

Univerzita Karlova v Praze

1. lékařská fakulta

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Nutriční specialista



Bc. Jana Malimánková

Rizikové faktory osteoporózy a zlomenin u osob starších 65 let

Risk factors of osteoporosis and fractures in people over 65 years of age

DIPLOMOVÁ PRÁCE

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

Praha, 2021

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,

Bc. Jana Malimánková

Podpis:

Identifikační záznam:

MALIMÁNKOVÁ, Jana. Rizikové faktory osteoporózy a zlomenin u osob nad 65 let. [Risk factors of osteoporosis and fractures in people over 65 years of age]. Praha, 2021. Počet stran s. Diplomová práce (Mgr.). Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta. Vedoucí práce doc. MUDr. Vít Zikán, Ph.D.

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá rizikovými faktory osteoporózy a zlomenin u osob starších 65 let. Teoretická část se zabývá definicí osteoporózy, fyziologií kostí, hormonální regulace, determinantami onemocnění, klinickými projevy, diagnostikou, prevencí onemocnění a stářím. Nezbytnou součástí teoretické práce jsou kapitoly o pohybové aktivitě a výživě.

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit výskyt osteoporózy a rizikových faktorů zlomenin se zaměřením na nutriční rizikové faktory. Výzkumu se účastnilo 86 respondentů, kterým byl předložen dotazník rizikových faktorů a pomocí nástroje FRAX byla zjištěna rizikovitost vzniku zlomenin. Na základě tohoto šetření byli pacienti rozděleni do 2 skupin: s vysokým rizikem a nízkým rizikem zlomeniny. 3denní jídelníček vyplnilo 10 pacientů z každé skupiny. 30 respondentům z celkového počtu bylo navíc poskytnuto denzitometrické vyšetření, které bylo zhodnoceno z hlediska pravděpodobnosti vzniku zlomenin.

Výsledky diplomové práce ukazují, že 45 % respondentů má vyšší riziko vzniku zlomenin. U této skupiny byl zjištěn statisticky vyšší věk a nižší BMI. Z výzkumu dále vyplynulo, že pacienti s vyšším rizikem zlomenin statisticky významně přijímají méně energie, bílkovin, tuků, sacharidů, jednoduchých cukrů i vápníku oproti skupině s nižším rizikem zlomenin. U většiny účastníků výzkumu byl navíc prokázán nedostatečný příjem mléčných výrobků i ryb.

Klíčová slova: osteoporóza, rizikové faktory, riziko zlomenin, vápník, vitamin D, výživa

Abstract

This diploma thesis deals with risk factors of osteoporosis and fractures among people older than 65 years. Theoretical part contains the definition of osteoporosis, physiology of bones, hormonal regulation, determinants of disease, clinical manifestation, prevention of disease and old age. Essential chapters of theoretical part are about moving activity and nutrition.

Aim of this thesis was to evaluate the occurrence of osteoporosis and risk factors of fractures in connection with risk nutritional factors. The research includes 86 responders, who filled out the questionnaire of risk factors and the risk of fractures was found out using FRAX tool. Based on these results patients were divided into 2 groups: with high risk and low risk of fractures. 10 patients of each group provided 3-day menu. The densitometric examination was accomplished to 30 responders and the probability of fracture formation was evaluated.

The results of diploma thesis show, that 45 % of responders have higher risk of fracture formation. This group has significantly higher age and lower BMI. This research then showed that patients with higher risk of fracture formation get significantly less energy, proteins, fats, carbohydrates, and calcium. Moreover, most of participants has insufficient intake of dairy products and fish.

Key words: osteoporosis, risk factors, risk of fracture formation, calcium, vitamin D, nutrition

Obsah

ÚVOD	10
TEORETICKÁ ČÁST	11
1 Osteoporóza.....	11
2 Kost.....	11
2.1 Stavba kosti	12
2.2 Druhy kosti.....	13
2.3 Osifikace	13
2.4 Modelace a remodelace	14
3 Hormonální regulace.....	14
3.1 Endokrinní hormony.....	15
3.1.1 Parathormon.....	15
3.1.2 Kalcitonin	15
3.1.3 Vitamin D	16
3.1.4 Pohlavní hormony.....	16
3.1.5 Růstový hormon.....	16
3.1.6 Glukokortikoidy.....	16
3.2 Parakrinní hormony	16
4 Determinanty onemocnění	17
4.1 Faktory neovlivnitelné	17
4.2 Faktory ovlivnitelné.....	17
5 Klinické projevy	18
6 Diagnostika	18
6.1 Anamnéza.....	18
6.1.1 Nutriční anamnéza a zhodnocení nutričního stavu	18
6.2 Klinické vyšetření.....	19
6.3 Zobrazovací metody	20
6.3.1 Radiologické vyšetření.....	20
6.3.2 Osteodenzitometrické vyšetření.....	20
6.3.2.1 DUAL ENERGY X-RAY ABSORPTIOMETRY.....	20

6.4	Laboratorní vyšetření.....	22
6.4.1	Vyšetření sekundárního vzniku onemocnění.....	22
6.4.2	Vyšetření kalciofosfátového metabolismu	22
6.4.3	Vyšetření kostního metabolismu	22
7	Odhad individuálního rizika zlomeniny.....	23
8	Prevence onemocnění	24
9	Stáří.....	24
9.1	Fyziologické změny ve stáří.....	24
9.2	Energetická potřeba	25
10	Výživa při osteoporóze.....	25
10.1	Alkohol, kouření, káva	26
10.2	Bílkoviny	26
10.3	Tuky	27
10.4	Fosfor	27
10.5	Sodík	28
10.6	Vápník	28
10.6.1	Denní příjem vápníku.....	28
10.6.2	Vápníková bilance.....	29
10.6.3	Regulace	29
10.6.4	Vstřebávání vápníku.....	30
10.6.4.1	Faktory ovlivňující vstřebávání vápníku	31
10.6.5	Vylučování vápníku	32
10.6.6	Hypokalcemie a hyperkalcemie.....	32
10.6.7	Potravinové zdroje	33
10.6.8	Intolerance laktózy	33
10.6.9	Alergie na kravskou bílkovinu (ABKM).....	35
10.7	Vitamin D	35
10.7.1	Fyziologie	36
10.7.2	Nedostatek a nadbytek	37
10.7.3	Potravinové zdroje	37

10.7.4	Sluneční záření.....	38
10.7.5	Prvky ovlivňující vstřebávání.....	39
10.7.6	Jednotky a denní příjem	40
11	Fyzická aktivita.....	40
PRAKTICKÁ ČÁST.....		42
12	CÍL PRÁCE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY.....	42
12.1	Cíl práce:	42
12.2	Výzkumné otázky:	42
12.3	Charakteristika výzkumného souboru.....	42
12.4	Metodika výzkumu	43
13	Výsledky výzkumu.....	44
13.1	Vyhodnocení dotazníků rizikových faktorů	44
13.1.1	Zhodnocení dotazníků	58
13.2	Rozdělení pomocí FRAX nástroje	59
13.2.1	Celkové zhodnocení.....	61
13.2.2	Statistické zpracování.....	62
13.2.3	Zhodnocení fyzické aktivity a konzumace mléčných výrobků.	62
13.3	Zhodnocení jídelníčků.....	63
13.3.1	Energetický příjem.....	64
13.3.2	Příjem bílkovin	65
13.3.3	Příjem tuků	67
13.3.4	Příjem sacharidů.....	68
13.3.5	Příjem vlákniny.....	69
13.3.6	Příjem jednoduchých cukrů.....	70
13.3.7	Příjem vápníku.....	71
13.3.8	Bilance vápníku	73
13.3.9	Celkové zhodnocení.....	74
13.3.10	Statistické zpracování.....	75
13.4	DXA vyšetření	76
13.4.1	Celkové zhodnocení.....	78

13.4.2	Statistické zpracování.....	80
14	Diskuze.....	80
15	ZÁVĚR.....	89
16	Seznam literatury.....	90
17	Seznam obrázků.....	103
18	Seznam tabulek.....	104
19	Seznam zkratek.....	106

ÚVOD

Osteoporóza, jinak také „tichá zlodějka kostí“, je onemocnění charakteristické úbytkem kostní hmoty, které se postupem času projeví zlomeninou. Je důležité myslet na prevenci tohoto onemocnění, jelikož je spojeno s vysokou nemocností i úmrtností. Dle Jenšovského (2018) se epidemiologie osteoporózy neustále zvyšuje, a předpokládá se, že do roku 2025 bude incidence zlomenin zvyšovat až o 25 %. Děje se tak z důvodu prodlužování délky života. V ČR byl v roce 2010 počet diagnostikovaných osteoporotických žen nad 50 let odhadován na 426 000, v dnešní době se odhaduje milion diagnostikovaných mužů i žen (Jenšovský, 2018).

Prevenci onemocnění je třeba soustředit již na dětství, kdy se v této době utváří maximální kostní hmota. Důležitost prevence zůstává i v dospělosti a ve stáří, kdy je třeba zabránit velkému úbytku kostní hustoty. Existují rizikové faktory osteoporózy, které jsou buď ovlivnitelné, nebo neovlivnitelné. Do neovlivnitelných faktorů řadíme pohlaví, věk nebo dědičnost. Rizikovější pro vznik osteoporózy jsou ženy a s přibývajícím věkem pak dochází většímu kostnímu úbytku. Mezi faktory ovlivnitelné poté řadíme pohybovou aktivitu, výživu, kouření a užívání alkoholu.

V teoretické části se zabývám definicí osteoporózy, fyziologií kosti, hormonální regulací, determinanty onemocnění, klinickými projevy, diagnostikou a prevencí onemocnění. Dále se soustředím na problematiku stáří a její definici. Nezbytnou součástí teoretické práce je pohybová aktivita a výživa, kde rozpracovávám problematiku spojenou s vápníkem, vitamínem D, fosforem, sodíkem, bílkovinami, tuky, konzumací kávy, alkoholu a kouření.

V praktické části je stanoven cíl práce a výzkumné otázky. Dále zde pojednávám o metodice a výzkumném souboru. Výsledky zpracovávám ve 4 částech. V první části zpracovávám dotazník rizikových faktorů osteoporózy a zlomenin. V druhé části pomocí FRAX nástroje rozdělují celkový soubor respondentů do dvou skupin, s vysokým rizikem a nízkým rizikem vzniku zlomenin. Ve třetí části zpracovávám jídelníčky 10 pacientů s vysokým rizikem a 10 účastníků výzkumu s nízkým rizikem vzniku zlomenin. Ve čtvrté části se poté soustředím na 30 pacientů z osteologického centra, pomocí výsledků z denzitometrického vyšetření a FRAX nástroje rozdělují tento vzorek do skupin s nízkým a vysokým rizikem vzniku zlomenin. Poslední část tvoří diskuze a závěr.

TEORETICKÁ ČÁST

1 Osteoporóza

„*Osteoporóza je systémové metabolické onemocnění skeletu, charakterizované sníženým množstvím kostní hmoty a zhoršením mikroarchitektury kostní tkáně s výsledným zvýšením lomivosti a následným výskytem zlomenin*“ (Jenšovský, 2018, str. 35). Příkladem lze uvést zlomeninu krčku stehenní kosti, zápěstí, či páteře (Foucher, Faure, 2021). Jedná se o nejčastější onemocnění kostního aparátu (Rosa et al., 2018).

Dle Sotorníka (2016) osteoporózu dělíme z hlediska její etiologie na primární a sekundární. Do primární osteoporózy patří postmenopauzální osteoporóza a senilní neboli involuční osteoporóza. Sekundární osteoporóza pak souvisí s jiným onemocněním, jehož důsledkem je vznik daného onemocnění, jedná se tak například o:

- Hypogonádismus – nedostatek pohlavních hormonů
- Hyperparathyreóza, Cushingův syndrom a diabetes mellitus 1. typu i 2. typu
- Revmatoidní artritida, z důvodu prozánětlivých cytokinů (TNF α a interleukiny 1 a 6)
- Malnutrice, anorexie
- Chronické onemocnění jater a ledvin
- Imobilizace, skolióza a roztroušená skleróza či sarkoidóza. Sarkoidóza je multiorgánové onemocnění, které způsobuje citlivost na vitamin D v trávicím traktu, díky čemuž dojde k hyperkalcemii, hyperkalciurii a ke zvýšení hodnoty kalcitriolu v krvi
- Farmakologie - glukokortikoidy, psychofarmaka, antikoagulancia. Dlouhodobé podávání glukokortikoidů, tj. 5 mg/denně déle než 3 měsíce by mělo být podkladem pro vyšetření DXA.
- Zánětlivá a autoimunitní onemocnění – z důvodu produkce cytokinů, které aktivují osteoklasty.
- Popálení a polytraumata – dochází k zvyšování parathormonu, přičemž tento stav se děje i po delším odstupu (Sotorník, 2016).

2 Kost

Kosti jsou oporou lidského těla a díky možnosti svalových úponů je člověk schopen pohybu a dýchání (Naňka, Elišková, 2015). Chrání také vnitřní orgány a umožňují regulaci metabolismu vápníku, fosfátu a ostatních minerálních látek (Zikán, 2018). Další důležitou funkcí kosti je možnost krvetvorby respektive hematopoézy, což je proces který po narození člověka probíhá pouze a jedině v kostní dřeni (Lapčíková et al., 2011).

