporučeného denního příjmu tuku na gramy se použila doporučená energetická hodnota na 1 g tuku uvedená v tabulce č. 13.

Denní příjem sacharidů byl vypočítán odečtením součtu množství energie bílkovin a tuků od celkové energetické potřeby, čímž se získalo energetické množství sacharidů. Pro přepočet doporučeného denního příjmu sacharidů na gramy byla použita doporučená energetická hodnota na 1 g sacharidů uvedená v tabulce č. 13.

Tabulka č. 13 Energetická hodnota základních živin.

Základní živina	Energetická hodnota 1g
Bílkoviny	4 kcal
Tuky	9 kcal
Sacharidy	4 kcal

Zdroj: Klimešová, 2016

Doporučené denní množství vlákniny, vápníku, draslíku, fosforu, sodíku a vitamínu C je uvedeno v tabulkách č. 8 a č. 9.

V rámci jídelníčku bylo u každé pacientky graficky zhodnoceno průměrné rozložení vápníku a fosforu během dne.

11.3 Metodika hodnocení dotazníku

Dotazník se dělí na více částí: na jídelní záznam, na část týkající se pohybové aktivity a na množství přijatého vápníku z různých potravin. Jídelní záznam je vysvětlen v předchozí kapitole (Metodika hodnocení jídelníčku). Část dotazníku týkající se pohybové aktivity obsahuje typ, pravidelnost a délku pohybové aktivity. Také zde pacientky zaznamenávaly, důvod ke cvičení. Část dotazníku zahrnující množství přijímaného vápníku se týkala především zařazení dalších zdrojů vápníku do stravy (ořechy, sardinky, mák, kapusta a brokolice) a konzumaci mléčných výrobků na noc. Součástí dotazníku pro příjem vápníku bylo vyplnění počtu porcí potravin obsahující vápník za den a za týden. Pokud pacientky danou potravinu konzumovaly, tak uvedly konkrétní počet této potravin, pokud ne, zaznamenaly 0 nebo políčko proškrtny. Vyplněný dotazník pro příjem vápníku byl u jednotlivých skupin vyhodnocen podle Mezinárodní nadace pro osteoporózu (IOF) na internetové stránce: <https://www.iofbonehealth.org/calcium-calculator>. Výsledky mediánu denního příjmu vápníku zjištěný z jídelního záznamu a propočítaný z dotazníku IOF u skupiny žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí a u kontrolní skupiny žen bez laktózové intolerance jsou uvedeny v tabulce č. 40.

Výsledky dotazníkového šetření byly zpracovány přehledně do tabulek č. 24 – č. 30 a grafů č. 4 – č. 10.

11.4 Hodnocení rizikových faktorů osteoporózy a zlomenin

Rizikové faktory osteoporózy a zlomenin u jednotlivých žen byly získány pomocí specializovaného dotazníku, který pacientky vyplnily v průběhu vyšetření v Osteocentru 3. interní kliniky VFN a 1. LF UK v Praze. Dotazník rizikových faktorů osteoporózy a zlomenin obsahoval: rodinnou anamnézu osteoporózy, gynekologickou anamnézu, prodělané zlomeniny, abúzus tabáku, příjem alkoholu, pohybovou aktivitu, konzumaci mléčných výrobků, nynější choroby, užívání léků a zlomeninu po 45. roce. Gynekologická anamnéza zahrnovala: věk při menarche, užívání hormonální antikoncepce, počet těhotenství, potratů, délka laktace, věk menopauzy a počet let po ní. U každé pacientky byly hodnoceny tyto rizikové faktory osteoporózy a zlomenin: příjem alkoholu, abúzus tabáku, pohybová aktivita a zlomenina po 45. roce života. Pohybová aktivita byla zjištěna i z dotazníkového šetření. Údaje o expozici estrogenů se získávaly pomocí informací o věku menopauzy, užívání hormonální antikoncepce nebo hormonální substituce po menopauze.

Validované rizikové faktory zlomenin byly hodnoceny pomocí nástroje FRAX, který je volně přístupný na webové stránce FRAX (<https://www.sheffield.ac.uk/FRAX/tool.aspx?country=39>). Algoritmus FRAX je program, který vyhodnotí individuální pravděpodobnost proděláním některé z hlavních osteoporotických zlomenin (distálního úseku předloktí, humeru, proximálního femuru nebo obratle) nebo zlomeninu v oblasti proximálního konce stehenní kosti (kyčle) v následujících 10 letech.

Získané hodnoty rizikových faktorů u skupiny žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí a u kontrolní skupiny žen bez laktózové intolerance se nacházejí v tabulce č. 39.

11.5 Hodnocení rentgenové kostní denzitometrie

Denzita kostního minerálu byla měřena pomocí dvouenergievé rentgenové absorpciometrie (DXA; denzitometr Discovery A, Hologic Inc, Waltham, MA, USA, software v. APEX 3,0) v oblasti bederní páteře ($L_1 - L_4$), krčku femuru, celkového proximálního femuru a v oblasti 1/3 radia. Pacientky byly měřeny na stejném denzitometru. Výsledky denzitometrie byly hodnoceny podle kritérií Světové zdravotnické organizaci. Osteopenie byla diagnostikována při směrodatné odchylce od průměrné hodnoty BMD u mladých zdravých dospělých žen (T-skóre) v rozmezí mezi -1 až -2,5. Osteoporóza byla diagnostikována při T-skóre $\leq -2,5$ a T-skóre v rozmezí mezi 2,5 až -1 bylo považováno za normální nález (hodnoty T-skóre jsou uvedeny v tabulce č. 31). Hodnoty získané měřením jsou zpracovány do grafů č. 11 – č. 14 a tabulek č. 34 – č. 37. Souhrnný medián hodnot kostní denzity se nachází v tabulce č. 38.

11.6 Zpracování antropometrických údajů

Tělesná výška byla měřena pomocí stadiometru. Tělesná hmotnost byla získána pomocí kalibrované váhy. BMI se vypočítalo pomocí získané tělesné hmotnosti a tělesné výšky, hmotnost v kg se vydělila výškou v metrech umocněné na druhou. Normální BMI je u dospělých v rozmezí mezi 18,5 – 24,9 (Stránský, & Ryšavá, 2014). Získané hodnoty jsem zaznamenala do tabulky č. 14.

11.7 Statistické zpracování dat

Pro statistické zpracování dat byly využity standardní statistické metody. Pro porovnání nutričních parametrů, rizikových faktorů a výsledků denzitometrického vyšetření mezi jednotlivými skupinami byl využit t-test. Výsledek byl považován za statisticky významný při $p < 0,05$. Výpočty byly provedeny v programu Excel a vyjádřeny jako medián, minimum a maximum.

12 Výsledky

12.1 Charakteristika souboru

Výzkumný soubor tvořily pacientky z Osteocentra 3. interní kliniky VFN a 1. LF UK v Praze. Celkem bylo osloveno 80 žen. Dotazník odevzdalo celkem 43 žen. Soubor tvořil dvě skupiny. V první skupině bylo 21 žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí, která byla potvrzena na základě genetického vyšetření (metodika popsána v článku Hubáček et al., 2017). Věk patientek byl v rozmezí 32 – 82 let. Medián výšky patientek 158 cm, medián tělesné hmotnosti 64 kg a medián BMI 25,5 kg/m². Medián věku menopauzy byl 50 let a medián doby od menopauzy 23 let. Kontrolní skupinu tvořilo 22 žen bez laktózové intolerance. Věk patientek v této skupině byl v rozmezí 52 – 81 let. Medián výšky patientek byla 161,5 cm, medián tělesné hmotnosti 64 kg a medián BMI 24,9 kg/m². Medián věku menopauzy byl 47,5 let a medián doby od menopauzy 22 let. Názorně jsou obě skupiny srovnány v tabulce č. 14.

Tabulka č. 14 Charakteristika souboru.

Parametr	Laktózová intolerance Medián (min – max)	Kontrolní skupina Medián (min - max)	P
Celkový počet	21	22	-
Věk (roky)	74 (32 - 82)	69,5 (38 - 81)	NS
Výška (cm)	158 (139 - 171)	161,5 (149 – 186)	NS
Váha (kg)	64 (48 - 86)	64 (44 – 105)	NS
BMI (kg/m ²)	25,5 (20,2 - 35,7)	24,9 (17,2 - 33,8)	NS
Věk menopauzy (roky)	50 (30 – 57)	47,5 (30 – 55)	NS
Doba od menopauzy (roky)	23 (7 – 36)	22 (8 – 40)	NS

Zdroj: Vlastní výzkum

12.2 Příklad vyhodnocení jídelníčku u vybrané osoby

Osoba č. 10

Doporučený denní příjem živin

Bazální metabolismus (Basal energy expenditure = BEE) – dle Harris a Benedict rovnice

Ženy: BEE: $655,0955 + (9,5634 \times \text{hmotnost}) + (1,8496 \times \text{výška}) - (4,6756 \times \text{věk})$

BEE: $655,0955 + (9,5634 \times 63) + (1,8496 \times 163) - (4,6756 \times 63)$

BEE = 1 264,5 kcal/den

Příjem energie

Bazální metabolismus x faktor aktivity x teplotní faktor x faktor postižení

$1\,264,5 \times 1,4 \times 1 \times 1$

Energie = **1 770,3 kcal/den = 7 435,3 kJ**

Bílkoviny

$1,2 \times \text{hmotnost (kg)}$

$1,2 \times 63 \text{ kg} = \mathbf{75,6 \text{ g}}$

$75,6 \times 4 \text{ kcal} = 302,4 \text{ kcal}$

Tuky

$32\% \dots 566,5 \text{ kcal} / 9 \text{ kcal} = \mathbf{62,9 \text{ g}}$

Sacharidy

Rozdíl celkové energie a součtu energetických hodnot příjmu bílkovin a tuků

$302,4 \text{ kcal} + 566,5 \text{ kcal} = 868,9 \text{ kcal}$

$1\,770,3 \text{ kcal} - 868,9 \text{ kcal} = 901,4 \text{ kcal} / 4 \text{ kcal} = \mathbf{225,4 \text{ g}}$

Tabulka č. 15 Doporučený a skutečný průměrný denní příjem živin u osoby č. 10.

	Energetická hodnota (kJ)	Množství bílkoviny (g)	Množství tuků (g)	Množství sacharidů (g)	Množství vápníku (mg)	Množství vlákniny (g)
Doporučený příjem¹	7 435,3	75,6	62,9	225,4	1200	30
Průměrný denní příjem	7 469	57	71,6	227,5	699	13,9
Průměrný příjem v % doporuč. hodnotách	100,5%	75,4%	113,8%	100,9%	58,3%	46,3%

***Zdroj:** ¹Stránský, 2015 – Müllerová, 2008*

Zhodnocení:

Z tabulky vyplývá, že příjem energie a sacharidů je totožný s doporučenými hodnotami. Příjem bílkovin je o 24,6% nižší, vápníku o 41,7% nižší a vlákniny o 53,7% nižší ve srovnání s doporučenými hodnotami. Do doporučené denní dávky chybí 501 mg vápníku, 18,6 g bílkovin a 16,1 g vlákniny. Příjem tuků je naopak o 13,8% vyšší než jsou doporučené hodnoty.

Tabulka č. 16 Doporučený a skutečný denní příjem vybraných minerálních látek a vitaminů u osoby č. 10.

	Draslík (mg)	Fosfor (mg)	Sodík (mg)	Vit. C (mg)
Doporučený denní příjem¹	2000	700	2 500	100
Průměrný příjem	2 437	885	2 382	59,5
Průměrný příjem v % doporučených hodnotách	121,9%	126,4%	95,3%	59,5%

***Zdroj:** ¹Referenční hodnoty pro příjem živin, 2011-Müllerová, 2008*

Zhodnocení:

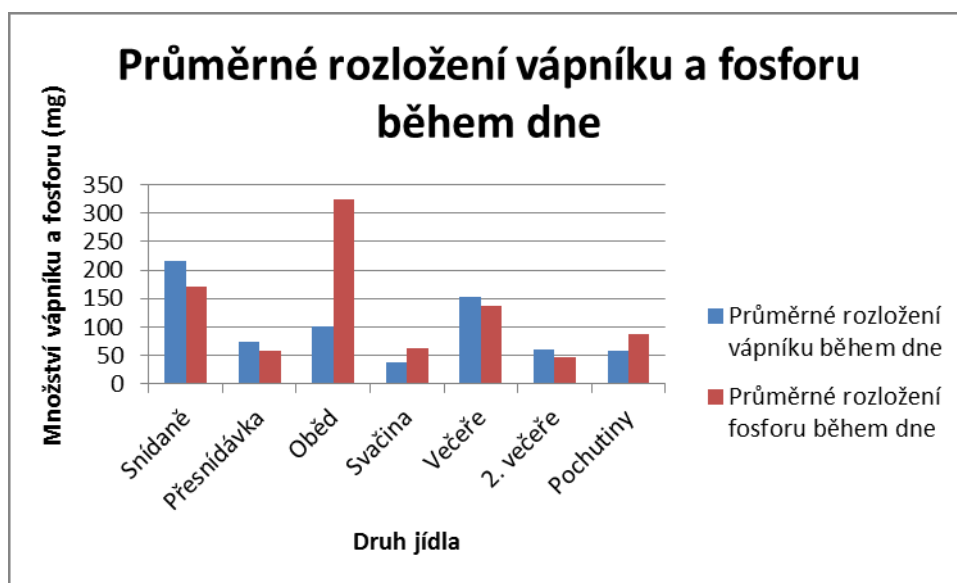
Z tabulky vyplývá, že příjem draslíku je o 21,9% vyšší a fosforu o 26,4% vyšší oproti doporučeným hodnotám. Příjem sodíku se blíží doporučené denní dávce. Příjem vitamínu C je naopak o 40,5% nižší, než jsou doporučené hodnoty. Pozitivní je, že příjem draslíku je vyšší než příjem sodíku.

Tabulka č. 17 Rozložení příjmu vápníku a fosforu během dne u osoby č. 10.

	Snídaně	Přesnídávka	Oběd	Svačina	Večeře	2. večeře	Pochutiny
Průměrný příjem vápníku (mg)	215,5	73	101,25	37	152,75	60	59,25
Průměrný příjem fosforu (mg)	172	57,75	323	61,75	137,25	46,5	86,75

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf č. 1 Průměrné rozložení vápníku a fosforu během dne u vybrané osoby č. 10



Zdroj: Vlastní výzkum

Zhodnocení:

Z tabulky a grafu vyplývá, že nejvyšší množství vápníku je přijímáno ráno (215,5 mg) a fosforu v poledne (323 mg). Nejnižší množství vápníku je přijímáno odpoledne (37 mg) a fosforu večer (46,5 mg).

Souhrn výsledků

Příjem vlákniny:

Pacientka přijímá 46,3% doporučených hodnot vlákniny. Do doporučené denní dávky chybí 16,1 g. Hlavním zdrojem vlákniny v jídelníčku pacientky jsou ořechy a ovoce.

Doporučili bychom zvýšit příjem vlákniny a do jídelníčku zařadit: zeleninu, luštěniny, celozrnné výrobky a semínka. Aby byl denní příjem vlákniny zvýšen o 16,1 g, doporučili bychom přidat během dne např. tyto potraviny: 10 g lněného semínka, 20 g ovesných vloček, 50 g fazolí a 120 g banánu.

Příjem vápníku:

Pacientka přijímá 58,3% doporučených hodnot vápníku ze stravy. Do doporučené denní dávky chybí 501 mg. Vápník je přijímán z mléčných výrobků, pečiva, zeleniny, ovoce, oříšků a luštěnin. Průměrně konzumuje 1-2 porce mléčných výrobků za den. Vhodné je, že pacientka zařazuje také umělý suplement uhličitanu vápenatého (CalcichewD₃) v dávce 500 mg denně už několik let, což zvyšuje příjem vápníku. Negativní je rozložení příjmu vápníku během dne, neboť nejvyšší příjem je ráno a odpoledne a večer nejnižší.

Doporučili bychom nadále přijímat CalcichewD₃ 500 mg (lépe večer) a zvýšit příjem vápníku z přírodních zdrojů. Doporučili bychom zařadit do jídelníčku více mléčných výrobků. Neboť pacientka má laktosovou intoleranci, je vhodné zařadit především zakysané mléčné výrobky (kefir, jogurty, podmásli) nebo zrající a tvrdé sýry (Parmazán, Ementál, Čedar, Camembert, Brie, Blatácké zlato nebo Madeland). Aby strava zahrnovala zbylých 501 mg elementárního vápníku, doporučili bychom zahrnout například: 50 g Ementálu nebo 170 g kefiru a 40 g Blatáckého zlata. Další potraviny bohaté na vápník jsou například brokolice, sardinky, vlašské ořechy nebo lněné semínko. Jednu porci vápníku (alespoň 200 mg) je vhodné zařadit především k odpolední svačině a večer.

Příjem draslíku

Pacientka přijímá 121,9% doporučených hodnot draslíku ze stravy. Denní příjem draslíku je oproti doporučeným hodnotám zvýšen o 437 mg. Draslík je přijímán z pečiva, ovoce, zeleniny, vlašských ořechů, žampionů, brambor, masa, luštěnin a jogurtů.