2.1 Stavba kosti

„Kost se skládá ze specializovaných kostních buněk, z kostní organické matrix (20-40 %), kostního minerálu (50-70 %), z vody (8-10 %) a lipidů (<3 %).“ (Zikán, 2018, str. 10)

- Kostní organické matrix obsahuje kolagen, tedy vláknitou složku, a amorfni hmotu, která se skládá z glykoproteinů (osteonektin, osteokalcin) či glykosaminoglykanů vázané v proteiny (chondroitin sulfát)-
- Kostní minerál tvoří hydrogenfosforečnan vápenatý, fosforečnan vápenatý a hydroxyapatit, který se ukládá podél kolagenních vláček. V kosti se dále nachází i další ionty jako je kalium, magnezium, natrium, chloridové ionty atd.
- Buněčná složka se skládá z osteoblastů a osteoklastů, které zajišťují stálou obnovu kosti a ovlivňují metabolismus minerálních látek (Zikán, 2018).

Tento autor dále dodává, že anorganická část kosti je důležitá pro tvrdost a pevnost kosti, zatímco organická zajišťuje její pružnost.

Základním stavebním kamenem kosti jsou již zmiňovaná kolagenní vlákna, dle jejich uspořádání rozlišujeme dva typy kostní tkáně: vláknitou a lamelární.

- Vlákenná kost se také označuje jako kost nezralá, protože se většinou postupně přeměňuje na kost lamelární. Nachází se například v lebečních švech, zubních alveolech, v místech připojení šlach, atd.
- Lamelární kost se vyznačuje paralelním uspořádáním vláken, spojujících se do útvarů zvaných lamel. Dále se dělí na dva typy, a to na kortikální kost a trámčitou kost.
 - ✓ Kortikální kost představuje 80 % hmotnosti kosti. Skládá se z osteonů, což jsou válcovité útvary obsahující zhruba 20 lamel, které obklopují centrální kanálek, ve kterém se nachází krevní a mízní cévy a nervová vlákna. Kortikální kost zajišťuje ochranu a mechanickou pevnost, tvoří tak tenkou vrstvu na povrchu epifýz, těla dlouhých kostí (diafýzy), zevní a vnitřní část kostí lebečních a svoji tenkou vrstvou na povrchu chrání i krátké kosti.
 - ✓ Trámčítá kost neboli spongiózní jinak také zvaná houbovitá kost se skládá ze vzájemně propojených trámčů. Charakteristické je, že se přestavují do směru největší zátěže, díky tomu se rozloží působení sil a kost se stává pevnou a zároveň lehkou. Mezi prostory těmito trámci se nachází dřevná dutina, kde se vazivo přeměňuje na hematopoetickou část kostní dřve. Tento typ kosti je obsažen v dlouhých kostech v epifýze, uvnitř obratlů, plochých kostí a pánve (Zikán, 2018).

Další důležitou součástí kosti jsou buňky, jedná se o osteoblasty, osteoklasty a osteocyty.

- Osteoblasty jsou buňky, které slouží k syntéze nové kostní tkáně a jsou řízeny hormonálními i mechanickými faktory. Dále také produkují enzym ALP, který je jedním z faktorů k zjištění stupně novotvorby a mineralizace kosti (Zikán, 2018). Tento enzym se odbourává v játrech, je mimo jiné proto důležitým ukazatelem pro renální insuficienci.
- Osteoklasty mají úplně opačný úkol, tj. odbourávání kostní tkáně (Pinterová, 2019).
- Osteocyty vznikají z osteoblastů, představují až 90-95 % všech kostních buněk a jsou rozmístěny po celém skeletu, jejich hlavní funkcí je koordinace remodelačních cyklů. Reagují na hormonální vlivy, mechanickou zátěž, poškození kosti a vysílají humorální signály k osteoklastům (Zikán, 2018).

Povrch kosti je pokryt periostem a endostem, ty slouží k výživě kostní tkáně a diferenciaci osteoblastu v období regenerace nebo růstu kosti.

- Periost se nachází na vnějším povrchu kosti a rozděluje se na zevní a vnitřní periost.
 - ✓ Zevní periost tvoří svazky kolagenních vláken, které se spojují s úpony šlach a ukotví je ke kosti.
 - ✓ Vnitřní periost neobsahuje takové množství vláken, ale zato je bohatší na osteoprogenitorové buňky, ze kterých vznikají osteoblasty. Nachází se zde také krevní i lymfatické cévy a nervy, které zapříčiňují bolest při poranění.
- Endost obsahuje tenkou vrstvu preosteoblastů, malé množství vaziva, ale naopak velké krevní zásobenění (Zikán, 2018)

2.2 Druhy kosti

Kosti dělíme na dlouhé, krátké, ploché, nepravidelné (obratle, jazylka, kostrč, křížová kost) a pneumatizované (výchlípky sliznice nosní dutiny) (Zikán, 2018).

Dlouhé kosti rozlišujeme na dvě epifýzy, které se nachází na koncích kosti a na diafýzu, což je část ležící mezi nimi. V období růstu je součástí dlouhé kosti růstová chrupavka, která umožňuje růst kostí do délky (Naňka, Elišková, 2014). Osifikační jádra jsou uložena převážně ve středu diafýzy, ale můžou se vyvinout i v epifýze (Zikán, 2018).

2.3 Osifikace

Osifikace neboli vývoj kostí vzniká dvěma způsoby desmogenní a chondrogenní osifikací (Zikán, 2018).

- Desmogenní osifikace je charakteristická tím, že vzniká na podkladě vaziva (Naňka, Elišková, 2014). Touto osifikací vznikají ploché kosti, většina z horního skeletu obličej, části dolní čelisti, klíční kosti, kosti pánve aj. (Zikán, 2018).
- Chondrogenní osifikace vzniká přeměnou chrupavčitého modelu (Naňka, Elišková, 2014). Uplatňuje se při růstu dlouhých kostí do délky a při hojení zlomenin. Chondrogenní osifikací vznikají krátké kosti, některé části nepravidelných kostí a diafýzy dlouhých kostí (Zikán, 2018).

Probíhají ve dvou fázích, v první fázi se vytvoří pouze kost vláknitá, která se v druhé fázi mění na lamelární kost spongiózní, ta se později může přeměnit na kost kompaktní. Výsledkem obou typů osifikace je totožná kost (Zikán, 2018).

2.4 Modelace a remodelace

Pro správnou funkci skeletu je důležitá její modelace a remodelace. Tyto procesy navazují na proces osifikace a podílí na růstu a vývoji kostí.

- Modelace probíhá v období růstu a vyznačuje se tím, že činnost osteoblastů nenavazuje na činnost osteoklastů.
- Remodelace je proces, který probíhá celý život a vždy musí předcházet činnost osteoklastů, nedochází ke změně kosti ani tvaru, ale dochází k obnově kosti činností osteoblastů, která byla předtím odstraněna osteoklasty (Zikán, 2018). Do 25 roku života lze dosáhnout maxima kostní hmoty respektive PMB – peak bone mass (Pinterová, 2019)
 - ✓ V období růstů působí tzv. pozitivní bilance, kdy převažuje novotvorba nad resorpcí (Zikán, 2018).
 - ✓ Poté nastává období, kdy dochází k vyrovnání novotvorby a resorbce, což znamená, že část kosti, která byla odstraněna, je hned dotvořena novou. (Pinterová, 2019)
 - ✓ S postupným stárnutím lidského organismu se dostáváme do tzv. negativní bilance, kdy resorpce převažuje nad novotvorbou (Zikán, 2018). Dochází tak k trvalému úbytku kostní tkáně, což bývá přibližně 0,5 % za rok, u žen v období klimakteria dochází k rychlému úbytku pohlavních hormonů, což způsobí rychlejší úbytek kostní hmoty a zvýší tak pravděpodobnost vzniku onemocnění osteoporózy (Pinterová, 2019).

3 Hormonální regulace

Metabolismus kostí je regulován hormonálně, hormony endokrinními nebo parakrinními (Zikán, 2018).

3.1 Endokrinní hormony

Endokrinní hormony jsou vyplavovány do krve a působí v celém organismu (Zamrazil, 2007). Patří sem parathormon, kalcitriol, estrogeny a androgeny, kalcitonin, růstový hormon, fibroblastový růstový faktor, glukokortikoidy a hormony štítné žlázy (Zikán, 2018).

3.1.1 Parathormon

Parathormon respektive PTH má za úkol udržovat stálou hladinu vápníku v krvi - zvyšuje vstřebávání vápníku z ledvin a způsobuje vyplavování vápníku z kostí (Zikán, 2018). Jedná se o hormon produkovaný příštítnými tělísky, které reagují na zvýšené množství vápníku v séru tím, že přestanou vyrábět parathormon, naopak pokud ale dojde ke snížení vápníku v séru, zvýší se jeho produkce. Na příštítných těliscích se nachází kalcium senzitivní receptory, které hlídají hladinu vápníku v séru (Broulík, 2008).

Parathormon způsobuje vyplavování vápníku z kostí dvěma způsoby (Broulík, 2008).

- 1) Snižuje expresi osteoprotegerinu, což je protein produkovaný osteoblasty, který slouží ke snížení aktivity osteoklastů (Broulík, 2008).
- 2) Zvyšuje v osteoblastech produkci proteinu RANKL respektive ligand pro receptor aktivující nukleární faktor kappa B, který se naváže na receptory nacházející se na povrchu preosteoklastů, což způsobí dozrávání osteoklastů, které následně způsobí demineralizaci (Broulík, 2008).

Primární hyperparatyreóza je onemocnění, při kterém dochází k nadprodukcí parathormonu, což vede k demineralizaci a následkem ke vzniku osteoporózy (Zikán, 2018). Toto onemocnění je spojené s hyperkalcemií, proto zjišťování hladiny kalcia začíná být součástí preventivních prohlídek. Při lehkém zvýšení vápníku v krvi by mělo následovat další vyšetření, i v případě chybějících příznaků, jelikož se může jednat o asymptomatickou formu hyperparathyreózy. Je třeba dále vyšetřit renální funkce, mineralogram, kostní hmotu pomocí Dual energy X-ray absorptiometry (DXA) a pátrat po ledvinových kamenech. Příznaky hyperparathyreózy jsou dyspepsie, únava, zlomeniny, bolesti skeletu, ledvinové koliky atd. (Zajíčková, 2017). Broulík (2008) na toto téma dodává, že po odstranění problému příštítných tělísek může dojít k úpravě kostní denzity.

3.1.2 Kalcitonin

Antagonistou parathormonu je kalcitonin, který naopak aktivuje osteoblasty, snižuje tvorbu osteoklastů, způsobuje zvýšené ukládání vápníkových iontu do kosti, čímž snižuje hladinu vápníku v krvi (Pinterová, 2019). Dále také způsobuje vyšší vylučování vápníku i ostatních minerálních látek jako je fosfor, hořčík, sodík i draslík ledvinami. Kalcitonin se považuje za ochránce skeletu v období zvýšeného přísunu vápníku jako je

těhotenství, laktace nebo období růstu (Broulík, 2019). Dle Zikána (2018) je jeho fyziologická role v dospělosti v minimální.

3.1.3 Vitamin D

Kalcitriol, je aktivní metabolit vitamínu D, který působí na metabolismus kostí. Jeho rolí je zvyšování absorpce vápníku a fosforu z trávicího traktu, čímž ovlivňuje mineralizaci kostí (Zikán, 2018). Kalcitriol dále zvyšuje reabsorpci vápníku v ledvinách a snižuje parathormon v krvi (Společnosti pro výživu, 2019). V okamžiku jeho nízké hladiny v plazmě začne parathormon podporovat produkci osteoklastů, což vede k následné demineralizaci (Zikán, 2018).

3.1.4 Pohlavní hormony

Pohlavní hormony působí na kostní buňky přímo, a to tak, že osteoklasty inhibují, zatímco osteoblasty excitují, čímž podporují mineralizaci kosti (Zikán, 2018). Prudký pokles estrogenů v období klimakteria způsobuje rychlejší produkci osteoklastů oproti osteoblastům a rychlejší rozvoj osteoporózy (Pinterová, 2019). Klimakterium dle Kubíkové (2014) nastává přibližně kolem 51 let. Velkou rizikovostí pro vznik osteoporózy je předčasná menopauza, diagnostikovaná před 40. rokem nebo časná menopauza před 45. rokem (Fait, 2014). Testosteron stejně jako estrogen ochraňuje kost, a to mimo jiné tím, že snižuje citlivost kostí na parathormon (Broulík, 2008). Dle Matalové (2018) byl pokles testosteronu ve vyšším věku považován za rizikový faktor pro vznik osteoporózy u mužů, ale dodává, že s nejnovějšími výzkumy bylo zjištěno, že tento úbytek především zapříčiňuje pokles estrogenu.

3.1.5 Růstový hormon

Růstový hormon aktivuje lokální růstové hormony tzv. insulin-like growth factors (IGF-1 a IGF-2), jejichž aktivaci řídí osteoblasty (Pinterová, 2019).

3.1.6 Glukokortikoidy

Glukokortikoidy naopak potlačují tvorbu kosti, zvyšují apoptózu osteoblastů, zvyšují tvorbu osteoklastů a způsobují demineralizaci kostí (Zikán, 2018).

3.2 Parakrinní hormony

Parakrinní hormony jsou produkovány buňkami konkrétního orgánu, působí vždy lokálně a ovlivňují buňky v blízkém okolí (Zamrazil, 2007). Dle Pinterové (2019) se jedná o látky, které podporují osteoblasty např. insulin-like growth factors, fibroblast growth factors (FGF), bone morphogenic factor (BMF), či hormony podporující osteoklasty např. interleukiny, interferony.

4 Determinanty onemocnění

Vznik onemocnění ovlivňují dva typy rizikových faktorů tj. faktory neovlivnitelné a faktory ovlivnitelné.

4.1 Faktory neovlivnitelné

- Věk - je rizikovým faktorem pro osteoporózu z důvodu fyziologického úbytku kostní hmoty, z čehož vyplývá, že se stoupajícím věkem se zvyšuje riziko toho onemocnění (Jenšovský, 2018).
- Pohlaví - ženy jsou oproti mužům více než dvojnásobně ohroženi tímto onemocněním z důvodu rychlého poklesu pohlavních hormonů v období klimakteria (Stránský, Ryšavá, 2014). Tito autoři vysvětlují, že se tak děje z důvodu pozvolného úbytku pohlavních hormonů.
- Rodinná anamnéza – Březková et al. (2014) udávají, že genetické faktory ovlivňují vrchol kostní denzity až z 80 %. Vyskočil (2010) udává jako významný rizikový faktor zlomeninu kyčle v rodinné anamnéze.
- Osobní anamnéza zlomenin - zvyšuje riziko vzniku další zlomeniny od 2 x do 10 x násobně (Jenšovský, 2018).
- Anamnéza opakovaných pádů - zvyšuje riziko vzniku zlomeniny až dvojnásobně (Jenšovský, 2018). Rizikovost pádů se dle Fouchera, Faura (2021) zvyšuje s věkem; s konzumací alkoholu; sedavým životním stylem; životem v nevhodných domácích podmínkách; při potížích se zrakem; neuromuskulární nemoci (např. Parkinsonova choroba); postižení mozku (např. cévní mozková příhoda); ortopedickými poruchy nebo neuropsychickým onemocněním (např. deprese, Alzheimerova choroba).

4.2 Faktory ovlivnitelné

- Hmotnost - u osob s BMI pod 20 se zvyšuje riziko vzniku zlomeniny dvojnásobně (Rosa et al., 2018). Dle Stránského a Ryšavé (2014) lze jako prevenci po menopauze považovat lehkou nadváhu, jelikož u žen s normální hmotnosti nebo s podváhou dochází k většímu úbytku kostní hmoty.
- Výživa a životní styl - rizikovým faktorem je sedavý způsob života a nedostatečná fyzická aktivita či dlouhodobá imobilizace, nadměrná konzumace alkoholu a kouření nebo nízký přísun vápníku (Foucher, Faure, 2021). V souvislosti s alkoholem dochází ke vzniku osteoporózy na podkladě nesprávné výživy a s ním spojeném poškození jater, které souvisí s metabolismem vitamínu D. Užívání nikotinu má antiestrogenní účinky a ovlivňuje metabolismus kostních buněk, zvláště pak osteoblastů (Sotorník, 2016). Rosa et al. (2018) dodávají, že rizikovým faktorem je nízká hladina kalcidiolu v krvi pod 50 nmol/l.

5 Klinické projevy

Osteoporóza zpočátku není doprovázena subjektivními pocity bolesti či vizuálními projevy, proto je občas také pojmenována tichým zlodějem kostí. Prvním projevem je většinou již vzniklá zlomenina, může se ale objevit i chronická bolest zad, pokles výšky a zaoblení zad do oblouku, snížení vitální kapacity plic, trávicí potíže z důvodu stlačení trávicího traktu, snížené soběstačnosti a rozvoji deprese (Rosa et al., 2018).

6 Diagnostika

Nedílnou součástí diagnostiky osteoporózy jsou: anamnéza, klinické, zobrazovací a laboratorní vyšetření (Rosa et al., 2018).

6.1 Anamnéza

Součástí vyšetření by měla být důkladná rodinná anamnéza z důvodu genetické predispozice, gynekologická anamnéza, nutriční anamnéza, sociální a pracovní anamnéza, osobní anamnéza z důvodu zjištění prodělání onemocnění během pacientova života, psychiatrická anamnéza i nynější onemocnění (Kohout et al., 2019). Důležitá je provázanost mezi dalšími zdravotníky, kdy je třeba brát v potaz možný sekundární vznik tohoto onemocnění (Jenšovský, 2018).

6.1.1 Nutriční anamnéza a zhodnocení nutričního stavu

Nutriční anamnéza je nezbytnou součástí celkového vyšetření pacienta, kdy je důležité se zaměřit na stav dentice, potíže při polykání, potravinové alergie či intolerance, změny hmotnosti, tedy přírůstky či úbytky, ale i zažívání a vyprazdňování (Kohout, et al., 2019). Dále je nutné se zeptat na potíže s meteorismem, pálením žáhy, bolestmi břicha před jídlem či po jídle, průjmy, obstipacemi, zvracením či nevolnostmi. Při těchto symptomech je nezbytné zjistit dobu trvání a jejich frekvenci (Vágnerová, 2020).

Je důležité zjistit informace o stravovacích návycích, s čímž souvisí pravidelnost a pestrost ve stravě, změna stravovacích návyků za posledních 3-6 měsíců, kolik chodů pacient zařazuje, jaké potraviny a jak kvalitní zdroje potravin preferuje (Vágnerová, 2020).

Nezbytnou součástí nutriční anamnézy je odhad příjmu potravy, kdy se využívá retrospektivní či prospektivní záznam (Vágnerová, 2020). Což dle Kozákové a Jarošové (2010) znamená, že se příjem zjišťuje buď zpětným vybavováním zkonsumované stravy, anebo průběžnými záznamy jídla během dne. Dalším krokem je výpočet nutriční bilance, díky které se zjistí, zda příjem odpovídá nutriční potřebě pacienta (Vágnerová, 2020).

Dále je důležité získat informace o tom, zda si pacient vaří sám či mu stravu obstarává někdo jiný a zdali je schopen se nakrmit či je potřeba dopomoci. Nutností je získat informace o případných dietních doporučeních. Pokud pacient vyřazuje nějakou

složku potravin ze svého jídelníčku bez jakéhokoli odborného doporučení, je nutné zjistit důvod tohoto chování (Vágnerová, 2020).

Součástí nutriční anamnézy je hodnocení pitného režimu a změna chuti k jídlu, která může být zapříčiněná např. nechutenstvím nebo změnou vnímání chutě či vůně. Další důležitou součástí jsou dle Zlatohlávka a Křížové (2016) informace ohledně pohybové aktivity, kdy se dotazujeme jak dlouho, jak často a jakou fyzickou aktivitu pacient vykonává.

Ke zhodnocení nutričního stavu pacienta se v nemocnici používají screeningové programy, které slouží k zhodnocení malnutrice a provádí se při vstupním vyšetření (Zlatohlávek, Křížová, 2016). *Jednotlivé nutriční screeniny zpravidla využívají dynamické ukazatele, jako je recesní pokles tělesné hmotnosti, aktuální poměr váhy a výšky, nejčastěji body mass index (BMI), recesní příjem stravy a závažnost onemocnění* (Novák, 2021, str. 156). Mezi nejznámější screeningové nástroje patří Nutritional Risk Screening 2002 (NRS-2002), který je nejpoužívanější u hospitalizovaných pacientů. Malnutrition Universal Screening Tool (MUST), pro hospitalizované i ambulantní pacienty a Mini Nutritional Assessment (MNA), využívaný zvláště u seniorů v sociálních zařízeních, zahrnuje navíc oproti předchozím screeningům i ztrátu chuti k jídlu, změny chuti a čichu, ztrátu pocitu žízně, stařeckou křehkost i deprese (Novák, 2021).

Důležitou součástí celkového nutričního zhodnocení je fyzikální vyšetření, jehož součástí jsou tělesná hmotnost, výška a výpočet BMI. Pro evropskou dospělou populaci je BMI podváhy stanoveno na $< 18,5 \text{ kg/m}^2$ a BMI obezity na $> 30 \text{ kg/m}^2$. U seniorů se hranice pro podváhu posouvá na hodnotu BMI $< 22 \text{ kg/m}^2$ (Novák, 2021). Další součástí je obvod pasu, Waist Hip Ratio (WHR) – index centrální obezity nebo měření kožní rasy kaliperem (Zlatohlávek, Křížová, 2016). Ke zhodnocení celkového nutričního stavu je vhodné zjistit celkové tělesné složení, tj. tukové, svalové a kostní hmoty, jedná se například o bioelektrickou impedanci. Funkční vyšetření je další důležitou součástí nutričního vyšetření, kdy se soustředíme na svalovou sílu, kognitivní funkce, soběstačnost i imobilitu. U seniorů se v rámci kognitivních funkcí používají testy soběstačnosti – ADL (Activities of Daily Living) a IADL (Instrumental Activities of Daily Living). Poslední nedílnou součástí je laboratorní vyšetření (Novák, 2021).

6.2 Klinické vyšetření

Dalším důležitým bodem diagnostiky je klinické vyšetření, při kterém se lékaři soustředí například na vznik hrudní kyfózy nebo na změnu výšky pacienta. Snížení o 6 cm oproti nejvyšší naměřené výšce pacienta nebo o snížení o více než 2 cm od předchozího měření, je podnětem k dalšímu vyšetření osteoporózy (Rosa et al., 2018).

6.3 Zobrazovací metody

Zobrazovací metody se rozdělují na radiografické a osteodenzitometrické (Zavřelová, 2019).

6.3.1 Radiologické vyšetření

Radiologické vyšetření se využívají spíše jako doplňkové většinou k vyloučení případných metastáz, nikoliv k diagnostice osteoporózy z důvodu nízké citlivosti, jelikož neposkytují výsledky ohledně BMD (Zavřelová, 2019). Mezi radiologické vyšetření se řadí konvenční radiografie skeletu, výpočetní tomografie (CT), magnetická rezonance (MR), scintigrafie a pozitivní emisní tomografie (PET) (Ščudla et al., 2011).

6.3.2 Osteodenzitometrické vyšetření

Na základě denzitometrie se stanovuje diagnóza osteoporózy, riziko fraktur a léčba (Kasalický, 2014). Jde o vyšetření rychlé, bezbolestné, nezatěžující a nutné pro hodnocení rizika zlomenin (Liga proti osteoporóze, 2011).

Příklady osteodenzitometrického vyšetření jsou:

- Dvouenergiová rentgenová absorpciometrie (DXA) – nejdostupnější metoda viz dále (Kasalický, 2014)
- Kvantitativní počítačová tomografie (QCT) – velmi přesná, ale nákladná metoda, která udává objem kostní hustoty, kdy výsledkem je hustota pouze trabekulární kosti. Její nevýhodou je vysoká radiační zátěž. Měření probíhá pouze v bederní oblasti, nikoliv v proximální oblasti kosti stehenní (Vyskočil, 2009). Dnes se používá v rámci klinických výzkumů nikoli pro diagnostiku osteoporózy (Kasalický, 2014).
- Kvantitativní magnetická rezonance (QMR) – umožňuje zobrazení pouze trámčité kosti. Vhodné pro vyšetření kosti patní, kosti holení či distálního předloktí. Jedná o méně používanou metodu, kterou nelze diagnostikovat osteoporózu (Vyskočil, 2009).
- Ultrasonodenzitometrie (QUS) - umožňuje poskytnout informaci o kostním minerálu, ale i o některých vlastnostech kosti (Vyskočil, 2009). Její výhodou je nízká cena, radiační absence a malý nárok na místo provedení vyšetření. Tato metoda neprokázala svoje teoretické předpoklady a není tedy vhodnou metodou pro diagnostiku osteoporózy (Kasalický, 2014).

6.3.2.1 DUAL ENERGY X-RAY ABSORPTIOMETRY

Dual energy X-ray absorptiometry (DXA) je metoda, která stanovuje denzitu kostního minerálu = BMD v bederní páteři, proximálním femuru, distálním femuru či v distálním radiu (Štěpán, 2018). Dle Kasalického (2014) se jedná o stále nejrozšířenější

techniku denzitometrie a jedinou zobrazovací metodu pro diagnostiku. Dále pak umožňuje kontrolu stavu pacienta, kdy se doporučuje opakované měření vždy po jednom nebo po dvou letech na jednom a tom samém přístroji (Kučerová, 2010).

Výhodou DXA je dle Štěpána (2018) nízká radiační zátěž, rychlost vyšetření a vysoká možnost opakování.

Nevýhodou DXA je, že nevypovídá o kvalitě kosti, ani o množství minerálu v objemové jednotce kosti (g/cm^3), dále také neexistuje hranice kostní denzity, pod jejíž hodnotou by mohlo dojít ke zlomenině kosti (Štěpán, 2018). Další nevýhodou dle Štěpána (2018) je, že léčba osteoporózy je stanovena až od BMD $-2,5$ T-skóre, což umožňuje léčit asi jen třetinu ze všech osob, které utrpí zlomeninu.

DXA je vyšetření charakteristické použitím dvou energií záření, které poskytují zobrazení kostí i měkkých částí (Medical news today, 2019). Což umožní odečtení měkkých částí od kostí a zjištění hustoty pouze denzity kostní hmoty (Šumník, Souček, 2011).

„Množství kostního minerálu se vztahuje na jednotku plochy průmětu kosti do roviny snímku a označuje se jako plošná (areal BMD, aBMD) a vyjadřuje se v g/cm^2 “ (Štěpán, 2018, str. 63). Tento autor dále také dodává, že z důvodu měření kostní hustoty denzitometry, které na trh dodávají různí výrobci, nelze absolutní naměřené hodnoty různými denzitometry porovnávat.

Denzita kostního minerálu se stanovuje pomocí dvou směrodatných odchylek, respektive tzv. T-skóre a Z-skóre (Štěpán, 2018). T-skóre nám říká, jak se liší hodnota kostní hmoty u vyšetřovaného pacienta v porovnání s průměrnou hodnotou mladých, zdravých lidí stejného pohlaví. Říká nám tedy, jestli je pacientova hustota kosti nižší nebo vyšší než průměrná hustota třicetiletého muže či třicetileté ženy (National osteoporosis foundation). Každé snížení kostní hustoty o jeden stupeň T-skóre zvyšuje dvojnásobně riziko vzniku zlomenin (Michalská, 2016)

Denzitometrické kategorie dle WHO (Michalská, 2016, str. 232):

- *Normální nález:* $+2,5$ až $-1,0$ (včetně)
- *Osteopenie:* rozmezí mezi -1 a $-2,5$
- *Osteoporóza:* $\leq -2,5$
- *Těžká osteoporóza:* $\leq -2,5$ + zlomenina (netraumatická)

Těžká osteoporóza je brána v souvislosti s již vzniklou zlomeninou, která nastala z důvodu nepatrného úrazu nebo dokonce bez jakéhokoli přičinění (Rosa et al., 2015).