Mírné zvýšení draslíku nemá negativní vliv na organismus.

Příjem Fosforu

Pacientka přijímá 126,4% doporučených hodnot fosforu. Množství fosforu je zvýšené o 185 mg denně. Fosfor je přijímán z pečiva, ovoce, brambor, masa, zeleniny, vlašských ořechů a mléčných výrobků. Neboť fosfor je přijímán z kvalitních zdrojů, mírné zvýšení fosforu nemá negativní vliv na organismus.

Příjem sodíku

Pacientka přijímá 95,3% doporučených hodnot sodíku. Sodík je přijímán z pečiva, brambor, fazolí, sýrů a kefiru, tepelně upraveného masa a uzenin.

Neboť sodík má negativní vliv na krevní tlak a zvyšuje ztráty vápníku močí (Stránský & Ryšavá, 2014), mírné snížení nemá nepříznivý vliv na organismus.

Příjem vitaminu C

Pacientka přijímá 59,5% doporučených hodnot vitaminu C. Do doporučené denní dávky chybí 40,5 mg. Vitamin C je přijímán z brambor, ovoce a zeleniny. Denně pacientka přijímá 1 porci ovoce a 1 porci zeleniny.

Doporučovali bychom proto do jídelníčku zařazovat více zeleniny a ovoce, především: černý rybíz, citrusy, brokolici, kapustu nebo kiwi. Doporučené denní množství zeleniny je 400 g z toho 100 g v syrovém stavu a 250 g ovoce (Stránský & Ryšavá, 2014). Na vitamin C je bohatý i šípek, proto je vhodné občas zařadit například šípkový čaj.

12.3 Vyhodnocení jídelníčků

Celkem bylo doručeno 80 dotazníků s jídelním záznamem a zpět bylo navraceno 43 dotazníků, návratnost byla 53%. Ve skupině s laktózovou intolerancí jídelní záznam vyplnilo 21 žen a z kontrolní skupiny 22 žen. Výsledky příjmu energie, základních nutrientů a vybraných minerálních látek a vitaminů jsou uvedeny v tabulkách č. 20 a č. 21 a grafech č. 2 a č. 3.

Tabulka č. 18 Doporučený denní příjem energie a základních nutrientů.

	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	Vláknina (g)
Laktózová intolerance	7 110,2	76,8	60,2	222,4	30 g/den
Kontrolní skupina	7 577,5	76,2	62,9	230,7	

***Zdroj:** Müllerová, 2008*

Tabulka č. 19 Doporučený denní příjem vybraných minerálních látek a vitaminu C.

	Vápník (mg)	Draslík (mg)	Fosfor (mg)	Sodík (mg)	Vitamin C (mg)
Doporučený příjem	1 200	2000	700	2 500	100

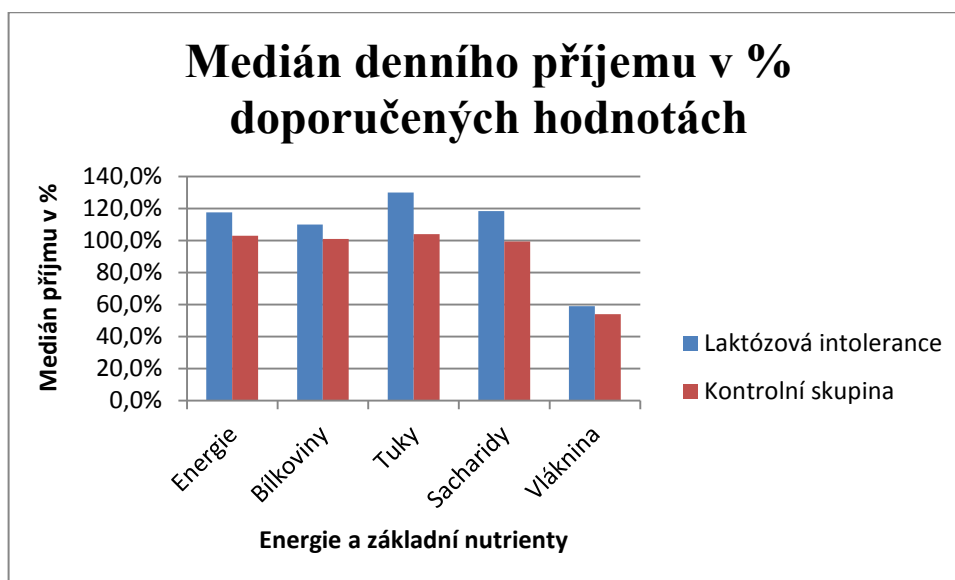
***Zdroj:** Referenční hodnoty pro příjem živin, 2011- Müllerová, 2008*

Tabulka č. 20 Medián denního příjmu energie a základních nutrientů v % doporučených hodnotách skupiny s diagnostikovanou laktózovou intolerancí a u kontrolní skupiny.

		Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	Vláknina (g)
Laktózová intolerance	Skutečný příjem (Medián)	8 359	84,5	78,2	263,3	17,7
	Skutečný příjem v %	117,6%	110%	129,9%	118,4%	59%
Kontrolní skupina	Skutečný příjem (Medián)	7 799	77	65,4	229,3	16,2
	Skutečný příjem v %	102,9%	101%	104%	99,4%	54%

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf č. 2 Medián denního příjmu energie a základních nutrientů v % doporučených hodnotách u osob s laktózovou intolerancí a u kontrolní skupiny.



Zdroj: Vlastní výzkum

Zhodnocení:

Z výsledků je patrné, že skupina žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí přijímá o 17,6% více energie, o 10% více bílkovin, o 29,9% více tuků, o 18,4% více sacharidů a o 41% méně vlákniny než je doporučený denní příjem.

Kontrolní skupina žen bez laktózové intolerance konzumuje o 2,9% více energie, o 1% více bílkovin, o 4% více tuků a 46% méně vlákniny v porovnání s doporučenou denní dávkou. Příjem sacharidů odpovídá doporučeným hodnotám.

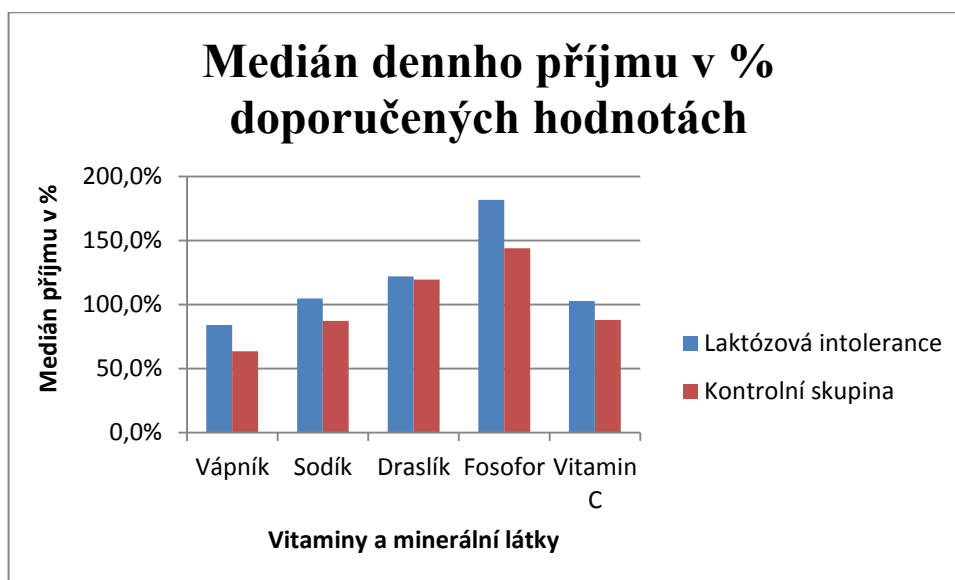
V porovnání obou skupin jsem zjistila, že ženy z kontrolní skupiny přijímají o 14,7% méně energie, o 9% méně bílkovin, o 25,9% méně tuků o 19% méně sacharidů a o 5% méně vlákniny než ženy s diagnostikovanou laktózovou intolerancí.

Tabulka č. 21 Medián denního příjmu vitaminu C a minerálních látek v % doporučených hodnotách osob s diagnostikovanou laktózovou intolerancí a u kontrolní skupiny.

		Vápník (mg)	Sodík (mg)	Draslík (mg)	Fosfor (mg)	Vitamin C (mg)
Laktózová intolerance	Skutečný příjem (Medián)	1 007	2 618	2 453	1 271	102,6
	Skutečný příjem v %	83,9%	104,7%	121,9%	181,6%	102,6%
Kontrolní skupina	Skutečný příjem (Medián)	761,5	2 180	2 390	1 007	88
	Skutečný příjem v %	63,5%	87,2%	119,5%	143,9%	88%

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf č. 3 Medián denního příjmu vitaminu a minerálních látek v % doporučených hodnotách u osob s laktózovou intolerancí a u kontrolní skupiny.



Zdroj: Vlastní výzkum

Zhodnocení:

Z výsledků je patrné, že skupina žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí přijímá o 16,1 % méně vápníku, o 4,7% více sodíku, o 21,9% více draslíku, o 81,6% více fosforu a o 2,6% více vitaminu C, než je doporučená denní dávka.

Kontrolní skupina žen bez laktózové intolerance konzumuje o 36,5% méně vápníku, o 12,8% méně sodíku, o 19,5% více draslíku a 43,9% více fosforu a o 12% méně vitaminu C v porovnání s doporučenou denní dávkou.

V porovnání obou skupin jsem zjistila, že ženy z kontrolní skupiny přijímají o 18,4% méně vápníku, o 17,5% méně sodíku, o 2,4% méně draslíku o 37,7% méně fosforu a o 14,6% méně vitaminu C než ženy s diagnostikovanou laktózovou intolerancí.

12.3.1 Porovnání nutričních parametrů mezi skupinou s laktózovou intolerancí a kontrolní skupinou

Tabulka č. 22 Srovnání skutečných hodnot příjmu energie a nutrientů mezi skupinou s laktózovou intolerancí a kontrolní skupinou.

Nutriční faktor	Laktózová intolerance Medián (min - max)	Kontrolní skupina Medián (min - max)	P
Energie (kJ/den)	8 359 (6 780 - 12 787)	7 799 (5 427 - 11 842)	NS
Bílkoviny (g/den)	84,5 (57 - 115,1)	77 (49,2 - 110,2)	NS
Tuky (g/den)	78,2 (59,9 - 171,1)	65,4 (47,4 - 112,6)	NS
Sacharidy (g/den)	263,3 (205,5 - 400,6)	229,3 (106,4 - 355,1)	NS
Přírodní zdroje vápníku (mg/den)	1 007 (657 - 1 216)	761,5 (468 - 1 953)	NS
Vláknina (g/den)	17,7 (9 - 41,9)	16,2 (11 - 27,8)	NS
Draslík (mg/den)	2 437 (1 858 - 4 200)	2 390 (1 423 - 3 423)	NS
Sodík (mg/den)	2 618 (1 552 - 4 991)	2 180 (969 - 3 583)	<0,05
Vitamin C (mg/den)	102,6 (29,1 - 336,3)	88 (15,5 - 349)	NS
Fosfor (mg/den)	1 271 (727 - 1 835)	1 007 (431 - 1 863)	NS

Zdroj: Vlastní výzkum

Zhodnocení:

Tabulka porovnává skutečný příjem energie a vybraných nutrientů mezi skupinou žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí a kontrolní skupinou žen bez laktózové intolerance. Výsledky jsou vyjádřeny v mediánu (střední hodnotě) a v maximální a minimální hodnotě příjmu. Poslední sloupec ukazuje statistickou významnost srovnání sledovaných parametrů mezi skupinami.

Z výsledků je patrné, že nejsou statisticky významné rozdíly v příjmu vybraných nutrientů mezi skupinami, s výjimkou natria, kde jsme zaznamenali signifikantně vyšší příjem u žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí.

Tabulka č. 23 Porovnání zjištěných nutričních parametrů s doporučenými hodnotami u kontrolní skupiny a u laktózové intolerance. Hodnoty jsou vyjádřeny jako Medián (min-max).

Nutriční parametr	Doporučené množství pro obě skupiny	Laktózová intolerance	Kontrolní skupina	Laktózová intolerance Procenta doporučených hodnot ¹	Kontrolní skupina Procenta doporučených hodnot ¹
Energie (kJ/den)	7 432,7	8 359 (6 780 - 12 787)	7 799 (5 427 - 11 842)	112,5% (91,2% - 172%)	104,9% (73% - 159,3%)
Bílkoviny (g/den)	76,8	84,5 (57 - 115,1)	77 (49,2 - 110,2)	110% (74,2% - 149,9%)	100,2% (64,1% - 143,5%)
Tuky (g/den)	60,9	78,2 (59,9 - 171,1)	65,4 (47,4 - 112,6)	128,4% (98,4% - 281%)	107,4% (77,8% - 184,9%)

Sacharidy (g/den)	227,2	263,3 (205,5 - 400,6)	229,3 (106,4 - 355,1)	115,9% (90,4% - 176,3%)	100,9% (46,8% - 156,3%)
Vápník (mg/den)	1 200	1 007 (657 - 1 216)	761,5 (468 - 1 953)	83,9% (54,8% - 101,3%)	63,5% (39% - 162,8%)
Vláknina (g/den)	30	17,7 (9 - 41,9)	16,2 (11 - 27,8)	59% (30% - 139,7%)	54% (36,7% - 92,7%)
Draslík (mg/den)	2 000	2 437 (1 858 - 4 200)	2 390 (1 423 - 3 423)	121,9% (92,9% - 210%)	119,5% (71,2% - 171,2%)
Sodík (mg/den)	2 500	2 618 (1 552 - 4 991)	2 180 (969 - 3 583)	104,7% (62,1% - 199,6%)	87,2% (38,8% - 143,3%)
Vitamín C (mg/den)	100	102,6 (29,1 - 336,3)	88 (15,5 - 349)	102,6% (29,1% - 336,3%)	88% (15,5% - 349%)
Fosfor (mg/den)	700	1 271 (727 - 1 835)	1 007 (431 - 1 863)	181,6% (103,9% - 262,1%)	143,9% (61,6% - 266,1%)

Zdroj: Vlastní výzkum

¹ Příjem vyjádřený v procentech doporučených denních hodnot.

Zhodnocení:

Tabulka obsahuje doporučený a skutečný příjem energie a vybraných nutrientů u skupiny žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí a u kontrolní skupiny žen bez laktózové intolerance. Skutečný příjem nutrientů u obou skupin je vyjádřen v mediánu (střední hodnotě) a v maximální a minimální hodnotě příjmu. Poslední dva sloupce ukazují na příjem vyjádřený v procentech doporučených denních hodnot.

Výsledky ukazují zvýšený příjem oproti doporučeným hodnotám: energie o 12,5%, bílkovin o 10%, tuků o 28,4%, sacharidů o 15,9%, draslíku o 21,9%, sodíku o 4,7%, vitaminu C o 2,6% a fosforu o 81,6% u skupiny žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí. Naopak příjem vápníku je nižší oproti doporučeným hodnotám o 16% a příjem vlákniny je snížen o 41%. U kontrolní skupiny žen bez laktózové intolerance je zvýšený příjem energie o 4,9%, tuků o 7,4%, draslíku o 19,5% a fosforu o 43,9%. Příjem sacharidů a bílkovin odpovídá doporučeným hodnotám. Snížený je příjem vápníku o 36,5%, vlákniny o 46%, sodíku o 12,8% a vitaminu C o 12% ve srovnání s doporučenými hodnotami.

Z výsledků vyplývá, že kontrolní skupina žen bez laktózové intolerance má lepší stravovací zvyklosti vzhledem k příjmu energie, bílkovin, tuků a sacharidů než skupina žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí. Příjem přírodních zdrojů vápníku, který je důležitý pro kostní metabolismus, je u obou skupin snížený, avšak doporučeným denním hodnotám se více přibližuje skupina osob s diagnostikovanou laktózovou intolerancí.

12.4 Vyhodnocení dotazníků

Celkem bylo doručeno 80 dotazníků a zpět vrátilo 43 dotazníků, návratnost byla 53%. Ve skupině s laktózovou intolerancí bylo vráceno 21 dotazníků a u kontrolní skupiny 22 dotazníků.

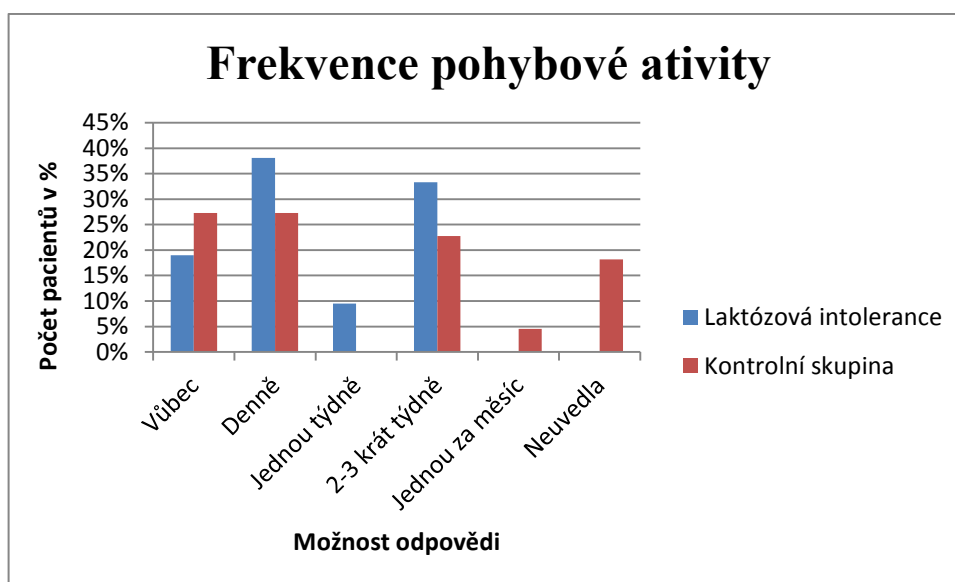
Frekvence pohybové aktivity.

Tabulka č. 24 Frekvence pohybové aktivity.

	Počet	Vůbec	Denně	Jednou týdně	2-3 krát týdně	Jednou za měsíc	Nedopovědělo
Laktózová intolerance	21	4	8	2	7	0	0
		19%	38,1%	9,5%	33,3%	0%	0%
Kontrolní skupina	22	6	6	0	5	1	4
		27%	27%	0%	23%	5%	18%

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf č. 4 Frekvence pohybové aktivity.



Zdroj: Vlastní výzkum

Zhodnocení:

Daná otázka se týkala frekvence pohybové aktivity. Z výsledků je patrné, že ze skupiny laktózové intolerance 4 pacientky (19%) necvičí vůbec, 8 patientek (38,1%) cvičí denně, 2 pacientky (9,5%) cvičí jednou týdně a 7 patientek (33,3%) cvičí 2-3 krát týdně.

Z kontrolní skupiny 6 patientek (27%) necvičí vůbec, 6 patientek (27%) cvičí denně, 5 patientek (23%) cvičí 2-3 krát týdně, 1 pacientka (5%) cvičí jednou za měsíc a 4 pacientky (18%) na danou otázku neodpověděly.

Zjistili jsme, že 71,4% patientek s laktózovou intolerancí a 50% patientek z kontrolní skupiny pravidelně cvičí.

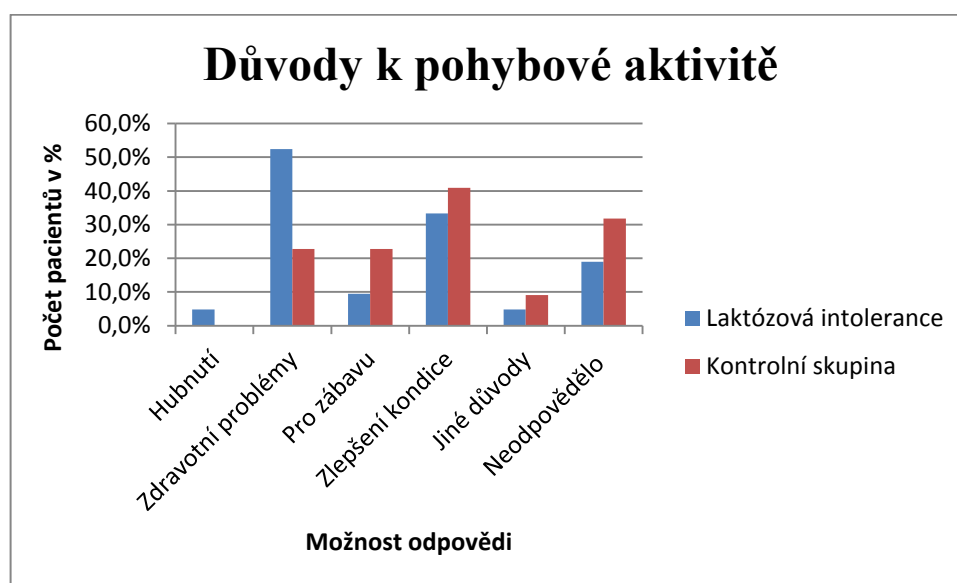
Z jakého důvodu jste začala pravidelně cvičit? (možno i více odpovědí)

Tabulka č. 25 Důvody k pohybové aktivitě.

	Počet	Hubnutí	Zdravotní problémy	Pro zábavu	Lepší kondice	Jiné důvody	Neodpovědělo
Laktózová intolerance	21	1 4,8%	11 52,4%	2 9,5%	7 33,3%	1 4,8%	4 19%
Kontrolní skupina	22	0 0%	5 23%	5 23%	9 41%	2 9%	7 32%

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf č. 5 Důvody k pohybové aktivitě.



Zdroj: Vlastní výzkum

Zhodnocení:

Daná otázka se týká důvodu, proč pacientky do svého životního stylu zařadily pohybovou aktivitu. Pacientky mohly označit i více odpovědí. Z výsledků je patrné, že ze skupiny laktózové intolerance zařadila pohybovou aktivitu z důvodu hubnutí 1 pacientka (4,8%), z důvodu zdravotních problémů 11 patientek (52,4%), pro zábavu 2 pacientky (9,5%), pro zlepšení kondice 7 patientek (33,3%), z jiných důvodů 1 pacientka (4,8%) a 4 pacientky (19%) na danou otázku neodpověděly.

Z kontrolní skupiny zařadilo pohybovou aktivitu, z důvodu zdravotních problémů 5 patientek (23%), pro zábavu 5 patientek (23%), pro zlepšení kondice 9 patientek (41%), z jiných důvodů 2 pacientky (9%) a 7 patientek (32%) na danou otázku neodpovědělo.

Zjistili jsme, že pacientky s laktózovou intolerancí začaly cvičit především ze zdravotních důvodů. Pacientky z kontrolní skupiny cvičení zařadily hlavně kvůli zábavě nebo pro zlepšení kondice.

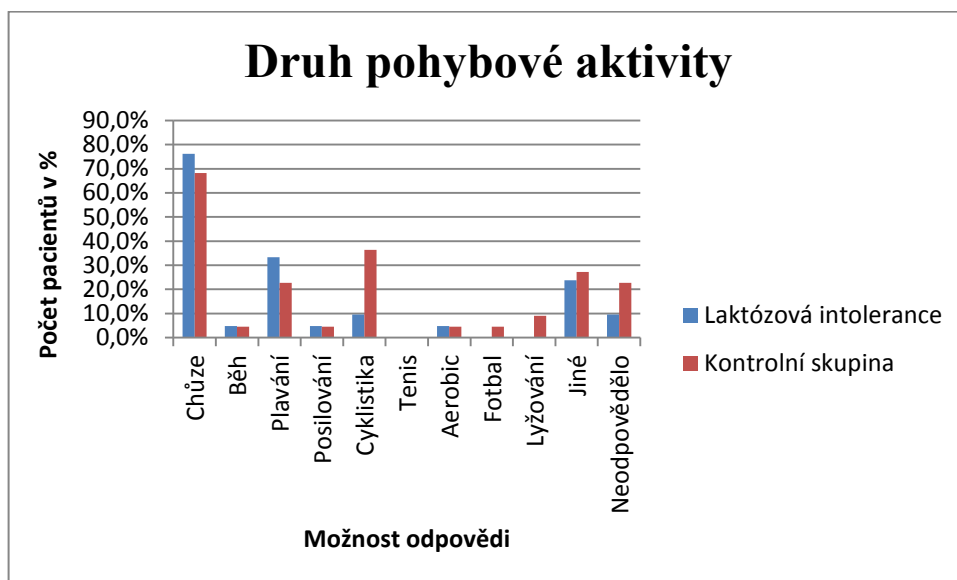
Pohybová aktivita (možno i více odpovědí)

Tabulka č. 26 Druh pohybové aktivity.

	Počet	Chůze	Běh	Plavání	Posilování	Cyklistika
Laktózová intolerance	21	16	1	7	1	2
		76,2%	4,8%	33,3%	4,8%	9,5%
	Tenis	Aerobic	Fotbal	Lyžování	Jiné	Neodpovědělo
	0	1	0	0	5	2
	0%	4,8%	0%	0%	23,8%	9,5%
	Počet	Chůze	Běh	Plavání	Posilování	Cyklistika
Kontrolní skupina	22	15	1	5	1	8
		68%	5%	23%	5%	36%
	Tenis	Aerobic	Fotbal	Lyžování	Jiné	Neodpovědělo
	0	1	1	2	6	5
	0%	5%	5%	9%	27%	23%

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf č. 6 Druh pohybové aktivity.



Zdroj: Vlastní výzkum

Zhodnocení:

Daná otázka se týká druhu pohybové aktivity, kterou pacientky zařadily do svého životního stylu. Pacientky mohly označit i více odpovědí. Z výsledků je patrné, že ze skupiny laktózové intolerance zařadilo 16 patientek (76,2%) chůzi, 1 patientka (4,8%) běh, 7 patientek (33,3%) plavání, 1 patientka (4,8%) posilování, 2 patientky (9,5%) cyklistiku, 1 patientka (4,8%) aerobic, 5 patientek (23,8%) jinou pohybovou aktivitu a 2 patientky (9,5%) na otázku neodpověděly.

Z kontrolní skupiny zařadilo 15 patientek (68%) chůzi, 1 patientka (5%) běh, 5 patientek (23%) plavání, 1 patientka (5%) posilování, 8 patientek (36%) cyklistiku, 1 patientka (5%) aerobic, 1 patientka (5%) fotbal, 2 patientky (9%) lyžování, 6 patientek (27%) jinou pohybovou aktivitu a 5 patientek (23%) na otázku neodpovědělo.

Zjistili jsme, že pacientky s laktózovou intolerancí i pacienti z kontrolní skupiny převážně zařazují chůzi. Nepatrně více (33,3%) patientek s laktózovou intolerancí zahrnuje i plavání. Ženy z kontrolní skupiny také zahrnují cyklistiku, lyžování nebo fotbal.

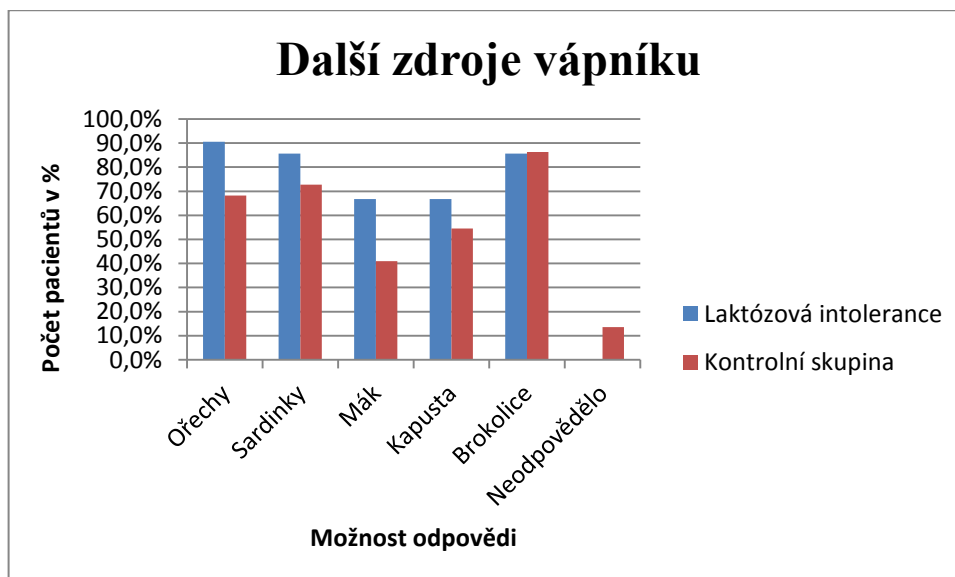
**Zařazujete do jídelníčku také ořechy, sardinky, mák, kapustu nebo brokolici?
(možno i více odpovědí)**

Tabulka č. 27 Další zdroje vápníku.

	Počet	Ořechy	Sardinky	Mák	Kapusta	Brokolice	Neodpovědělo
Laktózová intolerance	21	19 90,5%	18 85,7%	14 66,7%	14 66,7%	18 85,7%	0 0%
Kontrolní skupina	22	15 68%	16 73%	9 41%	12 55%	19 86%	3 14%

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf č. 7 Další zdroje vápníku.



Zdroj: Vlastní výzkum

Zhodnocení:

Daná otázka se týká dalších zdrojů vápníku, které pacientky zařadily do svého jídelníčku. Pacientky mohly označit i více odpovědí. Z výsledků je patrné, že ze skupiny laktózové intolerance zařadilo 19 patientek (90,5%) ořechy, 18 patientek (85,7%) sardinky, 14 patientek (66,7%) mák, 14 patientek (66,7%) kapustu a 18 patientek (85,7%) brokolici.

Z kontrolní skupiny zařadilo 15 patientek (68%) ořechy, 16 patientek (73%) sardinky, 9 patientek (41%) mák, 12 patientek (55%) kapustu a 19 patientek (86%) brokolici a 3 pacientky (14%) na danou otázku neodpověděly.

Zjistili jsme, že pacientky s laktózovou intolerancí i pacienti z kontrolní skupiny zařazují do jídelníčku ořechy, sardinky, brokolici i kapustu. Mák zařazují o 25,7% více, ořechy o 22,5% více, sardinky o 12,7% více a kapustu o 11,7% více pacientky

s laktózovou intolerancí. Brokolici zařazují o 0,3% více pacientky z kontrolní skupiny žen bez laktózové intolerance.

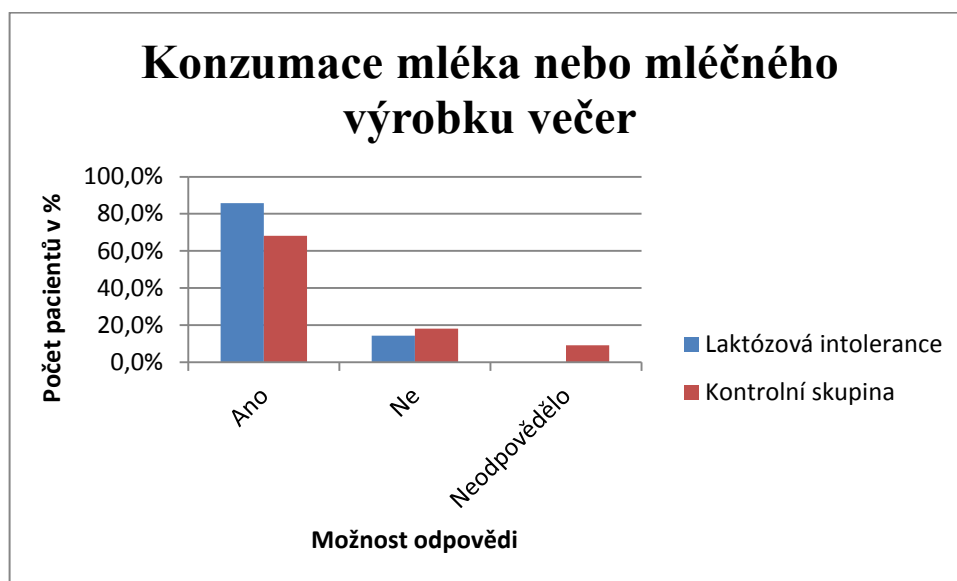
Konzumujete mléko nebo mléčný výrobek také večer?

Tabulka č. 28 Konzumace mléka nebo mléčných výrobků večer.

	Počet	Ano	Ne	Neodpovědělo
Laktózová intolerance	21	18	3	0
		85,7%	14,3%	0%
Kontrolní skupina	22	15	4	3
		68%	18%	9%

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf č. 8 Konzumace mléka a mléčného výrobku večer.



Zdroj: Vlastní výzkum

Zhodnocení:

Daná otázka se týká konzumace mléka a mléčných výrobků večer. Z výsledků je patrné, že ze skupiny laktózové intolerance kladně odpovědělo 18 pacientek (85,7%) a záporně 3 pacientky (14,3%).

Z kontrolní skupiny kladně odpovědělo 15 pacientek (68%), záporně 4 pacientky (18%) a 3 pacientky (9%) na danou otázku neodpověděly.

Zjistili jsme, že většina pacientek ze skupiny laktózové intolerance i kontrolní skupiny kladně odpověděla na konzumaci mléčných výrobků večer.