Z-skóre je veličina, která vztahuje naměřenou hodnotu kostní denzity k průměrné hodnotě u osob stejně starých. Zjišťuje tak o kolik směrodatných jednotek se liší pacientova hustota kosti od normy, které by měl ve svém věku dosahovat. Toto vyšetření se používá u dětí či u dospělých mladších 50 let (Štěpán, 2018).

6.4 Laboratorní vyšetření

Laboratorní vyšetření je další nedílnou součástí diferenciální diagnostiky osteoporózy. Podrobné laboratorní vyšetření by mělo být provedené u pacienta, který prodělal osteoporotickou zlomeninu nebo mu byla diagnostikována osteoporóza dle vyšetření DXA, či pacientovi s podezřením na poruchu kalciofosfátového metabolismu. Dle laboratorních vyšetření však není možné diagnostikovat osteoporózu bez důkladné anamnézy a především zobrazovacích metod, tedy hlavně výsledků DXA (Pikner, 2018).

6.4.1 Vyšetření sekundárního vzniku onemocnění

Při laboratorních vyšetřeních se doporučuje běžně dostupné vyšetření krve z hlediska vyloučení sekundárního onemocnění osteoporózy. Stanovuje se krevní obraz (hemoglobin, erytrocyty z důvodu deficitu vitamínu B12, poruchy počtu trombocytů, sideropénie) a leukocyty, CRP, jaterní testy včetně ALP, nádorové markery a renální testy, kdy stanovujeme hladinu urey a kreatininu. Zjišťuje se sérová hodnota kalcia a fosforu, kterou je důležité doplnit stanovením odpadu fosforu v moči za 24 hodin (Pikner, 2018). Dále se také zkoumá hladina hormonů pohlavních hormonů, TSH (tyreotropní hormon), FT4 (tyroxin) a FT3 (trijodtyronin), a to pouze v indikovaných případech. Doporučuje se vyšetření markerů celiakie vzhledem k sekundární příčině vzniku osteoporózy (Pikner, 2018). Jedná se o vyšetření protilátek proti tkáňové transglutamináze, endomysiu a případně proti gliadinu (Vacková 2020).

6.4.2 Vyšetření kalciofosfátového metabolismu

Z hlediska kalciofosfátového metabolismu se stanovuje vápník, magnezium, fosfor v séru, ale také jejich koncentrace a odpad v moči. Všechny tyto tři složky jsou ukládány do kosti a v případě sníženého množství v krvi jsou z kostí vyplavovány. V souvislosti s tím je třeba zjistit regulační hormony jako parathormon a 25 OHD (Pikner, 2018).

6.4.3 Vyšetření kostního metabolismu

Kostní remodelaci zjišťujeme pomocí dvou kostních markerů, tj. markery osteoresorpce a markery kostní novotvorby (Kučerová, 2014).

- Markery kostní novotvorby: Řadíme osteokalcin, kostní izoenzym alkalické fosfatázy (bone ALP, osteáza) nebo N-terminální prokolagen typu-I (PINP), který je považován za základní ukazatel kostní novotvorby (Pikner, 2018). V praxi se dle Matalové (2018) nejvíce používá PINP.
- Markery kostní osteoresorpce: Za nejvýznamnější je považován C-terminální telopeptid kolagenu I (sCTX) (Kučerová, 2014).

Výhodnou vyšetřování kostních markerů je, že reagují na změnu ihned, kdežto na zobrazovacích metodách lze zjistit změnu přibližně po 12 měsících (Pikner, 2018).

Kostní markery však nejsou schopné diagnostikovat osteoporózu ani nelze na jejich základě zahájit léčbu osteoporózy (Kučerová, 2014).

7 Odhad individuálního rizika zlomeniny

FRAX je elektronický nástroj, který hodnotí riziko vzniku zlomeniny buď bez informace o BMD proximálního femuru nebo i s touto informací. Stanovuje pravděpodobnost, s jakou pacient prodělá v příštích 10 letech jednu z hlavních osteoporotických zlomenin, a to zlomeninu distálního předloktí, kosti pažní, proximálního femuru nebo obratle. Nástroj se soustředí na rizikové faktory osteoporózy, kde se hodnotí pohlaví, věk, výška, hmotnost těla, genetické predispozice (informace o proděláné zlomeniny u rodičů), údaje o zlomenině po 50 roce života, revmatická artritida, léčba glukokortikoidy v denní dávce vyšší než 5 mg alespoň po dobu tří měsíců, kouření (vztažené k současné době) a nadměrná konzumace alkoholu (Štěpán, 2018). Nevýhodou FRAX je vynechání některých důležitých rizikových faktorů jako je riziko pádů, nebo zohlednění BMD pouze kosti krčku femuru a podceňování tak BMD bederní páteře (Rosa, et al., 2015). Výsledkem FRAX jsou procentuelní čísla, kdy jedno se týká rizikosti vzniku zlomeniny proximálního femuru do 10 let a druhé odpovídá pravděpodobnosti vzniku zlomeniny jiné z hlavní osteoporotických zlomenin např. kosti pažní nebo obratle. Tímto nástrojem však v našich zemích nelze diagnostikovat osteoporózu, může být ale pomocný pro jeho klinické rozhodování (Rosa et al., 2018). Je tedy vhodným pomocným screeningovým nástrojem pro praktické lékaře (Štěpán, 2018). V USA došlo ke stanovení indikace k léčbě při výsledných hodnotách FRAX při riziku zlomeniny proximálního femuru $\geq 3\%$ a/nebo hlavní osteoporotické zlomeniny $\geq 20\%$ (Rosa et al., 2018).

Obrázek 1 FRAX

Zemí: Česká republika Jméno/ID: [O rizikových faktorech](#)

Dotazník:

1. Věk (mezi 40 a 90 lety) nebo Datum narození
Věk: Datum narození: R: M: D:

2. Pohlaví Muž Žena

3. Hmotnost (kg)

4. Výška (cm)

5. Prodělaná zlomenina Ne Ano

6. Zlomenina v oblasti kyčle u rodiče Ne Ano

7. Kouření v současnosti Ne Ano

8. Glukokortikoidy Ne Ano

9. Revmatoidní artritida Ne Ano

10. Sekundární osteoporóza Ne Ano

11. Alkohol 3 nebo více jednotek/den Ne Ano

12. BMD krčku femuru (g/cm²)
Select BMD

Zdroj: FRAX.

8 Prevence onemocnění

Prevenci v rámci osteoporózy dělíme na primární, sekundární a terciální. Primární prevence je soustředěna již na období růstu, respektive na dětství a adolescenci, přičemž je cílem získat maximální kostní hmotu (Společnost pro osteoporózu a metabolické ochorenia kostí). Dle Běhounka (2019) se kostní hmota formuje v časně dospělosti, později se zvyšuje pouze minimálně a od 30 nebo 35 let ubývá. Při navýšení kostní hmoty v dětství o 10 % klesá riziko zlomeniny až o 50 %. Důležité je soustředit se na pravidelnou pohybovou aktivitu a správnou výživu (Novosad, 2017). Sekundární prevence spadá do období dospělosti, zvláště pak u žen do období menopauzy, preventivním prostředkem je stále pohyb a výživa. Svoji funkci zde zastává i gynekolog, který se podílí na kontrole hladiny hormonů (estrogenů). Terciální prevence se týká většinou osob starších s již vzniklými zlomeninami, jejímž cílem je zabránění dalšímu vzniku zlomenin či alespoň jejich oddálení (Společnost pro osteoporózu a metabolické ochorenia kostí).

9 Stáří

„Stáří je možné charakterizovat jako perzistující involuční (věkem podmíněné) morfologické i funkční změny probíhající s individuální rychlostí a variabilitou“ (Vágnerová, Topinková, 2020, str. 14).

Dle WHO (2015) v dnešní společnosti dochází k zvyšování doby dožití a prodlužování střední délky života. Matějovská Kubešová et al. (2018) udávají, že cílem geriatrické medicíny je snížit nesoběstačnost seniorů a naopak zachovat fyzickou i psychickou aktivitu. Hlavní břemena invalidity dle WHO (2015) jsou ztráta sluchu, zraku a pohybu, dále také kardiovaskulární onemocnění, chronické respirační poruchy, osteoporóza, rakovina, demence aj. Fyzická aktivita a dobrá výživa mají silný přínos pro zdraví a pohodu (WHO 2015)

Stáří dle Matějovské Kubešové et al. (2018) se dělí do tří kategorií.

- 65-74 let mladí senioři
- 75-84 let staří senioři
- 85 a více let velmi staří senioři

9.1 Fyziologické změny ve stáří

Fiala (2017) dodává, že v souvislosti se stářím dochází k řadě změn.

- Změny tělesného složení
 - ✓ Ztráta svalové hmoty
 - ✓ Snížení kostní hustoty
 - ✓ Zvýšení tukové hmoty

- ✓ Snížení vody v organismu
- Změny v trávicím traktu
 - ✓ Špatný stav chrupu a dásní
 - ✓ Snížená tvorba slin
 - ✓ Snížený pocit žízně
 - ✓ Snížená tvorba žaludečních i střevních šťáv
 - ✓ Snížená peristaltika
- Senzorické změny
 - ✓ Snížená chuť k jídlu
 - ✓ Zhoršení zraku i čichu
- Psychické změny
 - ✓ Apatie, deprese, změny nálad, poruchy paměti, demence atd.
- Ekonomické změny
 - ✓ Chudoba
- Sociální změny
 - ✓ Sociální osamělost a izolace

9.2 Energetická potřeba

Dle Stránského a Ryšavé (2014) klesá energetická potřeba ve stáří o 20-30 % oproti dospělosti, což znamená, že i běžná konzumace dosavadního množství stravy může u seniorů vést k nadváze či obezitě. Nadměrný přísun energie, jehož výsledkem je výrazné zvyšování tělesné hmotnosti, vede ke zvýšené rizikovosti vzniku rakoviny, kardiovaskulárních onemocnění aj. (Kubešová, Weber, 2008). Fiala (2017) uvádí, že senioři jsou na druhé straně ohroženi i podvýživou, jelikož mají sklon k nízkému příjmu energie. I z tohoto důvodu byla kategorie pro hodnocení BMI kg/m^2 u seniorů posunuta, jelikož lehká nadváha je ve stáří spojená s preventivními faktory, proto se BMI kg/m^2 v rozmezí 18-23,9 kg/m^2 definuje jako podváha, 24,0-28,9 kg/m^2 jako normální hmotnost a více než 29 kg/m^2 jako nadváha (Stránský, Ryšavá, 2014).

10 Výživa při osteoporóze

Výživa je nezbytně důležitá v prevenci vzniku osteoporózy, hraje ale také důležitou úlohu v již diagnostikovaném onemocnění vzhledem k oddálení jeho závažnější formy. Na výživu je nutné přihlížet již v dětství, jelikož v tomto období je nejvyšší přírůstek kostní hmoty, což znamená, že nedostatečný přísun vápníku, vitamínu D i nedostatečná fyzická aktivita zabrání tvorbě kostní hmoty, což se často až v dospělosti nebo ve stáří projeví vznikem osteoporózy (Hrstková, 2009).

Z hlediska důležitosti výživy související s osteoporózou nelze opomenout vitaminy a minerální látky. Nejdůležitější roli v metabolismu kosti hraje vápník a vitamin D (viz dále), nezbytné jsou ale i další mikronutrienty, jedná se o hořčík, zinek, křemík, měď, mangan, bór a vitamin K (Kučerová, 2010).

10.1 Alkohol, kouření, káva

Negativním faktorem vzniku onemocnění je kouření a konzumace alkoholu (Kučerová, 2010). Z důvodu kouření dochází ke snižování pohlavních hormonů, což zvyšuje resorpci kosti. Zároveň také působí na kostní buňky a zhoršují novotvorbu. Dále dochází k nižšímu vstřebávání vápníku, z důvodu nižší hladiny kalcitriolu a parathormonu. Vliv kouření souvisí i s celkovým životním stylem kuřáků – horší stravovací návyky a vyšší konzumace alkoholu (Březková et al., 2014).

Konzumace alkoholu, zvyšuje odbourávání kostí z důvodu nejenom špatných stravovacích návyků s tím spojených, ale i z důvodu častých onemocnění jater. Což způsobí sníženou produkci kalcitriolu, špatné vstřebávání minerálních látek ze střeva, a zvýšené vylučování ledvinami z důvodu diuretického efektu alkoholu. Dlouhodobé užívání alkoholu zvyšuje riziko pádů z důvodu špatné koordinace (Březková et al., 2014). Výživa a spol. (2021) toleruje denní konzumaci alkoholu u mužů 20 g, což odpovídá konzumaci 500 ml piva, 200 ml vína nebo 50 ml tvrdého alkoholu, a u žen pouze poloviční množství, respektive 10 g alkoholu.

Konzumace kávy bývá občas označována jako další rizikový faktor vzniku osteoporózy. Bylo zjištěno, že její nadměrná konzumace zvyšuje vylučování vápníku močí, což u lidí s nízkým příjmem vápníku může vést ke vzniku osteoporózy. Nejrizikovější skupinou jsou staří lidé, i u nich se i přes toto tvrzení stále toleruje mírná konzumace kávy maximálně 3 šálky denně (Young Kim, 2014).