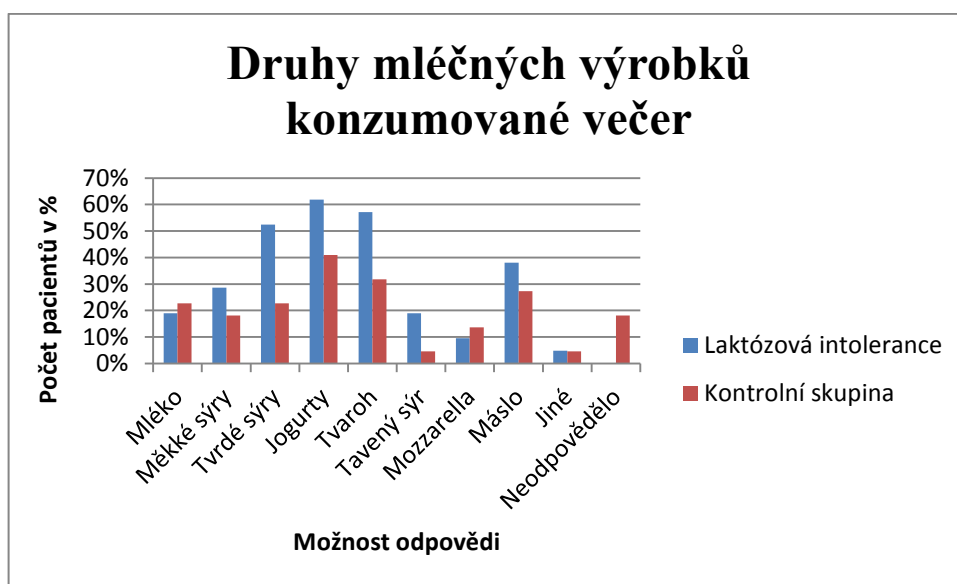
Pokud ano, jaký nejčastěji? (možno i více odpovědí)

Tabulka č. 29 Druhy mléčných výrobků konzumované večer.

	Počet	Mléko	Měkké sýry	Tvrdé sýry	Jogurty	Tvaroh
Laktózová intolerance	21	4	6	11	13	12
		19%	28,6%	52,4%	61,9%	57,1%
		Tavený sýr	Mozzarella	Máslo	Jiné	Neodpovědělo
		4	2	8	1	0
		19%	9,5%	38,1%	4,8%	0%
	Počet	Mléko	Měkké sýry	Tvrdé sýry	Jogurty	Tvaroh
Kontrolní skupina	22	5	4	5	9	7
		23%	18%	23%	41%	32%
		Tavený sýr	Mozzarella	Máslo	Jiné	Neodpovědělo
		1	3	6	1	4
		5%	14%	27%	5%	18%

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf č. 9 Druhy mléčných výrobků konzumované večer.



Zdroj: Vlastní výzkum

Zhodnocení:

Daná otázka se týká druhů mléčných výrobků, které pacientky konzumují večer. Pacientky mohly označit i více odpovědí. Z výsledků je patrné, že ze skupiny laktózové intolerance večer konzumují mléko 4 pacientky (19%), měkké sýry 6 pacientek (28,6%), tvrdé sýry 11 pacientek (52,4%), jogurty 13 pacientek (61,9%), tvaroh 12 pacientek (57,1%), tavené sýry 4 pacientky (19%), mozzarellu 2 pacientky (9,5%), máslo 8 pacientek (38,1%), jiný druh mléčných výrobků 1 pacientka (4,8%).

Z kontrolní skupiny večer konzumuje mléko 5 pacientek (23%), měkké sýry 4 pacientky (18%), tvrdé sýry 5 pacientek (23%), jogurty 9 pacientek (41%), tvaroh 7 pacientek (32%), tavený sýr 1 pacientka (5%), mozzarellu 3 pacientky (14%), máslo 6 pacientek (27%), jiný druh mléčných výrobků 1 pacientka (5%) a 4 pacientky (18%) na danou otázku neodpověděly.

Zjistili jsme, že pacientky s laktózovou intolerancí konzumují více tvaroh, tvrdé sýry a jogurty. Pacientky z kontrolní skupiny zařazují více mléko, mozzarellu a jiné mléčné výrobky.

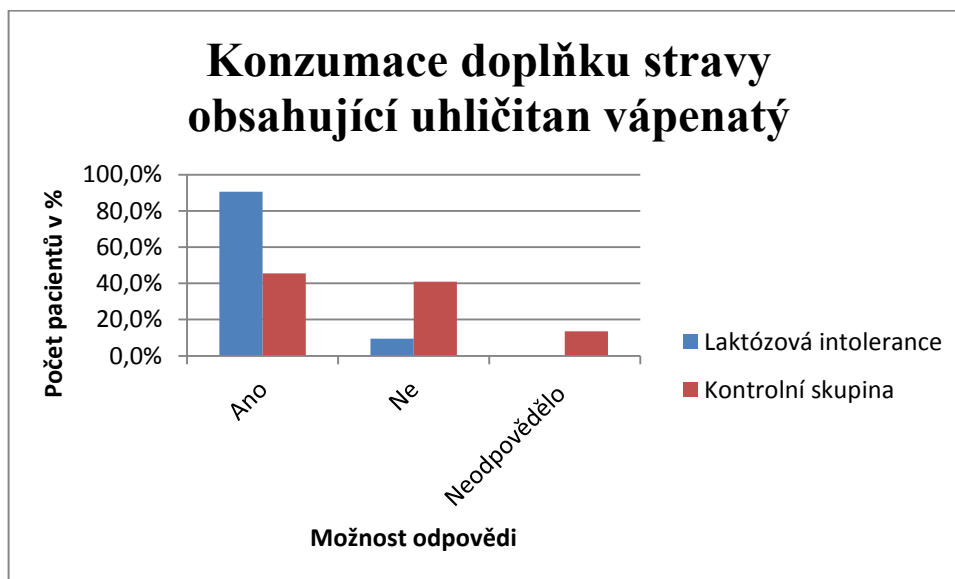
Pobíráte nějaký doplněk stravy obsahující uhličitan vápenatý?

Tabulka č. 30 Konzumace doplňku stravy obsahující uhličitan vápenatý.

	Počet	Ano	Ne	Neodpovědělo
Laktózová intolerance	21	19	2	0
		90,5%	9,5%	0%
Kontrolní skupina	22	10	9	3
		45%	41%	14%

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf č. 10 Konzumace doplňku stravy obsahující uhličitan vápenatý.



Zdroj: Vlastní výzkum

Zhodnocení:

Daná otázka se týká konzumace doplňku stravy obsahující uhličitan vápenatý. Z výsledků je patrné, že ze skupiny laktózové intolerance kladně odpovědělo 19 pacientek (90,5%) a záporně 2 pacientky (9,5%).

Z kontrolní skupiny kladně odpovědělo 10 pacientek (45%), záporně 9 pacientek (41%) a 3 pacientky (14%) na danou otázku neodpověděly.

Zjistili jsme, že pacientky s laktózovou intolerancí zařazují o 45,5% více doplňky stravy obsahující vápník než pacientky z kontrolní skupiny.

12.5 Vyhodnocení denzitometrie

Denzitometrii celkem podstoupilo 39 pacientek, 4 pacientky se na denzitometrii nedostavily.

Tabulka č. 31 Denzitometrické kategorie pro rentgenovou osteodenzitometrii.

Hodnoty T- skóre	Diagnóza
+ 2,5 až – 1,0	Normální nález
<- 1,0 až – 2,5	Osteopenie
≤ - 2,5	Osteoporóza
≤ - 2,5 + zlomenina (netraumatická)	Těžká osteoporóza

Zdroj: WHO, 1994.

Tabulka č. 32 Výsledky denzitometrie u pacientek s laktózovou intolerancí

Pacientka	Bederní páteř		Krček femuru		Celkový proximální femur		¹ / ₃ Radius	
	T- skóre	BMD	T- skóre	BMD	T- skóre	BMD	T- skóre	BMD
Č. 1	-2,4	0,780	-1,4	0,697	-0,4	0,899	-1,1	0,628
Č. 2	-2,9	0,728	-1,7	0,660	-1,0	0,821	-3,9	0,459
Č. 3	-2,5	0,788	-2,3	0,591	-1,1	0,806	-2,2	0,565
Č. 4	-1,4	0,823	-3,6	0,447	-3,0	0,578	-1,1	0,627
Č. 5	-2,3	0,791	-2,7	0,545	-2,1	0,687	-0,8	0,645
Č. 6	-2,5	0,767	-2,3	0,595	-2,1	0,680	-	-
Č. 7	-3,0	0,722	-1,8	0,653	-1,3	0,785	-3,7	0,473
Č. 8	-2,9	0,718	-2,2	0,601	-1,5	0,764	-2,7	0,530
Č. 9	-3,3	0,681	-3,0	0,519	-2,4	0,654	-3,4	0,492
Č. 10	-3,9	0,616	-1,1	0,731	-1,3	0,786	-0,8	0,646
Č. 11	-2,8	0,742	-1,3	0,708	-1,1	0,805	-1,0	0,632
Č. 12	-2,3	0,791	-2,5	0,574	-1,7	0,731	-4,4	0,432
Č. 13	-2,8	0,741	-2,6	0,560	-2,2	0,671	-3,4	0,488
Č. 14	-2,9	0,698	-2,5	0,577	-1,6	0,743	-6,0	0,336
Č. 15	-2,2	0,799	-2,1	0,612	-0,9	0,832	-2,7	0,535
Č. 16	-2,2	0,777	-2,7	0,554	-1,8	0,719	-2,0	0,572
Č. 17	-3,1	0,681	-2,9	0,523	-1,8	0,728	-0,1	0,690
Č. 18	1,2	1,174	0,8	0,933	1,5	1,121	0,9	0,746
Č. 19	-3,0	0,714	-1,9	0,643	-0,6	0,871	-1,5	0,604
Č. 20	-1,3	0,904	-2,3	0,593	-1,2	0,790	-0,9	0,638
Č. 21	-3,0	0,704	-5,3	0,256	-3,9	0,465	-4,3	0,436

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 33 Výsledky denzitometrie u kontrolní skupiny

Pacientka	Bederní páteř		Krček femuru		Celkový proximální femur		¹ / ₃ Radius	
	T-skóre	BMD	T-skóre	BMD	T-skóre	BMD	T-skóre	BMD
Č. 22	-3,2	0,700	-2,5	0,569	-1,1	0,810	-2,5	0,544
Č. 23	-2,1	0,787	-1,6	0,666	-0,1	0,925	-2,1	0,565
Č. 24	-1,7	0,862	-0,4	0,800	-0,4	0,800	-0,9	0,637
Č. 25	-2,5	0,708	-0,9	0,754	-1,2	0,800	-1,1	0,626
Č. 26	-2,3	0,797	-2,2	0,609	-1,5	0,760	-4,2	0,442
Č. 27	-1,7	0,863	-2,4	0,580	0,4	0,988	-2,6	0,541
Č. 28	-4,0	0,609	-3,3	0,487	-2,3	0,660	-3,3	0,495
Č. 29	-2,4	0,786	-2,1	0,613	-2,0	0,696	-3,4	0,493
Č. 30	-2,5	0,770	-1,7	0,662	-0,6	0,871	-	-
Č. 31	-3,2	0,699	-2,5	0,567	-2,0	0,694	-3,3	0,495
Č. 32	-3,5	0,658	-2,2	0,600	-1,2	0,790	-2,3	0,553
Č. 33	-3,1	0,703	-0,7	0,776	-1,2	0,794	-1,5	0,606
Č. 34	-2,8	0,711	-2,5	0,575	-1,2	0,801	-2,5	0,553
Č. 35	-4,0	0,607	-3,1	0,509	-2,4	0,645	-1,9	0,580
Č. 36	-2,2	0,808	-2,4	0,580	-2,1	0,683	-1,1	0,628
Č. 37	-2,1	0,749	-1,6	0,672	0,1	0,951	-1,2	0,623
Č. 38	-1,3	0,874	-2,5	0,573	-2,0	0,695	-	-
Č. 39	1,3	1,129	-	-	-0,3	0,678	-0,6	0,411

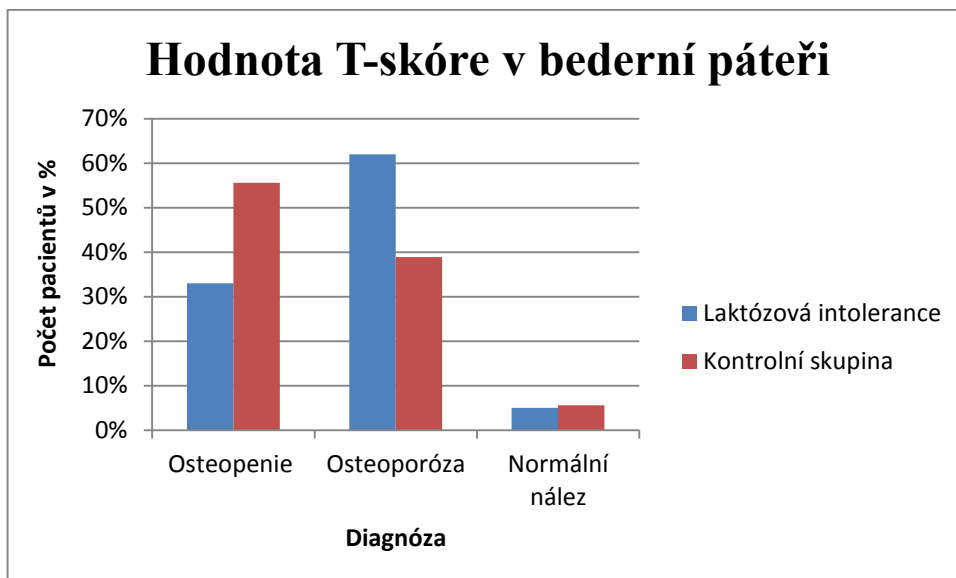
Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 34 Hodnota T-skóre v oblasti bederní páteře.

	Počet	Osteopenie	Osteoporóza	Normální nález
Laktózová intolerance	21	7	13	1
		33%	62%	5%
Kontrolní skupina	18	10	7	1
		55,6%	38,9%	5,6%

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf č. 11 Hodnota T-skóre v oblasti bederní páteři.



Zdroj: Vlastní výzkum

Zhodnocení:

Z výsledků je patrné, že ze skupiny laktózové intolerance se osteopenie nachází u 7 pacientek (33%), osteoporóza u 13 pacientek (62%) a normální nález se nachází u 1 pacientky (5%). Z kontrolní skupiny osteopenii má 10 pacientek (55,6%), osteoporózou 7 pacientek (38,9%) a normální nález se nachází u 1 pacientky (5,6%).

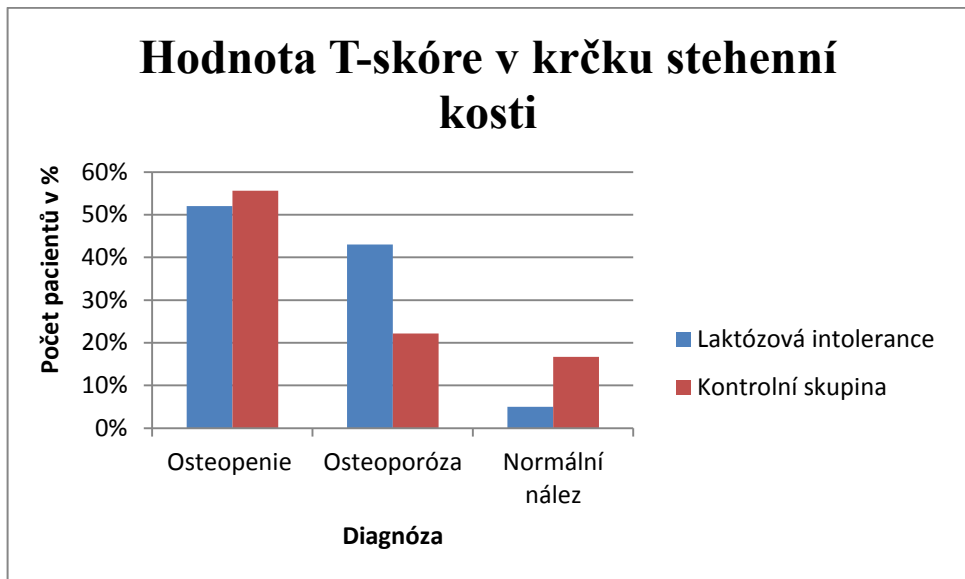
Z grafu je patrné, že osteoporóza v oblasti bederní páteře se nachází o 23,1% častěji u skupiny žen s laktózovou intolerancí. Normální nález je u skupiny žen s laktózovou intolerancí a kontrolní skupiny stejný.

Tabulka č. 35 Hodnota T-skóre v oblasti krčku stehenní kosti.

	Počet	Osteopenie	Osteoporóza	Normální nález
Laktózová intolerance	21	11	9	1
		52%	43%	5%
Kontrolní skupina	18	10	4	3
		55,6%	22,2%	16,7%

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf č. 12 Hodnota T-skóre v oblasti v krčku femuru.



Zdroj: Vlastní výzkum

Zhodnocení:

Z výsledků je patrné, že ze skupiny laktózové intolerance má osteopenii 11 pacientek (52%), osteoporózou 9 pacientek (43%) a normální nález se nachází u 1 pacientky (5%). U kontrolní skupiny se osteopenie nachází u 10 pacientek (55,6%), osteoporóza u 4 pacientek (22,2%) a normální nález se nachází u 3 pacientek (16,7%).

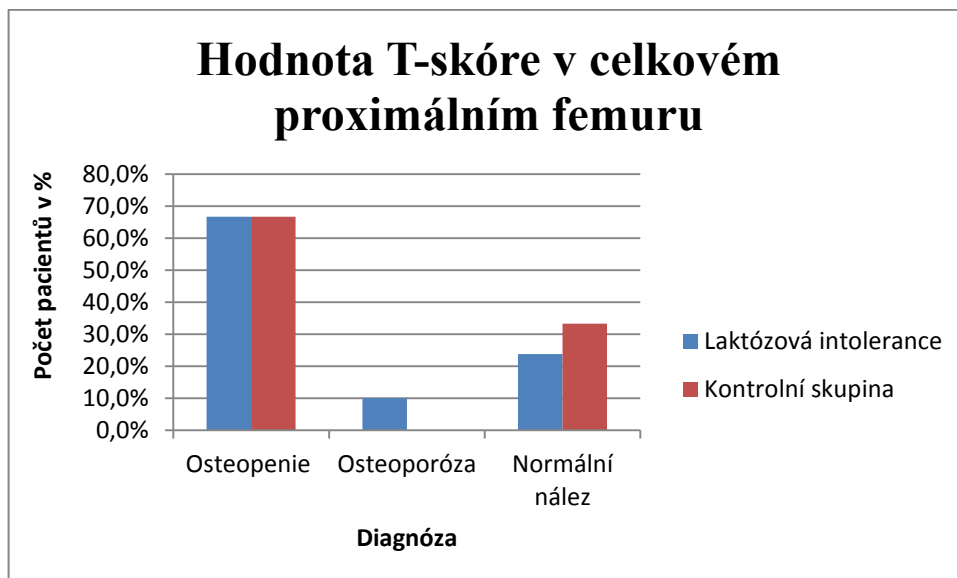
Z grafu je patrné, že osteoporóza v oblasti krčku stehenní kosti se nachází o 20,8% častěji u skupiny žen s laktózovou intolerancí a normální nález o 11,7% častěji u kontrolní skupiny.

Tabulka č. 36 Hodnota T-skóre v oblasti celkového proximálního femuru.

	Počet	Osteopenie	Osteoporóza	Normální nález
Laktózová intolerance	21	14	2	5
		66,7%	10%	23,8%
Kontrolní skupina	18	12	0	6
		66,7%	0%	33,3%

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf č. 13 Hodnota T-skóre v oblasti celkového proximálního femuru.



Zdroj: Vlastní výzkum

Zhodnocení:

Z výsledků je patrné, že ze skupiny laktózové intolerance se osteopenie nachází u 14 pacientek (66,7%), osteoporóza u 2 pacientek (10%) a normální nález se nachází u 5 pacientek (23,8%). Z kontrolní skupiny osteopenii má 12 pacientek (66,7%), osteoporóza se nenachází u žádného pacienta a normální nález se nachází u 6 pacientek (33,3%).

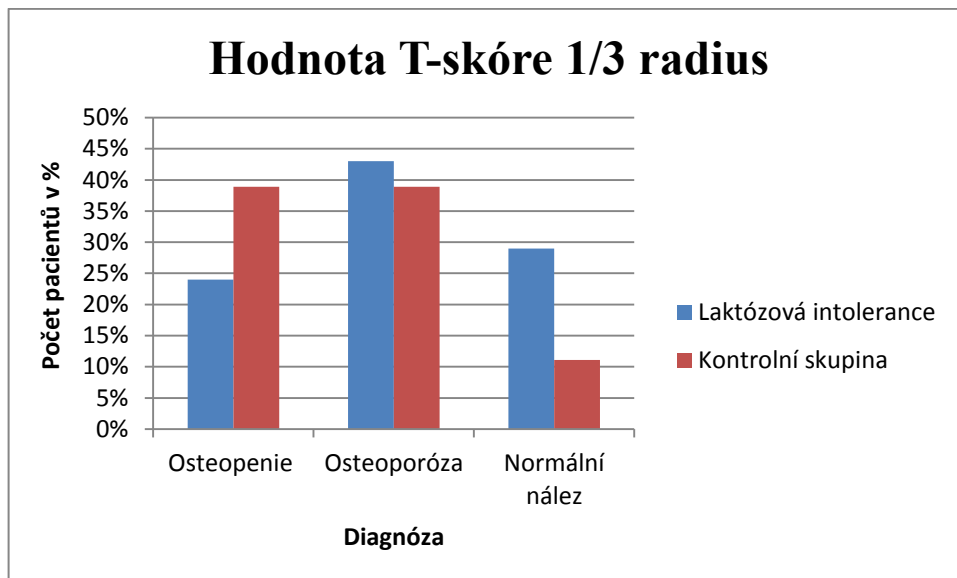
Z grafu je patrné, že osteoporóza v oblasti celkového proximálního femuru se nachází pouze u skupiny žen s laktózovou intolerancí (10%) a normální nález je o 9,5% častější u kontrolní skupiny.

Tabulka č. 37 Hodnota T-skóre 1/3 radius.

	Počet	Osteopenie	Osteoporóza	Normální nález
Laktózová intolerance	21	5	9	6
		24%	43%	29%
Kontrolní skupina	18	7	7	2
		38,9%	38,9%	11,1%

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf č. 14 Hodnota T-skóre 1/3 radius.



Zdroj: Vlastní výzkum

Zhodnocení:

Z výsledků je patrné, že ze skupiny laktózové intolerance má osteopenii 5 pacientek (24%), osteoporózu 9 pacientek (43%) a normální nález se nachází u 6 pacientek (29%). Z kontrolní skupiny se osteopenie nachází u 7 pacientek (38,9%), osteoporóza u 7 pacientek (38,9%) a normální nález se nachází u 2 pacientek (11,1%).

Z grafu je patrné, že osteopenie se nachází o 14,9% více u kontrolní skupiny. Osteoporóza je o 4,1% častější a normální nález je o 17,9% častější u skupiny žen s laktózovou intolerancí.

Tabulka č. 38 Souhrnná tabulka výsledků denzitometrického vyšetření.

Denzitometrie	Laktózová intolerancia Medián (min – max)	Kontrolní skupina Medián (min – max)	P
Bederní páteř T-skóre	-2,8 (-3,9 - 1,2)	-2,5 (-4 - 1,3)	NS
Bederní páteř BMD	0,742 (0,616 – 1,174)	0,7595 (0,607 – 1,129)	NS
Krček femuru T-skóre	-2,3 (-5,3 – 0,8)	-2,2 (-3,3 - -0,4)	NS
Krček stehenní kosti BMD	0,593 (0,256 – 0,933)	0,600 (0,487 – 0,800)	NS
Celkový proximální femur T-skóre	-1,5 (-3,9 – 1,5)	-1,2 (-2,3 – 0,4)	NS
Celkový proximální femur BMD	0,764 (0,465 – 1 121)	0,792 (0,645 – 0,988)	NS
1/3 radius T-skóre	-2,1 (-6 – 0,9)	-2,2 (-4,2 - -0,6)	NS
1/3 radius BMD	0,5685 (0,336 – 0,746)	0,553 (0,441 – 0,637)	NS

Zdroj: Vlastní výzkum

Zhodnocení:

Tabulka udává výsledky denzitometrického vyšetření v oblasti bederní páteře, krčku stehenní kosti, celkovým proximálním femuru a 1/3 radiu u skupiny s diagnostikovanou laktózovou intolerancí a u kontrolní skupiny žen bez laktózové intolerance. Hodnoty jsou uvedeny v mediánu (střední hodnota) v maximální a minimální hodnotě. Poslední sloupec vyjadřuje statistickou významnost srovnání denzitometrických hodnot mezi skupinami.

Rozdíly v denzitě kostního minerálu nebyly statisticky významné.

12.6 Vyhodnocení rizikových faktorů

Tabulka č. 39 Souhrnná tabulka rizikových faktorů.

Rizikové faktory	Laktózová intolerance	Kontrolní skupina
Kouření	4,8% (1 pacientka)	9,1% (2 pacientky)
Nadměrná konzumace alkoholu	0%	0%
Cvičení	57,1% (12 pacientek)	23,9% (5 pacientek)
Chůze	52,4% (11 pacientek)	42,9% (9 pacientek)
Zlomenina po 45. roce	28,6% (6 pacientek)	9,1% (2 pacientky)
Pobírání antikoncepce	9,5% (2 pacientky)	13,6% (3 pacientky)
Pobírání hormonů po menopauze	23,8% (5 pacientek)	13,6% (3 pacientek)
FRAX – hlavní osteoporotické zlomeniny	13% (1,7 – 41)	9,7% (2,7 – 28)
FRAX – zlomenina kyčle	5% (0 – 31)	2,9% (0,2-14)

***Zdroj:** Vlastní výzkum*

Zhodnocení:

Tabulka udává vybrané validované rizikové faktory osteoporózy a zlomenin: kouření, nadměrná konzumace alkoholu, nízká pohybová aktivita, zlomenina po 45. roce života, užívání antikoncepce a hormonální substituce po menopauze. Zahrnuty jsou i výsledky dotazníku FRAX. Hodnoty v tabulce jsou uvedeny v mediánu (střední hodnotě, v maximální a minimální hodnotě).

Z tabulky vyplývá, že ženy s diagnostikovanou laktózovou intolerancí méně kouří (o 4,3%), o 33,2 více cvičí a o 9,5% více zařazují chůzi do svého životního stylu. Antikoncepci o 4,1% častěji pobírá kontrolní skupina žen bez laktózové intolerance, naopak hormony po přechodu o 10,2% více zařazovaly ženy s diagnostikovanou laktózovou intolerancí. Z hodnocení rizikových faktorů zlomenin pomocí nástroje FRAX vyplývá, že pacientky s laktózovou intolerancí mají vyšší pravděpodobnost prodělání hlavní osteoporotické zlomeniny (13% vs. 9,7%) a zlomeniny v oblasti proximálního

konce stehenní kosti (5% vs. 2,9%) než pacientky bez laktózové intolerance. S tímto údajem je v soulase i vyšší počet prodělaných nízkotraumatických zlomenin po 45. roce života u žen s laktózovou intolerancí (28,6% vs. 9,1%).

12.7 Porovnání výpočtu příjmu vápníku z rozboru jídelníčku a dotazníkové metody

Tabulka č. 40 Srovnání výpočtu příjmu vápníku z rozboru jídelníčků a dotazníkové metody u obou skupin současně.

		Hodnocení z rozboru jídelníčků (mg)	Hodnocení z dotazníků IOF (mg)	P
Laktózová intolerance	Příjem vápníku (Medián)	1 007	870	NS
Kontrolní skupina	Příjem vápníku (Medián)	761,5	986	NS

***Zdroj:** Vlastní výzkum IOF, © 2017*

Zhodnocení:

Tabulka srovnává výsledky výpočtu příjmu vápníku z přírodních zdrojů z jídelního záznamu patientek a výpočtu pomocí dotazníku pro hodnocení vápníku od Mezinárodní nadace pro osteoporózu u obou skupin. Hodnoty jsou uvedeny v mediánu (střední hodnotě). Poslední sloupec vyjadřuje statistickou významnost rozdílu množství vápníku.

Rozdíl v příjmu vápníku z jídelního záznamu a dotazníku u žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí (137 mg) a kontrolní skupinou žen bez laktózové intolerance (224,5 mg) nebyl statisticky významný.

13 Diskuse

Cílem praktické části diplomové práce bylo porovnat příjem vápníku a dalších důležitých živin ve vztahu ke kostnímu metabolismu (denzitě kostního minerálu) u žen s laktózovou intolerancí ve srovnání s doporučenými hodnotami a s kontrolní skupinou žen bez laktózové intolerance. Soubor tvořily pacientky z Osteocentra 3. interní kliniky VFN a 1. LF UK v Praze. Pacientky byly rozděleny do dvou skupin. První skupinu tvořily pacientky s diagnostikovanou laktózovou intolerancí. Kontrolní skupinu představovaly pacientky bez laktózové intolerance. Do první skupiny bylo zařazeno 21 respondentů a do kontrolní skupiny 22 respondentů, z celkového počtu 80 rozdaných dotazníků byla návratnost 53%.

13.1 Hypotéza 1

V první hypotéze bylo ověřováno, zda je příjem vápníku z přírodních zdrojů u žen s laktózovou intolerancí významně nižší ve srovnání s doporučenými hodnotami nebo ve srovnání s kontrolní skupinou žen bez laktózové intolerance. Tato hypotéza byla potvrzena pouze z části. Potvrdilo se, že ženy s diagnostikovanou laktózovou intolerancí přijímají o 16,1% (o 193 g) méně přírodního vápníku ve srovnání s doporučenou hodnotou, ale přijímají více vápníku než kontrolní skupina žen bez laktózové intolerance.

Z výzkumného šetření je patrné, že denní příjem vápníku nebyl dostačující ani u jedné skupiny. Skupina žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí přijímala v mediánu 1 007 mg vápníku/den (83,9% doporučené hodnoty) a kontrolní skupina žen bez laktózové intolerance přijímala v mediánu 761,5 mg vápníku/den (63,5% doporučené hodnoty). Z toho je patrné, že skupina žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí zařazuje do stravy více produktů bohatých na přírodní vápník než kontrolní skupina, což jsme nepředpokládali. Rozdíl v příjmu vápníku ze stravy u obou skupin ale nebyl statisticky významný ($p > 0,05$). Doporučená denní hodnota pro příjem vápníku je 1 200 mg (Müllerová, 2008). U zdravých osob se doporučuje denně přijímat 200 – 250 ml mléka, 50–60 g sýra a preferovat mléčné výrobky se sníženým obsahem tuku (Stránský, 2015). Příjem vápníku v běžné populaci je oproti doporučeným hodnotám významně nižší uvádí se 500 – 700 mg (Kučerová, 2010). Pokud se však do stravy nezařazuje mléko a mléčné výrobky přijímáme denně pouze 400 – 500 mg vápníku (Michalská, 2016). Většina žen výzkumného souboru tvořily postmenopauzální ženy. Ve skupině žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí byl věk patientek v rozmezí 32–82 let (medián 74 let) a v kontrolní skupině žen bez laktózové intolerance se věk patientek pohyboval mezi 38 – 81 lety (medián 69,5 let). Na vztah věku a příjmu vápníku se také zaměřovala studie ze SRN, která poukazovala na deficit příjmu vápníku. U 35% starších osob pod 80 let a 15% starších osob nad 80 let byl příjem vápníku menší než 50% doporučeného příjmu. Jednou z příčin nedostatečné konzumace vápníku se udává snížená konzumace mléka a mléčných výrobků z důvodu zvýšené prevalence laktózové intolerance ve stáří (Stránský, 2015).

Z dotazníkového šetření bylo zjištěno, že skupina s diagnostikovanou laktózovou intolerancí zařazuje také více potraviny bohaté na vápník: o 22,5% více ořechů, o 12,7% více sardinek, o 25,7% více máku a o 11,7% více kapusty oproti kontrolní skupině. Skupina s diagnostikovanou laktózovou intolerancí přijímá také více mléčných výrobků na noc (o 17,7%) než kontrolní skupina žen bez laktózové intolerance. Pacientky s laktózovou intolerancí zařazují především tvrdé sýry, jogurty, tvaroh a máslo.

Mezi dobré nemléčné zdroje vápníku patří potraviny obohacené vápníkem (džusy, chléb, mandle, sójové nebo ovesné mléko), nakládané ryby (sardinky, sled''), zelenina (kapusta, brokolice), mléko bez laktózy, tofu, sušené fíky, sójové boby nebo vařená brukev (Medlicker, 2018). Pro lidi s laktózovou intolerancí se na našem trhu objevují i bezlaktózové výrobky, které obsahují minimální obsah nebo žádnou laktózu. Bezlaktózové výrobky vyrábí například: Madeta, Lacto, Minus L, Provamel, Alnatura nebo Ehrmann. Obsah vápníku lze ve stravě navýšit nastroháním tvrdého sýru do bramborové kaše, polévky a pomazánky nebo vařené brambory se posypou tvarohem či sýrem (Růžicková, 2016). Aby však byl vápník co nejvíce zužitkovaný, je vhodné ho podávat v jednotlivých dávkách nepřevyšujících 500 mg. Množství kolem 500 mg jednorázově podaného vápníku se vstřebává rychleji (aktivní transport), avšak při podání většího množství vápníku roste množství vstřebávaného vápníku pomaleji (pasivní transport podle koncentračního gradientu) (Liga proti osteoporóze, n.d.). Aktivní transport probíhá v tenkém střevě za účasti specifické bílkoviny (calbindin), která je regulována hormonální formou vitamínu D-cholecalcitriolem a váže na sebe vápník. Aktivní transport je důležitý při nízkém množství vápníku ve stravě. Při rostoucích nárocích organismu na vápník: u těhotných žen, dětí a adolescentů se zvyšuje potenciál aktivního transportu, avšak při nedostatku vitamínu D, například u starších žen po menopauze jeho potenciál klesá. Pasivní transport vápníku probíhá v tenkém střevě a není ovlivněn vitaminem D. Absorpce vápníku pasivním transportem závisí na jeho množství v potravě a jeho využitelnosti (Česká průmyslová zdravotní pojišťovna, n.d.). Je doporučeno také jednu porci vápníku podávat večer, neboť tak se snižuje noční vrchol koncentrace parathormonu v krvi, který zvyšuje noční osteoresorpci. Není vhodné podávat 1 000 mg vápníku najednou, neboť se tím nadměrně zvyšuje kalcemie. Vstřebávání vápníku lze zlepšit i snížením příjmu fosfátů a vylučování vápníku močí lze zlepšit sníženým příjmem kuchyňské soli (Liga proti osteoporóze, n.d.).