10.2 Bílkoviny

Dalším diskutovaným bodem je vliv bílkovin na kostní metabolismus a s tím související osteoporózu. Kolagen a jiné typy bílkoviny tvoří organickou kostní hmotu, z čehož vyplývá, že adekvátní příjem bílkovin v potravě je nezbytný pro optimální získávání a udržování dospělé kostní hmoty (Shams-White et al., 2017). Nízký příjem bílkovin, který zapříčiní vznik malnutrice, vede ke snížení svalové síly a tím i k větším rizikům vzniku zlomeniny. Avšak konzumace vyššího množství živočišných bílkovin může vést ke zvýšenému vylučování vápníku močí (Kučerová, 2010). Dle Shams-Whita et al (2017) současné důkazy neukazují žádné nežádoucí účinky vyššího příjmu bílkovin. Dále dodávají, že existuje několik studií, které naopak předpokládají snížený kostní úbytek s navýšením bílkovin v potravě. Stále však neexistují dostatečně silné výsledky, díky nimž by mohlo dojít k plošnému zvýšení doporučeného příjmu bílkovin u seniorů (Shams-Whita et al., 2017). Společnost pro výživu (2019) také tvrdí, že i přesto, že lze předpokládat

o něco vyšší potřebu bílkovin u lidí nad 65 vzhledem k nedostatku studií zůstává denní doporučený příjem 0,8 g/kg/den. Dle ESPEN (2015) 0,7 g/kg/den, což je minimální příjem bílkovin, který je nutný pro udržení svalové integrity, proto by příjem neměl nikdy klesnout pod tuto hodnotu. Optimální množství bílkovin pro seniory dle ESPEN (2015) se pohybuje mezi 0,8-1,1 g/kg/den. Tato organizace dále upozorňuje, že je vhodné konzumaci bílkovin rozdělit na několik porcí z důvodu lepšího využití proteinu. Kučerová (2010) doporučuje živočišné a rostlinné bílkoviny konzumovat v poměru 1:1. Maximální denní tolerovatelná dávka bílkovin dle Společnosti pro výživu (2019) je 2 g/kg/den.

10.3 Tuky

Dle Stránského a Ryšavé (2014) nebyl prokázán negativní vliv na přísun vyššího množství tuku z hlediska vzniku osteoporózy. Fojtík et al., (2009) udávají, že přísun omega 3 mastných kyselin je protektivním faktorem, a to z důvodu jeho protizánětlivého charakteru i účinku na mineralizaci kosti, jelikož pomáhá vstřebávat vápník ze střeva a podporuje jeho ukládání do kosti. Dle Stránského a Ryšavé (2014) bylo dokázáno, že vyšší obsah omega 3 mastných kyselin v séru odpovídal vyšší denzitě v celém skeletu. Nadměrný přísun omega 6 mastných kyselin by dle Stránského a Ryšavé (2014) měl snižovat mineralizaci kosti.

10.4 Fosfor

Fosfor, latinsky phosphorus a chemicky značený P, je hned po vápníku druhým nejrozšířenějším prvkem v lidském organismu, nachází se zde ve formě fosforečnanů respektive fosfátů (Roubík, 2018). Fosfor je v organismu spjatý s vápníkem, jejichž hladiny řídí parathormon, který podporuje vylučování ledvinami a snižuje zpětné vstřebávání (Zlatohlávek, 2016).

Denní příjem pro dospělého by dle Roubíka (2018) by měl být 700 mg, ale vyšší potřebu by mohly mít kojící, těhotné ženy nebo sportovci. Dle Zlatohlávka (2016) se příjem pohybuje od 500 mg do 1300 mg dle věku, přičemž nejvyšší by měl být u adolescentů. A Mourek et al (2013) denní potřebu odhadují zhruba na 1 g na 70 kg hmotnosti na den.

Zdrojem fosforu jsou potraviny bohaté na bílkoviny, jako je maso, mléko, sýry, drůbež, ryby a zpracované potraviny, které obsahují aditiva na bázi fosfátů pro zlepšení jejich konzistence a vzhledu (Takeda et al., 2012).

Hypofosfatémie i hyperfosfatémie narušuje zdraví kostí a ovlivňuje kvalitu života (Takeda et al., 2012). Ohrožení jsme spíše hyperfosfatémií, kdy nadměrné množství fosfátu vede k aktivaci příštítných tělísek, což způsobí zvýšené vylučování parathormonu, který začne uvolňovat vápník z kostí. Naopak hypofosfatémie je způsobena spíše chybně podanou parenterální výživou, alkoholismem nebo malabsorpcí (Zlatohlávek, 2016).

Dlouhodobý nedostatek fosforu ovlivňuje zdraví kostí a způsobuje tak křivici nebo osteoporózu (Takeda et al., 2012).

10.5 Sodík

Dle Šubrtové a Matějové (2019) je rizikovým faktorem vzniku osteoporózy vysoký přísun sodíku. A to z důvodu vzájemného vztahu mezi vápníkem a sodíkem. Při vylučování sodíku dochází taktéž k vylučování vápníku, což znamená, že při vysokém příjmu sodíku dochází k vyššímu vylučování vápníku ledvinami (Společnost pro výživu, 2019). Dle Paveleka (2020) rovnoměrný přísun sodíku s draslíkem a vyšší přísun vápníku pomáhá u držení zdravých kostí. Doporučovaný denní příjem sodíku pro dospělé je 550 mg. Jelikož sodík přijímáme převážně ve formě kuchyňské soli, jeho přísun je stanoven na 6 g za den (Společnost pro výživu, 2019).

10.6 Vápník

Vápník neboli kalcium je minerální látka, která je nezbytná nejen pro tvorbu kostí a zubů, ale uplatňuje se i v dalších fyziologických procesech jako například při srážlivosti krve, svalové koncentraci včetně činnosti srdce, přenosu nervových vzruchů nebo produktu hormonů (Kunová, 2017).

Dle Kunové (2017) tvoří v těle vápník zhruba 1,5 % tělesné hmotnosti. Jedná o prvek, který je z hlediska hmotnosti v našem organismu nejvíce zastoupený (Mourek et al., 2013). Největší podíl vápníku v lidském organismu, a to až 99 %, se nalézá v kostech a zubech (Michalská, 2016).

10.6.1 Denní příjem vápníku

Organismus si minerální látku neumí vyrobit sám, je proto závislý na jeho denním přísunu potravou (Kunová, 2017).

- Děti a adolescenti: Dle Zlatohlávka a Pejšové (2016) se denní příjem pro děti liší dle jejich věku, pohybuje se mezi 800-1000 mg a u adolescentů se navyšuje na 1200-1300 mg.
- Dospělý do 65 let: Doporučovaný denní příjem pro dospělé by měl být 1000 mg.
- Dospělý starší 65 let: Nebyl prokázán pozitivní účinek příjmu vápníku nad 1000 mg na zlomeniny kostí, proto stále zůstává doporučovaný denní příjem 1000 mg (Společnost pro výživu, 2019). Dle Vágnerové et al., (2020) je vhodně navýšit příjem vápníku na 1200-1500 mg.
- Těhotné a kojící ženy: Obecně se doporučovaný denní příjem vápníku nenavyšuje, ale pokud se jedná o kojící či těhotnou ženu mladší 19 let, je doporučovaný denní příjem navýšen na 1200 mg.

- ✓ Těhotné ženy: V dosavadních studiích nebylo zjištěno pozitivního účinku pro navýšení příjmu vápníku, jelikož je jeho potřeba v těhotenství zajištěna fyziologicky zvýšenou absorpcí vápníku ve střevě. Dále dodávají, že i přes čtenější vylučování vápníku močí a většího odbourávání z kostí ve vyšším stádiu těhotenství, nedochází ke zvýšení rizika osteoporózy.
- ✓ Kojící ženy: Není třeba navyšovat denní příjem vápníku, i když je jeho zvýšená potřeba také hrazena odbouráváním z kostí, jelikož vyšší příjem tohoto minerálu nemůže tento děj ovlivnit. Dále dodávají, že po ukončení kojení dochází k vyrovnání ztrát kostní hustoty a tím pádem nedochází k riziku vzniku osteoporózy (Společnost pro výživu, 2019).

Tolerovatelný denní přísun vápníku pro dospělé dle Michalské (2016) i Společnosti pro výživu (2019) je 2000-2500 mg, jehož užívání se ale dlouhodobě nedoporučuje.

10.6.2 Vápníková bilance

Hospodaření vápníku, vzhledem k jeho důležitosti pro organismus, je přísně regulováno. Stanovuje se vápníková bilance, která se zjišťuje pomocí rozdílu příjmu vápníku a jeho vyloučení. Existují tři typy bilancí:

- Pozitivní bilance: zadržování vápníku v těle → přírůstek kostní hmoty
- Negativní bilance: vyšší ztráta vápníku → úbytek kostní hmoty
- Vyrovnaná bilance: stav je vyrovnaný (nepřevládá ani kostní příbytek ani úbytek) → udržování kostní hmoty (Společnost pro výživu, 2019).

10.6.3 Regulace

Hladina v krvi, respektive kalcémie, je přísně udržovaná na hladině 2,15-2,55 mmol/l (Adam et al., 2016). Polovina kalcia se váže na bílkoviny, zvláště pak na albumin. Malé množství je zabudováno v komplexu citrátu nebo sulfátu a zbytek je v krvi obsažen jako kalciový iont (Broulík, 2011).

Regulace je řízena:

- Parathormonem, což je hormon příštítných tělísek, který má za úkol zvyšovat hladinu vápníku v krvi (Mourek et al., 2013). Čehož dosahuje dle Vojtkové et al. (2020):
 - ✓ Vyplaváním vápníku z kostí
 - ✓ Zpětným vstřebáváním vápníku v ledvinách
 - ✓ Stimulací enzymu 1α hydroxylázy v ledvinách, který je potřebný k přeměně kalcidiol na kalcitriol (aktivní forma vitamínu D)
- Kalcitoninem, který je také hormonem štítné žlázy, jeho účinky jsou opačné, respektive se jedná o antagonistu parathormonu (Broulík, 2011). Dle Zikána (2018) se u dospělých jeho produkce minimální.

- ✓ Způsobuje ukládání vápníku do kostí, čímž snižuje jeho hladinu v krvi (Mourek et al., 2013).
- ✓ Zlepšuje vstřebávání vápníku ze střeva a podporuje zpětnou reabsorpci v ledvinách (Vojtková et al., 2020).
- Kalcitriolem
 - ✓ Aktivuje vstřebávání vápníku v tenkém střevě (Fojtík et. al., 2009).
 - ✓ Snižuje parathormon v krvi.
 - ✓ Podporuje funkci parathormonu při reabsorpci vápníku v ledvinách (Společnost pro výživu, 2019).

10.6.4 Vstřebávání vápníku

Vstřebávání vápníku nastává v tenkém střevě, a to dvěma mechanismy – aktivním transportem a pasivní difuzí. Aktivní transport se děje za přítomnosti kalcitriolu, který aktivuje specifickou transportní bílkovinu zvanou calbindin, přičemž se vápník za přítomnosti energie dostává do krve proti koncentračnímu spádu (Wilhelm, 2007). Aktivní transport probíhá v duodenu, a to v okamžiku nízkého příjmu vápníku, z důvodu vyšší výnosnosti vstřebání než při pasivní difuzi (Informační centrum bezpečnosti potravin, 2008). Pasivní difuzí se vápník do krve dostává přímo bez přítomnosti přenašeče (Wilhelm, 2007). Probíhá v celém tenkém střevě za předpokladu většího přísunu vápníku (Kučerová, 2010). V okamžiku nízké hladiny vitamínu D je aktivní transport minimální a pasivní difuze je potom v tomto případě výnosnější (Lips, 2012).

Vápník se může vstřebávat i v tlustém střevě, a to jak pasivním způsobem, tak aktivním, ale jeho využitelnost je zde pouze z 10 % bez ohledu na nízký nebo vysoký přísun vápníku (Informační centrum bezpečnosti potravin, 2008). Důležitost resorpce vápníku v tlustém střevě nastává v okamžiku výrazného zkrácení tenkého střeva (Informační centrum bezpečnosti potravin, 2008).

Efektivnější je konzumace vápníku v menších množstvích po celý den. Zařazením mléčných výrobků večer, dochází k fyziologicky vyššímu ukládání vápníku do kostí. Dle Štěpána (2011) se tak z důvodu snížené hladiny parathormonu v krvi a snížené noční osteoresorpci.

Vápník se vstřebává pouze z několika procent, tzn., že naše tělo není schopné využít obsah vápníku, který se vyskytuje v konzumované stravě. Množství vápníku, které se může resorbovat, se v průběhu lidského života mění. Během období růstu se vstřebává až 70 % vápníku a v dospělém věku klesá zhruba na 30 % (Stránský, Ryšavá, 2014). Dle Vágnerové et al., (2020) klesá účinnost vstřebávání vápníku z trávicího traktu s věkem, přičemž zhruba od 70 do 90 let je přibližně o 1/3 nižší vstřebatelnost než u mladších dospělých. Změny nastávají v době těhotenství, kdy se vstřebává až 50 % vápníku a ještě větší množství lze získat v laktaci, a to 70 % (Stránský, Ryšavá, 2014).

10.6.4.1 Faktory ovlivňující vstřebávání vápníku

Dle Zlatohlávka a Pejšové (2016) ovlivňuje vstřebávání vápníku obsah dalších látek, které společně konzumujeme. Ministerstvo zdravotnictví České republiky (2021) souhlasí s tímto tvrzením a dodává, že přítomnost fytátů (cereálie), šťavelanů (špenát, rebarbora, angrešt nebo rybíz), fosfátů, ale i velké množství masných kyselin vytvoří s vápníkem nerozpustné soli, které zabrání tomu, aby se ze střeva mohl vstřebat.

Využitelnost vápníku ze stravy se zhoršuje při deficitu pohlavních hormonů a vitamínu D či při nadměrné konzumaci solí hořčičku, draslíku a sodíku (Michalská, 2016). Zhoršená resorpce nastává při hyperkortizolismus, respektive při nadměrné produkci glukokortikoidů, což se děje při Cushingovu syndromu, ale nejčastěji bývá způsoben lékařským podáváním glukokortikoidů (Novák, 2011). Hyperkortizolismus nejenom, že snižuje vstřebatelnost vápníku, ale také zvyšuje ztráty vápníku močí. Zhoršuje svalovou sílu i koordinaci a také přispívá ke zvýšenému riziku pádu s následným vznikem zlomenin. Dále také ovlivňuje funkci osteoblastů, snižuje produkci osteokalcinu a může navodit hypogonádismus (Novák, 2011).

Další problematikou ohledně vstřebávání vápníku je nadměrný přísun fosfátu, který dle Michalské (2016) zhoršuje jeho vstřebatelnost. Fosfáty se přirozeně nacházejí ve sloučeninách s fosforem, ale jsou také uměle přidávány do potravin jako konzervační látky, okyselující činidla, kyselé pufrů, emulgační činidla, stabilizátory nebo zesilovače chuti. Fosfátové přísady hrají obzvláště důležitou roli v masném průmyslu, kde se používají jako konzervační látky nebo je najdeme jako součást tavicích solí při výrobě měkkých sýrů. Přidávají se ve velkém množství do ochucených nealkoholických nápojů a do sterilizovaného, ultra tepelně ošetřeného, zahuštěného a sušeného mléka či do potravinářských prášků, jako je např. pudink. Kolové nápoje a ochucené nealkoholické nápoje často obsahují jako okyselující činidlo velké množství kyseliny fosforečné (E 338). Jedná se o nenákladné potraviny obsahující aditiva a jejich velké množství se nachází v rychlých občerstveních. Z čehož vyplývá, že hyperfosfatémie je dvakrát častější u osob s nízkými příjmy než u osob s vysokými příjmy (Ritz et al., 2012).

Organický zdroj fosforu se resorbuje asi ze 40 % až 60 %, což je důvod, proč není třeba u zdravých lidí omezovat přísun fosforu v přirozených potravinách, oproti tomu anorganický zdroj (uměle přidaný fosfor) je ze střeva vstřebáván velmi účinně a byly prokázány jeho nežádoucí účinky na zdraví člověka (Ritz et al., 2012). Dle Takeda et al., (2014) v současné době dochází k navýšení příjmu fosforu, zatímco příjem vápníku klesá, což zapříčiňuje zvýšení hladiny parathormonu, zhoršené vstřebávání vápníku ze střeva a jeho snížení hladiny v krvi. Dle Lee et al. (2015) však vyšší příjem fosfátu nemá negativní dopad na hladinu vápníku, jelikož sice dojde ke sníženému vstřebávání vápníku, ale zároveň se zastaví vylučování v ledvinách, což znamená, že účinek se vyruší. S tímto tvrzením souhlasí i Společnost pro výživu (2019), která tvrdí, že není nutné dodržovat správný poměr vápníku a fosforu, jelikož to nemá vliv na bilanci vápníku. Dle Lee et al.

(2015) vysoký příjem P s adekvátním příjmem vápníku je spojen s pozitivními kostními parametry v některých věkových skupinách.

Zhoršené vstřebávání vápníku dále nastává po operacích žaludku či tenkého střeva, ale také při dlouhodobých průjmech (Ministerstvo zdravotnictví České republiky, 2021). Potíže nastávají i při zánětlivých onemocnění střev jako je Crohnova choroba a Ulcerózní kolitida (Fojtík et al., 2009). U osob se sníženou produkcí žaludeční kyseliny nedojde k přeměně na aktivní formu vápníku, což zamezí jeho vstřebání, dodává ale, že problém nastává při konzumaci vápníku nalačno, naopak při jeho podávání s potravou bývá vstřebatelnost normální. Závažný problém nastává u lidí, kteří jsou léčeni inhibitory protonové pumpy (Štěpánek, 2021).

10.6.5 Vylučování vápníku

Vápník se z těla vylučuje stolicí, močí a kůží. Vylučování močí je řízeno hormonálně, přičemž při vysokém příjmu sodíku a bílkovin (převážně živočišné bílkoviny, z hlediska vyššího obsahu síry), dochází k vyššímu vylučování vápníku z těla (Společnost pro výživu, 2019)

10.6.6 Hypokalcemie a hyperkalcemie

Hypokalcemie, respektive snížená koncentrace vápníku v krvi nastává, při nedostatečném vstřebávání vápníku z trávicího traktu, jeho zvýšeném vylučování močí, ale i ale i při nízké produkci parathormonu nebo hypomagnezémii (Kladenský, 2017). Dle Janů (2017) jsou nejzávažnějším projevem tetanické křeče. Hypokalcemie vede k poškození kostí (rachitida nebo osteoporóza), poruše koagulace i srdečního rytmu (Kohout, et. al, 2019).

Hyperkalcémie, respektive zvýšená koncentrace vápníku v krvi nastává, když je vstup vápníku do krve vyšší než jeho ztráta, děje se tak v okamžiku nadměrné kostní resorpce, vyššího vstřebávání ze střeva, větší vazbou na bílkoviny v krvi či neschopnosti ledvin vylučovat vápník z těla pomocí moči (Broulík, 2011). Dle Společnosti pro výživu (2019) není možné způsobit hyperkalcémii v rámci konzumace stravy, lze ho ale docílit užíváním preparátů, které obsahují vápník. Dle Žofkové (2012) nastává při hyperparatyreoze, maligním onemocněním, vyšší konzumaci vitamínu D či jiných léků nebo při akutním selhání ledvin. Adam et al., (2016) dodávají, že příznaky související s maligním onemocněním se objevují velice rychle, zatímco příznaky při hyperparatyreoze se objevují až po delší době. Hyperkalcemie ovlivňuje fungování orgánů, které při dlouhodobější zvýšené hladině projeví příznak tohoto onemocnění (Vilímovský, 2021).

10.6.7 Potravinové zdroje

Vápník je obsažen jak v živočišných, tak v rostlinných zdrojích. Využitelnost z rostlinných zdrojů je však nižší (Kunová, 2017). Vápník se z mléka vstřebává až z 30 %, zatímco z rostlinných zdrojů z 5-10 %, někdy i méně (Dostálová, 2019)

Nejdůležitějšími zdroji vápníku v potravinách jsou mléko a mléčné výrobky. Mléčné výrobky obsahují plnohodnotné bílkoviny, lehce stravitelný mléčný tuk, mléčný cukr respektive laktózu a řadu vitamínů i minerálních látek (Kopáček, 2014). Vápník se z mléčných výrobků vstřebává nejvíce, jelikož mu k tomu pomáhá obsah vitamínu D, laktóza, i některé aminokyseliny (Málková, 2017). „*Vstřebatelnost vápníku u člověka je u jednotlivých potravin velmi různá: mléko 32,4 %, sýry 32,8 %, jogurty 25 %, špenát a řepička pouze 5–13 %, kadeřavá kapusta 29 – 32 %, obohacený sójový nápoj 23,7 %, vápenaté minerální vody 32,3 %*“ (Kopáček, 2014, str. 7).

Dalšími potravinovými zdroji vápníku jsou sardinky, ořechy (lískové ořechy, mandle), luštěniny (hlavně sója) a semena (z nichž je nejvýznamnějším zdrojem mák, který obsahuje až 1343 mg vápníku) (Hlavatá, 2018). Dále pak kakao i zelené natě jako je např. kopr nebo petrželka (Národní informační zdravotnický portál).

Rizzoli (2014) doporučuje konzumace alespoň tři mléčných výrobků, což znamená konzumaci 180 g jogurtu, 200 ml mléka nebo 30 g tvrdého sýru, každý odpovídá 250 mg příjmu vápníku. Dle Kopáčka (2017) se ale jedná o jeden jogurt (125 g), hrníček mléka (250 ml), 30 g tvrdého sýra. Kopáček (2014) dále dodává, že jeden litr mléka obsahuje denní doporučenou dávku vápníku. Dle Dostálové (2019) se doporučuje konzumovat alespoň jeden kysaný mléčný výrobek, a to mimo jiné i z důvodu vyšší využitelnosti vápníku z důvodu kyselého prostředí.

10.6.8 Intolerance laktózy

Potíže s konzumací mléka a mléčných výrobků mohou nastat při intoleranci laktózy (Kučerová, 2010). Jedná se o onemocnění, při kterém organismus není schopen trávit laktózu respektive mléčný cukr. Příčinou vzniku laktózové intolerance je nedostatečná produkce enzymu laktázy respektive β -galaktosidázy, která tento cukr dále rozkládá na glukózu a galaktózu (Kopáček, 2017). Projevy intolerance mohou být nadýmání a plynatost, bolesti břicha, průjemy, v některých případech i zácpa, bolest hlavy, nevolnost, zvracení atd. (Výživa a spol., 2018).

U každého pacienta bývají příznaky různé, přičemž záleží na množství zkonsumované stravy, množství produkované laktázy v organismu pacienta, rozmanitostí střevní mikroflóry nebo střevní pasáží (Kopáček, 2017). Příznaky dle výživy a spol. (2018) nastupují od 30-120 minut. Laštovičková (2017) stav projevu příznaků prodlužuje na 4 hodiny po požití potravin obsahující velké množství laktózy.

Pokud není dostatek enzymu laktázy nebo se vůbec netvoří, dostává se laktóza dále do tenkého střeva a navazuje na sebe vodu, tím dochází k rychlejšímu postupu. V tlustém střevě poté slouží jako zdroj energie pro bakterie, které laktózu dále rozloží na metan, vodík, laktát a krátké mastné kyseliny (Bajerová, 2018).

Laktózovou intoleranci dělíme na tři typy: vrozenou, primární a sekundární (Kopásek, 2017).

- Vrozená laktózová intolerance - velmi vzácná, typické pro ni je, že enzym laktáza není organismem vůbec produkována (Výživa a spol., 2018).
- Primární laktózová intolerance - souvisí s nedostatečnou produkcí enzymu, související s genetikou či s věkem. Jedná o nejčastější typ intolerance (Kopásek, 2017).
- Sekundární laktózová intolerance - nastává na podkladě jiného onemocnění, které způsobují malou produkci laktázy – jedná se o onemocnění Crohnovy choroby, Ulcerózní kolitidy, neléčená forma celiakie, infekční onemocnění, chirurgické operace na střevě, ozařování nebo chemoterapie (Výživa a spol., 2018).

Vznik laktózové intolerance závisí na zeměpisné šířce, ve které lidé žijí, jelikož nejvíce ohroženi jsou lidé žijící ve východní Evropě, Středomoří nebo Africe, oproti tomu lidé, kteří žijí na severu, západní Evropě nebo v USA jsou méně často ohroženi tímto onemocněním (Kopásek, 2017).

Problémy s laktózovou intolerancí bývají spojené v případě absolutního vyřazení veškerých mléčných výrobků, což vede ke snížení příjmu vápníku ve stravě, snížení denzity kostí, jejímž výsledkem je vznik osteoporózy (Kopásek, 2017). Dále může dojít k nedostatečnému příjmu vitamínu B₁₂ a B₂, což vede k poruše krvetvorby, kůže a sliznic (Stránský, Ryšavá, 2014).

Léčba laktózové intolerance spočívá ve snížení množství laktózy konzumované ve stravě. Množství tolerance přijatého ve stravě je individuální (Stránský, Ryšavá, 2014) Dle Bajerové (2018) je pro většinu lidí tolerovaný příjem 12 g laktózy, což odpovídá zhruba 250 ml mléka za den. Kopásek (2017) doporučuje pravidelnou konzumaci laktózy z důvodu lepší tolerance mléčného cukru a zlepšení trávicích potíží. Dále je možné mléčné výrobky vyměnit za výrobky se sníženým množstvím laktózy. Vhodné je i užívání preparátů, které obsahují enzym laktázu – Lactazan, Lactanon atd., či zařazení probiotik (Laštovičková, 2017). Kopásek (2017) dále dodává, že některé studie zjistily, že konzumace mléka s vyšším obsahem tuku je lépe stravitelná, a to pravděpodobně z důvodu delší prodlevy v trávicím traktu.

Velké množství laktózy obsahuje mléko všech savců ať už kravské, kozí nebo ovčí atd. (Výživa a spol., 2018). Jogurty a zakysané mléčné výrobky obsahují menší množství laktózy asi o 20-30 %, z důvodu obsahu bakterií, které spotřebovávají mléčný cukr jako zdroj energie. Zároveň produkují laktázu, která pomáhá rozkládat laktózu obsaženou

v mléčném výrobku na glukózu a galaktózu (STOB klub). Avšak množství tohoto mléčného cukru obsaženého v jogurtu se může zvýšit, i za předpokladu, že se jedná o zakysaný výrobek. A to z důvodu, že často dochází k obohacení jogurtu sušeným nebo odstředěným mlékem (Výživa a spol., 2018). Bezpečným zdrojem jsou sýry, jelikož jejich obsah laktózy je skoro nulový. Při výrobě sýrů se laktóza dostává do syrovátky, která se později odstraňuje a zbytek laktózy, který v sýru zůstane, se odbourává fermentací (Výživa a spol., 2018). Důležité je dát si pozor na mléčnou čokoládu, zmrzlinu, dezerty, produkty obsahující sušené mléko, ale i některé léky, nápoje či žvýkačky aj (Kopásek, 2017).