Sodík má negativní vliv na bilanci vápníku v organismu, jelikož podporuje vylučování vápníku močí, avšak aktivita osteoklastů není ovlivněna vyšším přísunem soli. Reakce na kuchyňskou sůl je u postmenopauzálních žen výraznější než u žen mladých, proto je vhodné dbát na snížený příjem soli a zvýšený příjem vápníku (Stránský & Ryšavá, 2014). Příjem sodíku vzhledem k doporučené denní dávce byl u žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí zvýšený na 104,7% a u žen bez laktózové intolerance naopak snížený na 87,2%. Dalším sledovaným prvkem ve vztahu k vápníku byl fosfor. Fosfor je prvek, který je podobně jako vápník regulovaný parathormonem. Hladina fosfátů je spjata s regulací vápníku. Fosfáty se nacházejí v uzeninách, obilovinách a kolových nápojích. Pravidelný vysoký příjem fosfátu vede k zvýšené produkci parathormonu a uvolnění kalcia z kostí (Zlatohlávek & Pejšová, 2016). Tento stav může nastat při vyšší konzumaci uzenin,

nápojů typu Coca cola nebo při zvýšeném příjmu tavených sýrů (Stránský & Ryšavá, 2014). Z výsledků výzkumu se zjistilo, že u žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí byl medián příjmu fosfátů zvýšen o 81,6% a u žen bez laktózové intolerance o 43,9% ve srovnání s doporučeným denním příjmem. Posledním sledovaným prvkem byl draslík. Rozdíl v příjmu draslíku ze stravy mezi sledovanými skupinami nebyl statisticky významný.

13.2 Hypotéza 2

V této hypotéze jsme zjišťovali, zda existují rozdíly v příjmu vlákniny a vybraných makronutrientů mezi pacientkami s diagnostikovanou laktózovou intolerancí a kontrolní skupinou bez laktózové intolerance. Předpokládali jsme, že příjem vlákniny u obou skupin bude snížený oproti doporučeným hodnotám. Doporučený denní příjem vlákniny je 30 g (Referenční hodnoty pro příjem živin, 2011). Podle studie v roce 2005 bylo zjištěno, že průměrný denní příjem vlákniny u běžné populace představuje 11,73 g (Kohout, 2008). Porovnávali jsme také skutečný a doporučený denní příjem dalších makronutrientů (bílkovin, tuků, sacharidů) u obou skupin.

Výsledky potvrdily hypotézu, že příjem vlákniny je oproti doporučeným hodnotám snížený u obou sledovaných skupin. Ve srovnání s doporučenými hodnotami byl příjem vlákniny u žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí 59% a u žen bez laktózové intolerance 54% doporučené denní dávky. Vláknina má na organismus řadu pozitivních vlivů, například snižuje hladinu cukru v krvi, pozitivně ovlivňuje střevní flóru, ve střevě působí jako probiotikum, zrychluje střevní peristaltiku, prodlužuje pocit sytosti a slouží k prevenci řady civilizačních chorob (nadváha, obezita, karcinom tlustého střeva, dyslipidemie, arteriální hypertenze, obstipace, diabetes mellitus 2. typu nebo vznik zubního kazu) (Stránský & Ryšavá, 2014). Negativní vlastností vlákniny je, že snižuje střevní absorpci vápníku, pokud je vápník přijímán současně s vlákninou. Nachází se i v rostlinných zdrojích vápníku například v ořechách, celozrnném pečivu, semínkách nebo brokolici (Růžicková, 2016). Dalšími zdroji vlákniny jsou zelenina a ovoce (Stránský & Ryšavá, 2014). Příjem vitamínu C svědčí částečně o příjmu ovoce a zeleniny. Zjistili jsme, že příjem vitamínu C u žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí odpovídá doporučenému dennímu příjmu. Naopak příjem vitamínu C byl snížen na 88% doporučené denní dávky u žen bez laktózové intolerance. S příjmem vlákniny souvisí i příjem sacharidů. Příjem sacharidů byl ve srovnání s doporučenými hodnotami u žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí o 15,9% zvýšený, neboť ženy s diagnostikovanou laktózovou intolerancí častěji konzumují: pečivo, ovoce (banány, pomeranče, jablko, kiwi), ovocné džusy, sladké buchty (vánočka, koláče, tvarohové buchty nebo perník), pudinky, sladké jogurty nebo džem a med. Ženy s diagnostikovanou laktózovou intolerancí také častěji zahrnují přílohy s vyšším obsahem sacharidů: vařenou rýži, těstoviny nebo luštěniny (cizrna, čočka), častěji zařadí do jídelníčku i sladké pokrmy například lívance. U žen bez laktózové intolerance byl příjem sacharidů shodný s denní doporučenou dávkou.

Ve srovnání s doporučenými hodnotami byl příjem tuků u žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí zvýšený o 28,4% a u žen bez laktózové intolerance o 7,4%. Za zvýšený příjem tuků u žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí může častější konzumace másel (rostlinných i klasických), ořechů (madle, vlašské, lískové ořechy nebo pistácie), slaných brambůrek, vajec, rostlinných olejů ale i ryb naložených v oleji. Ženy s diagnostikovanou laktózovou intolerancí také častěji připravují pokrmy na tuku například bramboráky, maso nebo pečené brambory. Příjem tuků souvisí i s energetickou hodnotou, která byla ve srovnání s doporučeným denním příjmem u obou skupin také zvýšená, avšak rozdíly v energetickém příjmu nebyly statisticky významné. Zvýšený příjem tuků a energie podporuje vznik obezity. Obezita má pozitivní vliv na kostní densitu v oblasti proximálního femuru, avšak tuková tkáň má i negativní vliv na kostní metabolismus. Za negativní vliv jsou zodpovědné některé adipokiny, které produkuje tuková tkáň (Kazda & Broulík, 2017). Příjem bílkovin vzhledem k doporučené denní hodnotě byl mírně zvýšený (o 10%) u žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí a u žen bez laktózové intolerance byl totožný s doporučenou denní dávkou.

13.3 Hypotéza 3

V hypotéze 3 byl zkoumán výskyt osteoporózy u postmenopauzálních žen s laktózovou intolerancí ve srovnání s kontrolní skupinou žen bez laktózové intolerance. Předpokládali jsme, že u postmenopauzálních žen s laktózovou intolerancí bude častější výskyt osteoporózy ve srovnání s kontrolní skupinou žen bez laktózové intolerance.

Výskyt osteoporózy byl hodnocen pomocí měření denzity kostního minerálu (BMD) dvouenergií rentgenovou absorpciometrií (DXA). Kostní densita byla měřena v oblasti bederní páteře (L1-L4), v krčku stehenní kosti a v celkovém proximálním femuru a v oblasti 1/3 distálního úseku radia. U skupiny žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí jsme zjistili častější výskyt osteoporózy: v oblasti bederní páteře (L1-L4) o 23,1%, v oblasti krčku stehenní kosti o 20,8%, v oblasti celkového proximálního femuru o 10% a v oblasti 1/3 radia o 4,1% než u kontrolní skupiny osob bez laktózové intolerance. Laktózová intolerance je onemocnění se zvýšeným rizikem vzniku osteoporózy. Důvodem může být snížený příjem vápníku potravou při dodržování diety bez mléčného cukru (Kasper & Burghardt, 2015). Ve výzkumném šetření jsme nezjistili nižší příjem vápníku u žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí oproti kontrolní skupině žen bez laktózové intolerance, přesto je u žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí nižší kostní densita. Příčinou může být nedostatečné vstřebávání vápníku při deficitu laktázy, kdy organismus nedokáže štěpit laktózu, která pozitivně působí na absorpci vápníku ve střevě (Stránský & Ryšavá, 2014).

Současně byla ověřována i pravděpodobnost prodělání nízkotraumatické zlomeniny v následujících 10 letech na základě zhodnocení klinických rizikových faktorů zlomenin pomocí nástroje FRAX. Mezi hlavní osteoporotické zlomeniny se zařazují zlomeniny: distálního úseku předloktí, humeru, proximálního femuru nebo klinická zlomenina obratle (Štěpán, 2012). Výsledky ukazují vyšší pravděpodobnost prodělání hlavní osteoporotické zlomeniny (13 % vs. 9,7% u kontrolní skupiny) i zlomeniny v oblasti proximálního konce

stehenní kosti (5% vs. 2,5% u kontrolní skupiny) u pacientek s laktózou intolerancí. Algoritmus FRAX je významný pro rozhodování o nutnosti farmakologické léčby osteoporózy, pokud je již určena klinická diagnóza osteoporózy. FRAX totiž zohledňuje kromě BMD i další významné faktory rizika zlomenin, jako je věk, tělesná výška a váha, léčba glukokortikoidy, onemocnění revmatoidní artritidou, kouření, nadměrná konzumace alkoholu, osobní anamnéza a genetická predispozice (Štěpán, 2012). Za mezní hodnotu pro indikaci farmakologické léčby, je v některých zemích považováno riziko hlavní osteoporotické zlomeniny 20% a pro zlomeninu proximálního konce stehenní kosti riziko 3% (Kasalický, 2014). Podle těchto kritérií by ze skupiny žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí měly vysokou pravděpodobnost prodělání hlavní osteoporotické zlomeniny 2 pacientky a zlomeniny kyčle 10 pacientek. Z kontrolní skupiny pacientek bez laktózové intolerance má vysokou pravděpodobnost prodělání hlavní osteoporotické zlomeniny 1 pacientka a zlomeniny kyčle 6 pacientek. Z našich výsledků vyplývá, že frakturu po 45. věku života mělo 28,6% žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí a 9,1% žen z kontrolní skupiny.

Fyzická aktivita pomáhá optimalizovat kostní hmotu a napomáhá k udržení BMD. Pohybová aktivita má rozdílný vliv na kostní hmotu například chůze a běh zvyšují BMD v oblasti holenních kostí, tanec a silový trénink je prospěšný pro bederní páteř. Naopak plavání nebo cyklistika nemá na kostní denzitu velký vliv (Stone, Wingo, Young & Navalta, 2018). U postmenopauzálních žen má pohybová aktivita pozitivní vliv nejen na kostní hmotu, ale také na snížení výskytu karcinomu prsu, rozvoje diabetes mellitus 2. typu a obezity. V kostní tkáni podporuje osteoblastickou činnost, čímž podstatně snižuje riziko vzniku osteoporózy ve vyšším věku. Vzhledem k rozvoji kostní tkáně je pozitivně vnímána pohybová aktivita, která zatěžuje kost v kraniokaudálním směru (Kapuš, Riegerová, Gába & Pelcová, 2011). V našem souboru bylo zjištěno, že ženy s diagnostikovanou laktózovou intolerancí o 52,7% více zařazují pohybovou aktivitu (o 33,2% více cvičení a 19,5 % více zařazují chůzi) než ženy bez laktózové intolerance.

Estrogeny jsou hormony, které v menopauze zpomalují kostní obrat. Po vysazení hormonální léčby dochází k nárůstu kostní resorpce a k úbytku kostní hmoty. Podle klinických studií by hormonální léčba měla být zahájena co nejdříve po menopauze, pokud nehrozí zvýšené riziko výskytu kardiovaskulárních a cerebrovaskulárních příhod (Luchavová & Raška, 2010). Podle randomizovaných placebem kontrolovaných studií u postmenopauzálních žen se zjistilo, že estrogeny snižují riziko vzniku vertebrálních i nevertebrálních zlomenin přibližně o 30% (Luchavová & Raška, 2010). Dlouhodobá hormonální substituce se u postmenopauzálních žen, ale v současné době nedoporučuje vzhledem k dalším rizikům. V našem výzkumném šetření se hodnotil příjem estrogenů ve formě hormonální antikoncepce a hormonů po menopauze. Výsledky udávají, že antikoncepci zařazuje 9,5% žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí a 13,6% žen bez laktózové intolerance. Hormony po menopauze zařazuje 23,8% žen s diagnostikovanou osteoporózou a 13,6% žen bez laktózové intolerance. K předcházení nebo zmírnění vzniku zlomenin je důležitá komplexní prevence: změna dietních návyků (dostatečný přísun vápníku a vitamínu D), eventuálně zařazení doplňků stravy obsahujících

vápník a vitamin D. Součástí prevence je i pravidelná pohybová aktivita a abstinence kouření. Při záchytu onemocnění je nedílnou součástí prevence i farmakologické léčby edukace pacienta a dlouhodobá spolupráce pacienta a lékaře (Luchavová & Raška, 2010).

13.4 Hypotéza 4

V hypotéze 4 jsme předpokládali rozdíl mezi výpočtem příjmu vápníku z jídelního záznamu a výpočtem příjmu vápníku pomocí dotazníku pro hodnocení příjmu vápníku od Mezinárodní nadace pro osteoporózu (IOF). Dotazník IOF zohledňuje pohlaví, věk a výskyt osteoporózy u dané osoby. Obsahuje zdroje vápníku, velikost jedné porce a množství vápníku v jedné porci. Množství porcí za týden vyplní osoba. Výsledkem je průměrný denní příjem vápníku (IOF, © 2017). Z výzkumu jsme zjistili, že příjem vápníku vypočítaný z jídelního záznamu je rozdílný s výsledky vypočteného příjmu vápníku pomocí dotazníku IOF. Medián denního příjmu vápníku zjištěný z jídelního záznamu je u skupiny žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí 1 007 mg a u kontrolní skupiny žen bez laktózové intolerance 870 mg. Medián denního příjmu vápníku propočítaný z dotazníku IOF byl u skupiny žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí 761,5 mg a u kontrolní skupiny žen bez laktózové intolerance 986 mg. Rozdíl vypočítaných hodnot příjmu vápníku mezi metodami je u skupiny žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí 137 mg a u kontrolní skupiny žen bez laktózové intolerance 224,5 mg. Výsledky tedy potvrdily hypotézu, že příjem vápníku vypočítaný rozbořem jídelníčků bude odlišný od dotazníkové metody IOF.

13.5 Limitace metod a výzkumu

Za limitaci výzkumu považujeme malý výzkumný vzorek pacientek. Důvodem mohla být časová náročnost vyplnění jídelníčků a sběr dat od pacientek pouze z jednoho osteologického centra. Z 80 rozdaných dotazníků se vrátilo 43, návratnost tedy byla 53%.

Další limitací výzkumu je omezení dané programem „Nutriservis Profesional“, který byl užit pro výpočet energetické hodnoty, množství bílkovin, tuků, sacharidů, vitaminů, minerálních a dalších nutrientů. V tomto programu nejsou u některých potravin uvedeny hodnoty vitaminů, např. vitaminu C a některých minerálních látek.

K nepřesnému výpočtu nepochybně přispěly i nepřesné záznamy pacientů při vyplňování jídelníčků a dotazníků.

14 Závěr

Diplomová práce je zaměřena na problematiku osteoporózy a malabsorpčního syndromu. Hlavním cílem bylo porovnat příjem vápníku a dalších důležitých živin ve vztahu ke kostnímu metabolismu u žen s diagnostikovanou laktózovou intolerancí a laktózovou tolerancí.

Na základě rozboru jídelního záznamu jsme zjistili, že obě skupiny pacientek přijímaly nižší příjem vápníku, než je doporučené množství vápníku. Avšak při porovnání příjmu vápníku mezi skupinami jsme zjistili vyšší příjem vápníku u skupiny s diagnostikovanou laktózovou intolerancí než u kontrolní skupiny žen bez laktózové intolerance. Při porovnání příjmu vápníku z jídelního záznamu a dotazníku pro hodnocení příjmu vápníku od Mezinárodní nadace pro osteoporózu nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl. Byť musíme počítat s limitacemi výzkumu, výsledky ukazují, že dotazník IOF je vhodný pro výpočet denního příjmu vápníku ze stravy. Nedostatek vápníku je jeden z důležitých rizikových faktorů osteoporózy. Z denzitometrického vyšetření byl zjištěn vyšší výskyt osteoporózy ve všech měřených oblastech u pacientek s diagnostikovanou laktózovou intolerancí. Hodnocení klinických rizikových faktorů zlomenin pomocí nástroje FRAX ukázalo vyšší pravděpodobnost prodělání hlavní osteoporotické zlomeniny nebo zlomeniny kyčle u pacientek s laktózou intolerancí. Tento výsledek je v souladu s častějším výskytem nízkotraumatických zlomenin po 45. roce života u pacientek s laktózovou intolerancí ve srovnání s kontrolní skupinou.