10.6.9 Alergie na kravskou bílkovinu (ABKM)

Alergie na kravskou bílkovinu (ABKM) bývá často zaměňovaná s intolerancí laktózy (Kopásek, 2016). Při alergii však dochází k přehnané reakci lidského organismu, jehož příznakem mohou být potíže v gastrointestinálním traktu: bolesti břicha, krev nebo hlen ve stolici, zvracení či průjem. Ale i v oblasti respirační, což se může projevit sennou rýmou a astmatem, nebo v oblasti kožní jako kopřivka či ekzémy (Nevoral, 2017). Nejčastěji se objevuje v kojeneckém věku a do tří let většinou odezní, u dospělé populace se pak vyskytuje pouze ve výjimečných případech (Kopásek, 2014). Při ABKM je nutností absolutní vyřazení mléka, mléčných výrobků a výrobků obsahujících bílkovinu kravského mléka. Nutností je většinou i vyřazení mléka a mléčných výrobků z ovčího nebo kozího mléka (Nevoral, 2017). V těchto případech je pro přísun vápníku nutná suplementace (STOB Klub).

10.7 Vitamin D

Vitamin D patří mezi vitaminy rozpustné v tucích společně s vitamínem A, E, K. Dále je také považován za prohormon, z důvodu jeho vzniku v kůži, i za hormon vzhledem ke své struktuře a důležitosti pro fyziologické funkce organismu (Topolčan et al., 2012).

Je nepostradatelným pro lidský organismus z hlediska regulace metabolismu vápníku a fosfátu a také pro kalcifikaci kostí a zubů (Rác, 2019). V souvislosti s kostním metabolismem způsobuje snižování parathormonu v krvi, působí na buňky ve střevě, čímž podporuje lepší vstřebávání vápníku. Působí na ledvinové tubuly, kde zvyšuje reabsorpci vápníku a podporuje vstřebávání fosfátů. Vitamin D dále ovlivňuje transkripci genů v některých buňkách. Působí na epitelové buňky v kůži, zlepšuje imunitní systém a rozvoj svalové hmoty. A to tak, že zvýhodňuje ukládání vápníku do svalových vláken a podporuje tvorbu svalové bílkoviny (Společnost pro výživu, 2019).

10.7.1 Fyziologie

Do těla se dostává ve formě cholekalciferolu D₃ nebo ergokalciferolu D₂. Z rostlinných zdrojů přijímaných ve stravě se získává ergokalciferol. Potravou živočišnou, ale i syntézou v kůži vlivem slunečního záření cholekalciferol (Tláškal, 2013).

Vitamin D konzumovaný v potravě (tedy jak cholekalciferol, tak ergokalciferol) se vstřebává ve střevě za přítomnosti tuků, a to až z 80 %. Ze střeva se dostává do lymfy, kde se za pomoci chylomikronů transportuje do jater. V kůži se nachází prekurzor vitamínu D, který se nazývá 7-dehydrocholesterol, vlivem několika reakcí z něj vzniká cholekalciferol, který se dále také transportuje také do jater (Společnost pro výživu, 2019).

Jak vitamin D₃ (získaný ze střeva nebo z kůže), tak vitamin D₂ se do těla dostávají v neaktivní formě, k tomu, aby z nich vznikla forma aktivní, je třeba hydroxylace. Nejprve se v játrech přeměňuje na 25-hydroxykalciferol neboli kalcidiol, jeho hladina v krvi ukazuje zásoby vitamínu D v organismu (Dusilová Sulková, 2011). Poté putuje do ledvin, kde přidáním OH skupiny vzniká účinná forma vitamínu D respektive kalcitriol (1,25-dihydroxykalciferol) (Bretšnajdrová, Terrichová et.al, 2011).

V ledvinách probíhá hydroxylace za předpokladu přítomnosti enzymu 1-alfahydroxyláza. Děj je přísně regulovaný dle koncentrace kalcemie, fosfatemie a PTH (Dusilová Sulková, 2011). Enzym 1-alfahydroxyláza je také součástí mnoha tkáních jako jsou např. kmenové buňky, T a B lymfocyty, v tkáních v placentě, pankreatu, nadledvinách, mozku, tlustém střevu, lymfatických uzlinách a v mnoha dalších. Zde tvorbu neovlivňuje parathormon, fosfát ani vápník, ale pouze nabídka kalcidiolu (Topolčan et al., 2012).

Transport vitamínu D v organismu je možný za předpokladu vázajícího proteinu (DBP – Vitamin D binding protein), který je tvořen v játrech, jeho koncentrace v krvi se zvyšuje v těhotenství nebo při dodávání hormonu estrogenu. K jeho snížení v krvi může dojít při malnutrici či poškození ledvin nebo jater (Topolčan et al., 2012).

Cholekalciferol produkovaný v kůži nejúčinnějším z důvodu 100 % vazby na protein DBP, díky kterému se z kůže dostává do jater, kde se dále metabolizuje, oproti tomu cholekalciferol přijímaný ve stravě nebo v potravinových doplňcích je přemísťován pomocí chylomikronů v lymfatickém systému a v žilním systému se pak váže na protein DBP. Vazba ale není 100 %, jelikož se 40 % rychle naváže na lipoproteiny, z toho tudíž vyplývá, že se do jater dostane pouze 60 % (Wecker, Holick, 2013).

Hladina kalcidiolu slouží v lidském organismu jako indikátor vitamínu D (Michalská, 2016).

Klasifikace stavu zásobení vitamínem D (podle sérových hladin 25 OH D):

- *Těžká nedostatečnost* < 25 nmol/l (10 ng/ml)
- *Nedostatečnost* 25-49 nmol/l
- *Mírný nedostatek* 50-74 nmol/l,
- *Dostatečná hladina* 75-150 nmol/l
- *Riziko intoxikace* > 500 nmol/l (Pikner, 2018, str. 190)

Vitamin D se ukládá do zásoby v adipocytech (tukové tkáni), ve svalech a játrech. V zimních měsících tak může být využit při doplnění denního přísunu (Kalvachová, 2012).

10.7.2 Nedostatek a nadbytek

Nedostatek vitamínu D v dětství vede k rachitidě neboli křivici, což se vyznačuje charakteristickou propadlou hrudní kostí a deformací skeletu (Kohout et al., 2019). K symptomům nedostatku vitamínu D v dětství patří snížená svalová síla a větší náchylnost k infekčním onemocněním. V dospělosti pak vede k osteomalácii, kdy dochází k demineralizaci kosti, bolesti skeletu a vývoji myopatie (Společnost pro výživu, 2019). Výsledkem poté může být až vznik osteoporózy (Kohout et al., 2019).

Nadbytek vitamínu D může vést k toxickým příznakům v oblasti trávicího traktu jako je např. průjem, zvracením (Mourek et al., 2013). Způsobuje nadbytek vápníku v organismus a jeho kumulaci ve vnitřních orgánech (Kohout et al., 2019). Předávkování vitamínem D z důvodu větší expozice slunečního záření dle Topolčana et al (2012) není možné, jelikož existuje vlastní regulace kůže za vzniku biologicky neaktivních látek. Intoxikace vitamínem D je tedy možná pouze nadměrným přísunem per os (Společnost pro výživu, 2019). Hlavatá (2018) dodává, že je důležité nepřekračovat denní doporučené dávky vitamínu D a neužívat více doplňků vitamínu D dohromady, jelikož hrozí předávkování.

10.7.3 Potravinové zdroje

Potravinovými zdroji vitamínu D jsou ryby, játra, vaječný žloutek, houby a fortifikované výrobky o tento vitamín (Společnost pro výživu, 2019).

V České republice je konzumace mořských ryb nízká, proto se na příjmu vitamínu D podílí i oblíbenější sladkovodní ryby hlavně kapr. Obsah vitamínu D v rybách závisí na potravě, místě i druhu ryby (Bischofová, Ruprich, 2017). Brát (2019) doporučuje konzumaci ryb minimálně 2 x týdně, přičemž jednu porci by měla plnit ryba tučná.

Dělení ryb podle tučnosti (Brát, 2019):

- Tučné ryby: makrela, sled', losos nebo úhoř více než 10 % tuku
- Středně tučné ryby: Kapr nebo pstruh se svým obsahem od 2-10 % tuku
- Ryby s nízkým obsahem tuku: štika, candát, treska do 2 % tuku

Vaječný žloutek, živočišné maso, mléčné výrobky a mléko jsou dalším zdrojem vitamínu D, ale jak velké množství obsahují, záleží dle EFSA (2016) na druhu krmiva a zeměpisné šířce, tedy i délce a době expozice, kde se zvířata pasou. Houby a kvasinky, obsahují provitamin vitamínu D, jsou tedy také jeho dobrým zdrojem. Jeho množství v potravině však záleží na expozici slunečního záření.

Lidé v severních oblastech jsou vzhledem k nízké expozici slunečního záření nuceni konzumovat tučné ryby, tulení tuk, játra ledního medvěda, velrybí tuk a játra vzhledem k vysokému množství vitamínu D v těchto zdrojích obsažených (Wacker, Holick, 2013).

Z důvodu malého příjmu vitamínu D jsou některé výrobky tímto vitamínem fortifikovány. I přes nízké náklady jsou výrobky o dost dražší než nefortifikované. V obchodních řetězcích v ČR se objevují fortifikované výrobky jedlých tuků (margarín, tuky, oleje...) od firmy Olma - Zlatá Haná, Unilever – Bertolii, Flora, Hera, Perla, Rama atd. Výrobky na rostlinné bázi (nápoje, alternativy jogurtů, smetany...) od firmy Alpro nebo Unigrà, mléka (od firmy Kunín), jogurtové nápoje (od firmy Danone – Actimel,...). Dále také výrobky z obilovin (snídaňové cereálie, tyčinky...) od firmy Nestlé – Nesquik, a nakonec výrobky z kaka (od firmy Nestlé - Nesquik Optistart nebo společnosti Mokate - Tigo) (Bischofová, Ruprich 2017).

Množství vitamínu je závislé na jeho skladování a přípravě, kdy dochází zhruba k deseti procentní ztrátě. Vitamin D je při běžném zahřátí stabilní, jeho citlivost se dostavuje za přítomnosti světla nebo kyslíku (Společnost pro výživu, 2019).

Dle Rupricha at al. (2017) česká populace ze stravy přijímá v průměru pouze 3,6 µg vitamínu D/den, zatímco doporučení příjmu vitamínu D je 20 µg, což splnilo méně než 1 % dotazovaných.

10.7.4 Sluneční záření

Lidské tělo získává vitamin D až z 90 % ze slunečního záření (Broulík, Broulíková, 2013). Sluneční záření obsahuje ultrafialové záření, viditelné světlo a infračervené světlo. Viditelné světlo nemá zdraví škodlivé vlastnosti, ba naopak může působit pozitivně na psychiku lidského jedince. Infračervené světlo podporuje stárnutí pokožky a má tepelný účinek. Problémovou částí je ultrafialové záření, které se skládá ze složek UVA a UVB. UVA, vyvolává pigmentaci, podporuje stárnutí kůže a má karcinogenní potenciál, i když menší než UVB, který stimuluje melanogenezi. Jeho pozitivní vlastností je, že dává vzniku tvorbě vitamínu D v kůži (Ettler, Ettler, 2016).

10.7.5 Prvky ovlivňující vstřebávání

Vstřebávání vitamínu D ovlivňuje:

- Počasí: v okamžiku nedostatku slunečního záření dochází k pohlcování UVB paprsků (EFSA, 2016).
- Znečištění vzduchu: z důvodu oxidu dusného i ozónu, kteří pohlcují UVB záření, což způsobí nedostatečné množství produkce vitamínu D (Wecker, Holick, 2013).
- Povrch: Sníh dokáže za slunečního počasí odrážet až 95 % UVB záření (EFSA, 2016). Naopak sklo, plexisklo i plast pohlcuje UVB záření (Wecker, Holick, 2013).
- Nadmořská výška: Se stoupající nadmořskou výškou se expozice slunečním zářením zvyšuje.
- Zeměpisná šířka: S rostoucí zeměpisnou šířkou hrozí větší nedostatek vitamínu D (Stránský, Ryšavá, 2014). Dle Matějovské Kubešové et al., (2012) severně od 42 severní šířky je od listopadu až do února expozice vitamínem D minimální, v severnějších oblastech nedochází ke tvorbě vitamínu D až 6 měsíců.
- Doba expozice slunečního záření: Dle Weckera a Holicka (2013) se před 10 hodinou a po 15 hodině produkuje pouze minimální množství vitamínu D nebo spíše žádné. Ettler a Ettler (2016) vysvětlují, že v ranních a odpoledních (po 15. hodině) sluneční záření obsahuje převážně UVA záření, zatímco mezi 10-15 hodinou je hlavní složkou UVB.
- Četnost slunečního záření: Dle Kalvachové (2012) by 3x-4x týdně expozice hlavy, rukou a paží slunečním zářením pro zdravého dospělé člověka měla být 20-30 minut na jaře, na podzim i v létě a měla by stačit ke správné saturaci vitamínem D, potíže ale můžou nastat v období zimy.
- Pigment kůže: Množství vstřebatelného vitamínu D závisí na množství melatoninu, který zpomaluje jeho tvorbu. Osoby s tmavší kůží netvoří vitamin D tak rychle a musí být vystaveni expozici slunečního záření až o 5 x delší čas než osoby se světlou kůží (Nair, Maseeh, 2012).
- Opalovací krémy: Používání opalovacích krémů znesnadňuje tvorbu vitamínu D v kůži. Jejich užívání je doporučované v rámci prevence proti rakovině kůže, avšak jejich chronické používání může vést k neschopnosti tvořit vitamin D a ke vzniku osteoporózy. Je proto důležité najít zdravou střední cestu a minimalizovat tak riziko vzniku nádorů, ale také si zajistit dostatečný přísun vitamínu D (Společnost pro výživu, 2019).
- Stáří: Wecker a Holick (2013) udávají tvrzení, že s věkem nepřímo klesá i úbytek tvorby vitamínu D jelikož koncentrace 7-dehydrocholesterolu v kůži se snižuje. Dle Bretšnajdrové et al. (2011) i vysoká expozice slunečním zářením nezaručí zvýšení syntézy vitamínu D, a to jak z důvodu úbytku tohoto receptoru, tak jejich senzibility. Důležitost produkce vitamínu D v kůži je i tak vysoká, jelikož pravidelné krátkodobé vystavování se slunečnímu záření dokáže v letních měsících

udržet hladiny cholekalcidiolu ve zdravém rozmezí. Nárůst produkce vitamínu D u mladších lidí je nejméně 3 x vyšší než ve stáří (Wecker a Holick 2013)

10.7.6 Jednotky a denní příjem

Dle Bezpečnosti potravin se množství vitamínu D vyjadřuje buď v mezinárodních jednotkách (IU) nebo μg (1 μg odpovídá 40 IU). Tolerovatelný denní příjem pro novorozence je 25 μg (1000 IU) a pro dospělé a mladiství 100 μg (4000 IU). Doporučovaný denní příjem je pro kojence 10 $\mu\text{g}/\text{den}$ (400 IU) a pro děti do 14 let 20 $\mu\text{g}/\text{den}$ (800 IU). Stejně množství, tedy 20 $\mu\text{g}/\text{den}$ (800 IU), zůstává pro mladistvé, dospělé do 65 let, i pro dospělé starší 65, těhotné i kojící (Společnost pro výživu, 2019).