Z rozboru jídelního záznamu jsme zjistili, že obě skupiny konzumují nižší množství vlákniny. U ženy s diagnostikovanou laktózovou intolerancí byl příjem vlákniny snížen na 59% doporučené denní dávky a u kontrolní skupiny byl příjem vlákniny snížen na 54% doporučené denní dávky. Dále byl zjištěn zvýšený příjem bílkovin o 10%, tuků o 29,9%, sacharidů o 18,4%, draslíku o 21,9% a fosforu o 81,6% ve srovnání s doporučenou denní hodnotou. Množství vitamínu C bylo dostačující. U kontrolní skupiny žen bez laktózové intolerance byl zjištěn zvýšený příjem tuku o 4%, draslíku o 19,5%, fosforu o 43,9% a snížený příjem vitamínu C o 12% ve srovnání s doporučenou denní hodnotou. Množství bílkovin a sacharidů bylo dostačující. Za příznivé považuji, že ženy s laktózovou intolerancí více cvičí a zařazují do svého životního stylu chůzi.

Na závěr bychom chtěli podotknout, že ženy s diagnostikovanou laktózovou intolerancí jsou rizikovou skupinou pro vznik osteoporózy. Ve své stravě omezují mléčné výrobky a nahrazují je potravinami rostlinného původu, ze kterých se vápník hůře vstřebává. Nedostatečná konzumace vlákniny zvyšuje riziko vzniku i dalších civilizačních chorob: například obezity, diabetes mellitus 2. typu, karcinomu tlustého střeva, hypertenze, dislipidémie, tvorby žlučových kamenů, obstrukce, kardiovaskulárních nemocí nebo zubního kazu. Doporučovali bychom proto u této skupiny žen zařazovat častěji doplňky stravy obsahující vápník a mléčné výrobky s nízkým obsahem laktózy například zrající a tvrdé sýry nebo zakysané mléčné výrobky. Ořechy, kapusta nebo brokolice jsou potraviny bohaté na vápník, avšak vápník se z těchto potravin hůře vstřebává, vzhledem k obsahu

vlákniny. Vlákna má na organismus řadu pozitivních účinků, avšak nedoporučuje se přijímat současně s vápníkem. Velmi vhodné je zajistit pravidelnou pohybovou aktivitu, která má příznivý vliv na kostní hmotu. Vhodné je zahrnout chůzi, tanec nebo aerobic. Protektivní vliv má i absence kouření a vyloučení alkoholu.

Seznam literatury:

- Bártová, J. (2015). *Přehled patologie*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum.
- Bennington-Castro, J. (2015). *everyday health: What Is Whipple's Disease?*. Retrieved February 15, 2018 from <https://www.everydayhealth.com/whipples-disease/guide/>.
- Bjarnadottir, A. (2017a). *MedicalNewsToday: What is gluten, and why is it bad for some people?*. Retrieved February 22, 2018 from <https://www.medicalnewstoday.com/articles/318606.php>.
- Broulík, P. (2010). Farmakoterapie metabolických osteopatií. In J. Marek (Ed.), *Farmakoterapie vnitřních nemocí* (4., zcela přepracované a doplněné vydání) (s. 417-437). Praha: Grada.
- Broulík, P. (2017). Význam suplementace kalcia a vitaminu D v léčbě osteoporózy. *Medicína po promoci*, 18(2), 166-171. Retrieved from <https://www.tribune.cz/clanek/41936-vyznam-suplementace-kalcia-a-vitaminu-d-v-lecbe-osteoporozy>.
- Broulík, P., & Broulíková, K. (2014). Vitamin D a osteoporóza. *Zdravotnictví a medicína*, 2014(16), 38. Retrieved from https://zdravi.euro.cz/clanek/vitamin-d-a-osteoporoz-476807?seo_name=mlada-fronta-noviny-zdravi-euro-cz.
- Bureš, J., Rejchrt, S., Kopáčová, M. (c2011). Farmakoterapie nemocí tenkého střeva. In L. Houdek (Ed.), *Farmakoterapie v gastroenterologii* (s. 29-42). Praha: Galén.
- Červenková, R. (c2009). *Crohnova nemoc a ulcerózní kolitida*. Praha: Galén.
- Česká průmyslová zdravotní pojišťovna. (n.d.). *Osteoporóza a výživa*. Retrieved July 19, 2018, from <https://www.cpzp.cz/clanek/303-0-Osteoporoz-a-vyziva.html>.
- Dulavová, M., & kol. (2017a). *Léčárnické kapky: Vápník a vitamin D v prevenci osteoporózy*. Retrieved February 1, 2018 from <http://www.lekarnickekapky.cz/leky/doplanky-stravy/vapnik-a-vitamin-d-v-prevenci-osteoporozy.html>.
- Dungl, P. (2014). Metabolická kostní onemocnění. In P. Dungl (Ed.), *Ortopedie* (2., přepracované a doplněné vydání) (s. 313-330). Praha: Grada.
- Dylevský, I. (2009). *Funkční anatomie*. Praha: Grada.
- Fiala, P., Valenta, J., & Eberlová, L. (2015). *Stručná anatomie člověka*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum.
- Fojtík, P., Urban, O., Falt, P., & Novosad, P. (2009). Výživa a sekundární osteoporóza. *Interní medicína*, 11(12), 561-568. Retrieved from <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2009/12/08.pdf>.

FRAX. (n.d.). *Calculation Tool*. Retrieved June 20, 2018, from <https://www.sheffield.ac.uk/FRAX/tool.aspx?country=39>.

Frič, P., & Keil, R. (2011). Celiakie pro praxi. *Medicina pro praxi*, 8(9), 354-359. Retrieved from <https://www.solen.cz/pdfs/med/2011/09/03.pdf>.

Hubáček, J. A., Adámková, V., Šedová, L., Olišarová, V., Adámek, V., & Tóthová, V. (2017). Frequency of adult type-associated lactase persistence LCT-13910C/T genotypes in the Czech/Slav and Czech Roma/Gypsy populations. *Genetics and Molecular Biology*, 40(2), 450-452.

Imalab s. r. o. (2009). *Laktózová intolerance (C/T-13910, G/A-22018)*. Retrieved June 14, 2018, from <http://www.imalab.cz/clanek/187-laktozova-intolerance-ct13910-ga22018.aspx>.

IOF International Osteoporosis Foundation. (© 2017). *Calcium Calculator*. Retrieved June 20, 2018, from <https://www.iofbonehealth.org/calcium-calculator>.

Kapuš, O., Riegerová, J., Gába, A., & Pelcová, J. (2011). Posouzení stavu kostní tkáně a tělesného složení u žen na základě odlišné úrovně pohybové aktivity. *Česká antropologie*, 61(2), 10-16. Retrieved from file:///C:/Users/Iva/Downloads/Clanek_Kapus_2011.pdf.

Karges, W. J. P., & Dahouk, S. al. (2011). *Vnitřní lékařství: stručné repetitorium*. Praha: Grada.

Kasalický, P. (2014). Kostní denzitometrie v praxi urologa. *Urologie pro praxi*, 15(1), 22-25. Retrieved from <https://www.urologiepropraxi.cz/pdfs/uro/2014/01/05.pdf>.

Kasper, H., & Burghardt, W. (2015). *Výživa v medicíně a dietetika*. Praha: Grada.

Kazda, A., & Broulík, P. (2017). Výživa a kostní metabolismus. *Klinická biochemie a metabolismus*, 25(1), 4-12. Retrieved from <http://www.cskb.cz/cskb.php?pg=casopisy--kbm--2017#01>.

Klimešová, I. (2016). *Základy sportovní výživy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Kohout, P. (2008). Může strava bohatá na vlákninu předcházet rakovině a infarktu?. *Interní medicína*, 10(12), 558-561. Retrieved from <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2008/12/04.pdf>.

Kohout, P. (2016a). Celiakie - epidemie 21. století. *Angis Revue*, 9(1), 22-25. Retrieved from <http://www.angisrevue.cz/revue/archiv/cislo/detail/131/>.

Kohout, P. (2016b). Nesnášenlivost mléčného cukru (laktózová intolerance, deficeience laktázy). In P. Kohout (Ed.), *Mléko – přítel nebo nepřítel: Jak postupovat při nesnášenlivosti mléka* (s. 23-29). Praha: Forsapi.

Kopáčová, M. (2010). Nemoci tenkého střeva. In L. Houdek (ed.), *Gastroenterologie* (s. 59-89). Praha: Galén.

Kraft, S. (2017b). *MedicalNewsToday: Whipple disease: Causes and treatments*. Retrieved February 15, 2018 from <https://www.medicalnewstoday.com/articles/188228.php>.

Křížová, J. (2016). Dieta a nutriční opatření u onemocnění gastrointestinálního traktu, jatek a pankreatu. In L. Zlatohlávek (Ed.), *Klinická dietologie a výživa* (s. 239-248). Praha: Current Media.

Kučerová, I. (2010). Výživa v prevenci a léčby osteoporózy. *Interní medicína*, 12(9). 450-453. Retrieved from <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2010/09/15.pdf>.

Luchavová, M., & Raška, I. (2010). Novinky a možnosti prevence a léčby osteoporózy v ambulanci praktického lékaře. *Medicina pro praxi*, 7(12), 455-460. Retrieved from <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2010/12/02.pdf>.

Luňáček, L. (2009). *Fotografický interaktivní atlas člověka: Tenké střevo (intestinum tenue)*. Retrieved February 19, 2018 from http://mefanet.upol.cz/weby/fiac/cs/systematika/git/tenke_strevo.html.

Mačák, J., Mačáková, J., & Dvořáčková, J. (2012). *Patologie* (2., doplněné vydání). Praha: Grada.

Michalská, D. (2016). Dieta při osteoporóze. In L. Zlatohlávek (Ed.), *Klinická dietologie a výživa* (231-236). Praha: Current Media.

Müllerová, D. (2008). Základní složky výživy. In Š. Svačina (Ed.), *Klinická dietologie* (s. 27-46). Praha: Grada.

Pitřha, J., & Poledne, R. (2009). *Zdravá výživa pro každý den*. Praha: Grada.

Pokorová, J. (2017b). *Lékařské kapky: Laktózová intolerance*. Retrieved June 14, 2018 from <http://www.lekarnickekapky.cz/leky/doplňky-stravy/laktozova-intolerance.html>.

Povýšil, C. (2017). *Patomorfologie chorob kostí a kloubů*. Praha: Galén.

Raška, I. (2017). Metabolická osteopatie. In L. Zlatohlávek (Ed.), *Interna pro bakalářské a magisterské obory* (s. 97-105). Praha: Current Media.

Referenční hodnoty pro příjem živin. (2011) (V ČR 1. vyd). Praha: Společnost pro výživu.

Rosa, J., Šenk, F., & Palička, V. (2015). Diagnostika a léčba postmenopauzální osteoporózy – stanovisko Společnosti pro metabolická onemocnění skeletu ČLS JEP 2015. *Osteologický bulletin*, 20(4), 150-167. Retrieved from <http://smos.cz/wp-content/uploads/2014/10/OB-0415-web.pdf>.

Růžicková, L. (2016). Nesnášenlivost mléčného cukru (laktózová intolerance, deficeience laktázy). In P. Kohout (Ed.), *Mléko – přítel nebo nepřítel: Jak postupovat při nesnášenlivosti mléka* (s. 39-45). Praha: Forsapi.

- Sedlář, M. (2017). Etiologie zlomenin. In M. Sedlář, A. Linhart, J. Závada, F. Novák, J. Podzimková, & M. Válek, *Zlomeniny proximálního femuru: komplexní péče o pacienta* (s. 16-19). Praha: Maxdorf.
- Schoenfeld, A. (2016). *MedicineNet.com: Ulcerative Colitis*. Retrieved February 22, 2018 from https://www.medicinenet.com/ulcerative_colitis/article.htm#ulcerative_colitis_facts.
- Schoenfeld, A. (2018). *MedicineNet.com: Crohn's Disease Symptoms, Causes, Diet, Treatment, and Life Expectancy*. Retrieved February 22, 2018 from https://www.medicinenet.com/crohns_disease/article.htm#crohns_disease_definition_and_facts.
- Stone, T., Wingo, J., Young, J., & Navalta, J. (2018). An Evaluation of Select Physical Activity Exercise Classes on Bone Metabolism. *International journal of exercise science*, 11(2), 452-461. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5955325/>.
- Stránský, M. (2015). Výživa ve stáří. *Kontakt*, 17(3), 185-193. Retrieved from <http://casopis-zsfju.zsf.jcu.cz/kontakt/administrace/clankyfile/20150923144748682726.pdf>.
- Stránský, M., & Ryšavá, L. (2014). *Fyziologie a patofyziologie výživy* (2., doplněné vydání). České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- Svačina, Š., Müllerová, D., & Bretšnajdrová, A. (2013). *Dietologie pro lékaře, farmaceuty, zdravotní sestry a nutriční terapeuty* (2., upravené vydání). Praha: Triton.
- Štěpán, J. (2012). Osteoporóza a metabolická onemocnění skeletu. In Z. Tichá, & J. Očenášková (Eds.), *Revmatologie* (s. 483-562). Praha: Maxdorf.
- Štěpán, J. (n.d.). *Liga proti osteoporóze: Pro zásobení těla vápníkem je zásadně doporučena vyvážená potrava*. Retrieved July 16, 2018 from <http://www.osteoliga.cz/index.php/osteoporoza/vypocet-prijmu-vapniku>.
- Táborský, P. (2012). Deficit vitamínu D – hlavní viník renální kostní choroby?. *Medicína pro praxi*. 9(8,9), 326-328. Retrieved from <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2012/09/03.pdf>.
- Topolčan, O., Kinkorová, J., Vondra, K. (2012). Vitamin D a riziko vzniku kardiovaskulárních chorob a diabetu. *Medicína pro praxi*. 9(4), 174-178. Retrieved from <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2012/04/06.pdf>.
- Ústavní lékárna IKEM, konzultace a lékové poradenství. (2016). *Chronická ledvinná nedostatečnost – bezfosfátová dieta*. Retrieved June 14, 2018, from https://www.ikem.cz/UserFiles/Image/1461587687CHRONICK%C3%81_LEDVINN%C3%81_NEDOSTATE%C4%8CNOST.pdf.

Vilímovský, M. (2018). *Medlicker: Laktózová intolerance, její příčiny, projevy a léčba*. Retrieved December 14, 2017 from <https://cs.medlicker.com/1176-laktozova-intolerance>.

Vitvarová, T. (2016). *Medlicker: Celiakie (celiakální sprue): příčiny, příznaky, diagnostika a léčba*. Retrieved December 22, 2017 from <https://cs.medlicker.com/119-celiakie-priciny-priznaky-diagnostika-a-lecba>.

Vránová, D. (2013). *Chronická onemocnění a doporučená výživová opatření*. Olomouc: Anag.

Vyskočil, V. (2009). *Osteoporóza a ostatní nejčastější metabolická onemocnění skeletu*. Praha: Galén.

Vytřísalová, M., & Palička, V. (2014). Osteoporóza. In J. Vlček, M. Vytřísalová, J. Beran, P. Červený, D. Driák, P. Dušek, ... R. Vyzula, *Klinická farmacie II* (s. 143-156). Praha: Grada.

World Health Organization. (1994). *Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis : report of a WHO study group [meeting held in Rome from 22 to 25 June 1992]*. Geneva: World Health Organization.

Zadák, Z. (2008). *Výživa v intenzivní péči* (2., rozšířené a aktualizované vydání). Praha: Grada.

Zadák, Z. (2017). Fyziologie, patofyziologie a imunologie tenkého střeva. In M. Oliverius, P. Kohout (Eds.), *Selhání střeva a transplantace tenkého střeva* (s. 22-41). Praha: Mladá fronta.

Zbořil, V., Prokopová, L. (2010). Nemoci tlustého střeva. In L. Houdek (ed.), *Gastroenterologie* (s. 91-114). Praha: Galén.

Zlatohlávek, L., & Křížová, J. (2016). Vyšetření stavu výživy. In L. Zlatohlávek (Ed.), *Klinická dietologie a výživa* (s. 59-68). Praha: Current Media.

Zlatohlávek, L., & Pejšová, H. (2016). Minerály, voda. In L. Zlatohlávek (Ed.), *Klinická dietologie a výživa* (s. 33-38). Praha: Current Media.

Seznam použitých zkratek

25(OH)D	25-hydroxyvitamin D, kalcidiol
5-ASA	5-aminosalicylic acid (kyselina 5-aminosalicylová)
ALP	Alkalická fosfatáza
ANCA	Protilátky proti cytoplazmě neutrofilů
ASCA	Protilátky proti <i>Saccharomyces cerevisiae</i>
BMD	Bone Mineral Density (denzita kostního minerálu)
BMI	Body Mass Index (index tělesné hmotnosti)
C/T	Cytosin/Thymin
CT	Computer Tomograph (Počítačový tomograf)
DNA	Deoxyribonukleová kyselina
DXA	Dvouenergieová rentgenová absorpciometrie
FGF23	Fibroblastový růstový faktor
FRAX	Fracture Risk Assessment Tool
G/A	Guanin/Adenin
HLA	Human Leukocyte Antigen (lidský leukocytární antigen)
IgA	Imunoglobulin A
IGF -1	Insulin like growth factor-1
IL-13, IL-6	Interleukin 13, Interleukin 6
IL-4, IL-10	Interleukin 4, Interleukin 10
IL-8	Interlukin 8
IOF	International Osteoporosis Foundation (Mezinárodní nadace pro osteoporózu)
L1-L4	1. - 4. bederní obratel
LCT	Long-chain triglycerides (triglyceridy s dlouhým řetězcem)
MCM6	Protein udržující mini-chromosom
MCT	Medium chain triglycerides (triglyceridy se středním řetězcem)
MR	Magnetická resonance
Na ⁺ /K ⁺ -ATP	Sodno - draselná pumpa

PCR	Polymerase chain reaction (polymerázová řetězová reakce)
pH	Power of hydrogen (záporný dekadický logaritmus číselné hodnoty koncentrace vodíkových iontů v roztoku)
PTH	Parathormon
RTG	Rentgenové vyšetření
WHO	World Health Organization
Ω3	Omega-3 nenasycená mastná kyselina
Ω6	Omega-6 nenasycená mastná kyselina

Seznam tabulek

Tabulka č. 1 Denzitometrické kategorie pro rentgenovou dvouenergiovou osteodenzitometrii.....	18
Tabulka č. 2 Obsah vápníku v potravinách.....	23
Tabulka č. 3 Obsah vitamínu D v potravinách.....	26
Tabulka č. 4 Příklad jídelníčku na bezlepkovou dietu.....	47
Tabulka č. 5 Koncentrace laktózy.....	48
Tabulka č. 6 Obsah mléčného cukru v mléce a v mléčných výrobcích.....	52
Tabulka č. 7 Příklad jídelníčku při laktózové intoleranci.....	55
Tabulka č. 8 Doporučené množství živin.....	63
Tabulka č. 9 Doporučené množství vybraných minerálních látek a vitaminů.....	64
Tabulka č. 10 Koeficienty faktoru pohybové aktivity pro odhad energetického výdeje.....	64
Tabulka č. 11 Koeficient tělesné teploty pro odhad energetického výdeje.....	64
Tabulka č. 12 Koeficient postižení pro odhad energetického výdeje.....	65
Tabulka č. 13 Energetická hodnota základních živin.....	65
Tabulka č. 14 Charakteristika souboru.....	68
Tabulka č. 15 Doporučený a skutečný průměrný denní příjem živin u osoby č. 10.....	69
Tabulka č. 16 Doporučený a skutečný denní příjem vybraných minerálních látek a vitaminů u osoby č. 10.....	69
Tabulka č. 17 Rozložení příjmu vápníku a fosforu během dne u osoby č. 10.....	70
Tabulka č. 18 Doporučený denní příjem energie a základních nutrientů.....	72
Tabulka č. 19 Doporučený denní příjem vybraných minerálních látek a vitamínu C.....	72
Tabulka č. 20 Medián denního příjmu energie a základních nutrientů v % doporučených hodnotách skupiny s diagnostikovanou laktózovou intolerancí a u kontrolní skupiny.....	73
Tabulka č. 21 Medián denního příjmu vitamínu C a minerálních látek v % doporučených hodnotách osob s diagnostikovanou laktózovou intolerancí a u kontrolní skupiny.....	74
Tabulka č. 22 Srovnání skutečných hodnot příjmu energie a nutrientů mezi skupinou s laktózovou intolerancí a kontrolní skupinou.....	75
Tabulka č. 23 Porovnání zjištěných nutričních parametrů s doporučenými hodnotami u kontrolní skupiny a u laktózové intolerance. Hodnoty jsou vyjádřeny jako Medián (min-max).....	75
Tabulka č. 24 Frekvence pohybové aktivity.....	77
Tabulka č. 25 Důvody k pohybové aktivitě.....	78
Tabulka č. 26 Druh pohybové aktivity.....	79
Tabulka č. 27 Další zdroje vápníku.....	80
Tabulka č. 28 Konzumace mléka nebo mléčných výrobků večer.....	81
Tabulka č. 29 Druhy mléčných výrobků konzumované večer.....	82
Tabulka č. 30 Konzumace doplňku stravy obsahující uhličitan vápenatý.....	83
Tabulka č. 31 Denzitometrické kategorie pro rentgenovou osteodenzitometrii.....	84
Tabulka č. 32 Výsledky denzitometrie u pacientek s laktózovou intolerancí.....	84
Tabulka č. 33 Výsledky denzitometrie u kontrolní skupiny.....	85
Tabulka č. 34 Hodnota T-skóre v oblasti bederní páteře.....	85
Tabulka č. 35 Hodnota T-skóre v oblasti krčku stehenní kosti.....	86

Tabulka č. 36 Hodnota T-skóre v oblasti celkového proximálního femuru.	87
Tabulka č. 37 Hodnota T-skóre 1/3 radius.	88
Tabulka č. 38 Souhrnná tabulka výsledků denzitometrického vyšetření.....	89
Tabulka č. 39 Souhrnná tabulka rizikových faktorů.....	90
Tabulka č. 40 Srovnání výpočtu příjmu vápníku z rozboru jídelníčků a dotazníkové metody u obou skupin současně.	91

Seznam grafů

Graf č. 1 Průměrné rozložení vápníku a fosforu během dne u vybrané osoby č. 10	70
Graf č. 2 Medián denního příjmu energie a základních nutrientů v % doporučených hodnotách u osob s laktózovou intolerancí a u kontrolní skupiny.....	73
Graf č. 3 Medián denního příjmu vitaminu a minerálních látek v % doporučených hodnotách u osob s laktózovou intolerancí a u kontrolní skupiny.....	74
Graf č. 4 Frekvence pohybové aktivity.....	77
Graf č. 5 Důvody k pohybové aktivitě.....	78
Graf č. 6 Druh pohybové aktivity.	79
Graf č. 7 Další zdroje vápníku.	80
Graf č. 8 Konzumace mléka a mléčného výrobku večer.	81
Graf č. 9 Druhy mléčných výrobků konzumované večer.	82
Graf č. 10 Konzumace doplňku stravy obsahující uhličitan vápenatý.	83
Graf č. 11 Hodnota T-skóre v oblasti bederní páteři.	86
Graf č. 12 Hodnota T-skóre v oblasti v krčku femuru.....	87
Graf č. 13 Hodnota T-skóre v oblasti celkového proximálního femuru.....	88
Graf č. 14 Hodnota T-skóre 1/3 radius.	89

Přílohy

Vážená paní, Vážený pane,
jsem studentkou 2. ročníku navazujícího magisterského studia v oboru nutriční specialista na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy. V rámci své diplomové práce provádím ve spolupráci s Osteocentrem 3. interní kliniky Všeobecné fakultní nemocnice a 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze hodnocení stavu výživy u pacientů s vyšším rizikem vzniku osteoporózy („řídnutí kostí“). Ráda bych Vás požádala o vyplnění dotazníků. Dotazníky budou zpracovány anonymně, ale pokud byste měl/-la jakýkoliv dotaz nebo byste měl/-la zájem váš záznam dotazníků rozebrat, abyste věděl/-la, co byste mohla případně ve vašem jídelníčku zlepšit, prosím kontaktujte mě na e-mailu: ivcakrizkova@seznam.cz.

Děkuji Vám za ochotu a spolupráci.

Zpracovala: Ivana Křížková, studentka 2. ročníku navazujícího magisterského studia 1. lékařské fakulty v Praze, obor Nutriční specialista.

Číslo dotazníku (vyplní sestra):

Iniciály:

Věk:

Váha:

Výška:

ZÁZNAM JÍDELNÍČKU

Prosím o vyplnění jídelníčku po dobu čtyř dnů (tři všedních a jednoho víkendového dne). Byla bych ráda, kdybyste do tabulky vyplnila gramáže (hmotnost) jídel a čas, kdy jíte. Také množství a druh tekutin, jaké jste pil/-la přes den a zahrnul/-la do toho i kávu a alkoholické nápoje. Do kolonky pochutiny zapište, zda jste si během dne dal/-la např. sušenku, oříšky, brambůrky atd. Pokud byste měla jakýkoliv dotaz ohledně nejasností správného vyplňování dotazníku, kontaktujte mě na telefonním čísle: 739 122 788 nebo e-mailu: ivcakrizkova@seznam.cz

Příklad jídelníčku na jeden den

	Čas jídla	Množství (v gramech), druh jídla	Tekutiny + množství (v mililitrech)
Snídaně	7:30	100 g houska = 2 housky 20 g máslo 40 g plátkový sýr Eidam 80 g rajče	250 ml ovocný čaj 150 ml mléko
Svačina	10:00	120 g banán 150 g bílý jogurt	200 ml pomerančový džus 100 ml neochucená voda
Oběd	12:00	250 g bramborová polévka 250 g vařené brambory 100 g krůtí maso přírodní 150 g švestkový kompot	250 ml citronová minerální voda Dobrá voda
Svačina	15:00	50 g chleba 20 g tavený sýr Lipno 80 g ředkvičky	250 ml instantní káva s mlékem a 2 kostky cukru 200 ml neochucená voda
Večeře	18:00	160 g houskový knedlík = 4 plátky 100 g hovězí maso 100 g znojemská omáčka	200 ml červené víno 100 ml neochucená voda
Druhá večeře	20:30	250 g zeleninový salát (60g rajče, 60 g zelená paprika, 50 g mrkev, 40g salátová okurka, 40 g hlávkový salát)	250 ml ovocný čaj 150 ml pomerančová minerální voda Mattoni
Pochutiny	15:30 21:00	50 g tatranka 80 g slané brambůrky Bohemia	

Datum:

	Čas jídla	Množství (v gramech), druh jídla	Tekutiny + množství (v mililitrech)
Snídaně			
Svačina			
Oběd			
Svačina			
Večeře			
Druhá večeře			
Pochutiny			

Datum:

	Čas jídla	Množství (v gramech), druh jídla	Tekutiny + množství (v mililitrech)
Snídaně			
Svačina			
Oběd			
Svačina			
Večeře			
Druhá večeře			
Pochutiny			

Datum:

	Čas jídla	Množství (v gramech), druh jídla	Tekutiny + množství (v mililitrech)
Snídaně			
Svačina			
Oběd			
Svačina			
Večeře			
Druhá večeře			
Pochutiny			

Datum:

	Čas jídla	Množství (v gramech), druh jídla	Tekutiny + množství (v mililitrech)
Snídaně			
Svačina			
Oběd			
Svačina			
Večeře			
Druhá večeře			
Pochutiny			

DOTAZNÍK NA CVIČENÍ

V tomto dotazníku prosím odpovězte na každou otázku co nejpřesněji. Pod každou otázkou vyplňte odpověď. V tabulce zaškrtněte, zda danou pohybovou aktivitu vykonáváte, jak často trvá jedno Vaše cvičení (např. 15 minut, 30 minut, ...) a jak dlouho tuto pohybovou aktivitu provozujete (3 roky, 5 měsíců, ...). Pokud vykonáváte i jinou pohybovou aktivitu než jsou uvedeny v tabulce, zaznamenejte do kolonky další.

1. Jak často cvičíte?

- a) Vůbec
- b) Denně
- c) Jednou týdně
- d) 2 – 3 krát týdně
- e) Jednou za měsíc

2. Z jakého důvodu jste začal/ - la pravidelně cvičit?

- a) Hubnutí
- b) Zdravotní problémy
- c) Pro zábavu
- d) Zlepšení kondice
- e) Jiné důvody... a jaké?

Tabulka na pohybovou aktivitu

Pohybová aktivita	Provozujete tento druh pohybové aktivity? (ANO/NE)	Jak dlouho tuto pohybovou aktivitu provozujete (měsíce, roky)?	Jak dlouho Vám trvá jedno cvičení (v minutách)?
Chůze			
Běh			
Plavání			
Posilování			
Cyklistika			
Tenis			
Aerobic			
Fotbal			
Lyžování			
Další			

MNOŽSTVÍ VÁPNIKU

Do této tabulky prosím vyplňte u uvedených potravin počet porcí za den, a také za týden. Pokud danou potravinu vůbec nezařazujete do jídelníčku, vyplňte 0 nebo proškrtněte. Pod tabulkou odpovězte na otázky co nejpřesněji.

	Potravina	Velikost porce	Množství vápníku v jedné porci	Počet porcí za den	Počet porcí za týden
MLÉKO					
	mléko	200 ml	240 mg		
	mléčný koktejl	300 ml	360 mg		
	ovocné mléko	200 ml	380 mg		
	ovčí mléko	200 ml	380 mg		
	kakaové mléko	200 ml	54 mg		
	sójový nápoj (obohacený)	200 ml	240 mg		
	sójový nápoj	200 ml	26 mg		
	rýžový nápoj	200 ml	22 mg		
	ovesné mléko	200 ml	16 mg		
	mandlové mléko	200 ml	90 mg		
JOGURT					
	ochucený jogurt	150 g	197 mg		
	jogurt s kousky ovoce	150 g	169 mg		
	jogurt přírodní	150 g	207 mg		
SÝR					
	tvrdý sýr (např. Cheddar, Gruyère, Ementál, parmezán)	30 g	240 mg		
	měkký sýr (např. Camembert, Brie)	60g	240 mg		
	Feta	60g	270 mg		
	mozzarella	60g	242 mg		
	čerstvý sýr (např. tvaroh, ricotta, mascarpone)	200 g	138 mg		
	tavený sýr	30 g	180 mg		
SMETANA, DEZERTY					
	smetana, dvojitá, šlehaná	30 ml	21 mg		
	smetana, plná	30 ml	21 mg		
	pudink s mlékem, vanilkový	120 g	111 mg		
	zmrzlina vanilková	100 g	124 mg		

	puđink, vanilkový	120 g	120 mg		
	rýřový puđink	200 g	210 mg		
	palačinka, lívanec	80 g	62 mg		
	cheese cake (tvarohový dort)	200 g	130 mg		
	vařle	80 g	47 mg		
MASO, RYBY, VEJCE					
	vejce	50 g	27 mg		
	červené maso	120 g	7 mg		
	kuře	120 g	17 mg		
	ryby (např. treska, pstruh, sledř)	120 g	20 mg		
	tuňák (konzervovaný)	120 g	34 mg		
	sardinky v oleji (konzervovaný)	60 g	240 mg		
	uzený losos	60 g	9 mg		
	krevety	150 g	45 mg		
FAZOLE, ČOČKA					
	čočka	80 g syrové, 200 g uvařeně	40 mg		
	cizrna	80 g syrové, 200 g uvařeně	99 mg		
	bílé fazole	80 g syrové, 200 g uvařeně	132 mg		
	červené fazole	80 g syrové, 200 g uvařeně	93 mg		
ŠKROBOVÉ POTRAVINY					
	těstoviny (vařeně)	180 g	26 mg		
	rýže (vařená)	180 g	4 mg		
	brambory (vařeně)	240 g	14 mg		
	bílý chléb	40 g	6 mg		
	celozrnný chléb	40 g	12 mg		
	müsli (obiloviny) – cereálie	50 g	21 mg		
	naan (kvasnicový chléb)	60 g	48 mg		
OVOCE					
	pomeranč	150 g	60 mg		
	jablko	120 g	6 mg		
	banán	150 g	12 mg		
	meruňka (3 kusy)	120 g	19 mg		

2. Konzumujete mléko nebo mléčný výrobek také večer?

- a) ano
- b) ne

3. Pokud ano, jaký nejčastěji?

- a) mléko
- b) měkké sýry (např. Camembert, Brie, ...)
- c) tvrdé sýry (např. Cheddar, Gruyère, Ementál, parmezán, ...)
- d) jogurty
- e) tvaroh
- f) tavený sýr
- g) mozzarella
- h) máslo
- i) další, jaký?

4. Pobíráte nějaké doplňky stravy obsahující uhličitan vápenatý?

- a) ano
- b) ne

5. Pokud ano jaký je jejich název a obsah uhličitanu vápenatého?

6. Jak často pobíráte tento doplněk stravy (1x denně, víckrát za den, týdně ...) a jakou denní dobu?

7. Jak dlouho tento doplněk stravy používáte (měsíce, roky)?

Protokol o úplnosti náležitostí magisterské práce

Titul, jméno, příjmení: Bc. Ivana Křížková

Název práce: Prevence osteoporózy při malabsorpčním syndromu

Typ práce: Diplomová práce

Vedoucí práce: doc. MUDr. Vít Zikán, Ph.D.

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)

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.

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 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

Příloha č. 6 – Prohlášení zájemce o nahlédnutí -
http://www.lf1.cuni.cz/file/21329/opad10_10_pril6.pdf

Datum: 31. 7. 2018

Podpis studenta

Kontrolu úplnosti náležitostí provedla osoba pověřená garantem:

EVIDENCE VÝPŮJČEK

Prohlášení:

Beru na vědomí, že odevzdáním této závěrečné práce poskytuji svolení ke zveřejnění a k půjčování této závěrečné práce za předpokladu, že každý, kdo tuto práci použije pro svou přednáškovou nebo publikační aktivitu, se zavazuje, že bude tento zdroj informací řádně citovat.

V Praze, 31. 7. 2018

Podpis autora závěrečné práce

Jako uživatel potvrzuji svým podpisem, že budu tuto práci řádně citovat v seznamu použité literatury.

[illegible]