11 Fyzická aktivita

Pohyb je nedílnou součástí lidského života, jeho důležitost přímo souvisí s výživou, kdy obě tyto odvětví pomáhají k zamezení nebo alespoň k oddálení řady onemocnění (Ruprich, 2020).

Pravidelnou sportovní aktivitou dochází k prokrvování a okysličování organismu, čím se zamezuje riziku vzniku kardiovaskulárních onemocnění, s čímž dále souvisí snižování LDL cholesterolu, triglyceridů i krevního tlaku. Pohybem se zlepšuje imunita i trávení, což vede k prevenci zácpy (Ruprich, 2020). Na jedné straně se zvyšuje svalová hmota, výkonnost, síla, vytrvalost a osifikace kostní hmoty, naopak na straně druhé se snižuje odbourávání kostní tkáně, což pomáhá k oddálení vzniku osteoporózy (Kučerová, 2014).

Fyzická aktivita zvláště u seniorů je důležitou součástí, jak z hlediska fyzického, tak z hlediska duševního. Každý člověk prožívá stárnutí jiným způsobem a pravidelnou aktivitou se zlepšuje pozitivní vnímání zdraví i bolesti a celkově tak dochází k zlepšení zdravotního stavu (Moudrác et al., 2011). Fyzická aktivita zlepšuje spánek, snižuje napětí a stres, a dokonce také zabraňuje vzniku úzkostných či depresivních stavů. Pravidelným pohybem se zlepšují sociální vztahy (Ruprich, 2020).

Pohybová aktivita působí na kost třemi mechanismy, pohybem se zvyšuje přísun materiálu pro osifikaci, aktivují se osteoblasty a fixují se vápenaté ionty na negativně nabitě povrchy kostí (Němcová, Korza, 2008). Cílem prevence je získání maximální kostní hmoty v období růstu či adolescence a ve stáří zabránění rychlejšímu kostnímu úbytku (Běhounek, 2019). Při doporučené aktivitě se dle Ligy proti osteoporóze (2011) v dospělosti a ve stáří vyrovnává odbourání a tvorba kostní hmoty, naopak při nízkém zatížení či absolutním vynechání pohybu dochází k rychlému úbytku kostní hmoty. Při vyšší zátěži již nedochází k výraznému navyšování kostní hmoty (Liga proti osteoporóze, 2011).

Pohyb působí jak na straně preventivní, tak v případě již vzniklé osteoporózy s akutními komplikacemi nebo v chronickém období. V období akutní komplikace je nutné rehabilitaci volit dle její závažnosti, zaměřit se na tlumení bolesti a prevenci dalších zlomenin (Němcová, Korsa, 2008). Důležité je s rehabilitací začít pod dohledem odborného pracovníka a to co nejdříve, jelikož klid na lůžku způsobuje další ztráty (Společnosť pre osteoporózu a metabolické ochorenia kostí).

Každá fyzická aktivita by se měla začínat rozcvičkou a končit důkladným protažením, nikdy by nemělo docházet k přetěžování organismu, začínat by se mělo vždy na lehčí úrovni a postupně přecházet na úroveň vyšší, důležité je dýchat pravidelně, dělat pauzy a nezapomínat na pitný režim, nejt cvičit s plným žaludkem ani nehladově po ukončení fyzické aktivity (Karasová, 2018)

Pravidelná chůze je nejideálnější a nejlépe dostupným způsobem fyzické aktivity pro seniory, kdy se doporučuje denně minimálně 3000 kroků, což odpovídá přibližně 2 km a časově 30 minutám (Filipová, Suchopárová, 2014). Plaváním senior kostní hmotu nezvýší, ale zlepšit si fyzická zdatnost a koordinaci z důvodu zvyšování kostního svalstva. Doporučuje se i práce v domácnosti, lehčí práci na zahradě nebo nenáročné veslování (Spoločnosť pre osteoporózu a metabolické ochorenia kostí).

Při rozvinuté osteoporóze se dle Společnosti pre osteoporózu a metabolické ochorenia kostí zakazuje veškeré zimní sporty ať už je to bruslení, lyžování, atd. Z letních sportů se nedoporučuje volejbal, tenis, fotbal, disciplíny lehké atletiky, ale i Judo, zápasení, box a jiné podobné sporty. Dle Ligy proti osteoporóze (2011) je důležité vyvarovat se zvedání těžkých břemen, prudkým pohybům do předklonu či záklonu, švihovým cvikům, skokům, cvičením v posilovně.

PRAKTICKÁ ČÁST

12 CÍL PRÁCE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY

Má diplomová práce s názvem „Rizikové faktory osteoporózy a zlomenin u osob starších 65 let“ se skládala z jednoho hlavního cíle a dvou výzkumných otázek.

12.1 Cíl práce:

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit výskyt osteoporózy a rizikových faktorů zlomenin se zaměřením na nutriční rizikové faktory.

12.2 Výzkumné otázky:

Pro svůj výzkum jsem zvolila 2 výzkumné otázky.

1. Jaké jsou rizikové faktory osteoporózy a zlomenin ve sledovaném vzorku respondentů starších 65 let?
2. Jak se liší stravovací zvyklosti mezi osobami s nízkým a vysokým rizikem zlomenin?

12.3 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumu se účastnilo celkem 86 respondentů, konkrétně 28 mužů a 58 žen. Ve věku 65-89 let. Z celkového počtu účastníků bylo 56 dotazovaných, z toho 56 mužů a 30 žen, hospitalizováno v nemocnici v Havlíčkově Brodě na interních odděleních. Z dotazníku bylo zjištěno, že pouze 1 pacient byl léčen pro osteoporózu. Zbýlý vzorek 30 pacientů, konkrétně 28 žen a 2 mužů, byl získán v osteologické ambulanci této nemocnice, kde byli poprvé změřeni denzitometrem. Jednalo se tedy o zatím neléčené pacienty z hlediska osteoporózy.

Základními zjišťovanými údaji bylo pohlaví, věk, menopauza, váha a výška, ze kterých bylo následně vypočítáno BMI. Výzkumu se účastnilo celkem 86 respondentů, konkrétně 28 mužů a 58 žen. Ve věku 65-89 let. Průměrný věk žen byl 73,1 let, modus 72 let a medián 72 let. Průměrný věk mužů byl 71,7 let, modus 70 let a medián 70 let. Minimální věk poté byl jak u mužů, tak u žen shodný (65 let). Maximální věk vyšel u žen na 89 let a u mužů na 84 let. Průměrná hmotnost žen vyšla na 71,1 kg, medián 70 kg a modus 70 kg. U mužů byla průměrná hmotnost 87,6 kg, medián 86,5 kg a modus 86 kg. Minimální hmotnost u žen vyšla na 45 kg a maximální na 116 kg. U mužů byla minimální hmotnost 56 kg a maximální 120 kg. Další zkoumanou hodnotou byla výška. U žen vyšla průměrná výška na 159,2 cm, modus 160 cm a medián 160 cm. U mužů byla průměrná výška 173,3 cm, medián 175 cm a modus 176 cm. Nejvyšší výška u žen byla naměřená 176 cm a nejnižší 137 cm. U mužů byla nejvyšší výška 188 cm a nejnižší 160 cm.

Z hmotnosti a výška bylo vypočítáno BMI. U žen vyšlo průměrné BMI na 28,3 kg/m², medián na 28,3 kg/m² a modus na 32 kg/m². Nejnižší hodnota BMI u žen vyšla na 17,4 kg/m² a nejvyšší na 43,1 kg/m². Průměrné BMI u mužů bylo vypočítáno na 29,2 kg/m², modus vyšel 37,8 kg/m² a medián 28,4 kg/m². Nejvyšší BMI u mužů bylo 37,8 kg/m² a nejnižší 21,1 kg/m². U žen byla dále zhodnocovaná menopauza, přičemž průměrný věk menopauzy vyšel na 51,6 let, medián 52 let a modus 53 let. Nejnižší věk menopauzy byl 40 let a nejvyšší 58 let.

Tabulka 1 Charakteristika výzkumu: ženy (n = 58); muži (n = 28)

ŽENY (n = 58)						MUŽI (n = 28)				
	Věk (roky)	Hmotnost (kg)	Výška (cm)	Menopauza (roky)	BMI (kg/m ²)		Věk (roky)	Hmotnost (kg)	Výška (cm)	BMI (kg/m ²)
PRŮMĚR	73,1	71,1	159,2	51,6	28,3	PRŮMĚR	71,7	87,6	173,3	29,2
MIN	65	45	137	40	17,4	MIN	65	56	160	21,1
MAX	89	116	176	58	43,1	MAX	84	120	188	37,8
MEDIÁN	72	70	160	52	28,3	MEDIÁN	70	86,5	175	28,4
MODUS	72	70	160	53	32	MODUS	70	86	176	37,8

Zdroj: Vlastní výzkum

12.4 Metodika výzkumu

Všech 86 respondentů vyplňovalo dotazník rizikových faktorů osteoporózy a zlomenin (Příloha č. 1), jehož součástí byly otázky zabývající se zlomeninami v rodinné i osobní anamnéze, potíži s pády, dalším onemocněním související s možným vznikem osteoporózy, pobytem na slunci, konzumací ryb, mléčných výrobků nebo alkoholu. Další otázky se soustředily na kouření, užívání glukokortikoidů a doplňků stravy. Několik dílčích otázek bylo zaměřeno na pohybovou aktivitu. Tento dotazník byl zpracován pomocí grafů v programu Microsoft Excel.

U každého z těchto pacientů bylo zjištěno pomocí nástroje FRAX, zdali mají riziko vzniku zlomenin či nikoli. Tyto dvě skupiny byly dále zhodnoceny ze stran rozdílů v zastoupení pohlaví, BMI a věku. U pacientů bez denzitometrického vyšetření byla zjištěna rizikovost bez udání kostní denzity, zatímco u pacientů s tímto vyšetřením byl tento údaj do FRAX nástroje zadán. Výsledné údaje byly zpracované pomocí tabulek v programu Microsoft Excel.

30 pacientů z osteologické ambulance bylo pomocí výsledků z FRAX a denzitometrického vyšetření taktéž rozděleno do dvou skupin, s nízkým rizikem zlomenin a vysokým rizikem zlomenin. Tyto dvě skupiny byly zhodnoceny ze stran hmotnosti, výšky, BMI, zlomenin, výsledků FRAX i DXA vyšetření pomocí T-skóre. K vyhodnocení těchto údajů byly taktéž použity tabulky v programu Microsoft Excel.

Každému z těchto 30 pacientů byl poskytnut formulář k vyplnění 3 denního jídelníčku (Příloha č. 2). Vyplněno bylo pouze 12, přičemž 10 účastníků výzkumu, kteří

poskytli svůj jídelníček, spadalo do skupiny s vysokým rizikem vzniku zlomeniny a 2 do skupiny s nízkým rizikem zlomenin. K porovnání těchto dvou skupin pacientů bylo potřeba získat ještě dalších 8 jídelníčků od respondentů s nízkým rizikem zlomenin, i za předpokladu, že bohužel nebudou známy výsledky denzitometrického vyšetření. Podmínkou bylo, že pomocí FRAX nástroje budou spadat do nízkorizikové skupiny.

3denní jídelníčky byly zpracovány pomocí programu Nutriservice Plus, kde byly zjištěny informace o příjmu energie, bílkovin, tuků, sacharidů, vlákniny, jednoduchých cukrů i příjmu vápníku. Výsledné hodnoty byly dále zprůměrovány a následně vyhodnoceny pomocí tabulek a grafů v programu Microsoft Excel.

Data byla zpracována pomocí průměru, minimální hodnoty, maximální hodnoty, modu a mediánu. Pro statistické vyhodnocování byl použit dvouvýběrový t-test, který byl vyhodnocen pomocí programu Microsoft Excel. Nejprve byl proveden F-test, kterým jsem si ověřila rovnost rozptylů. Hladina významnosti byla stanovena na $p=0,05$. Podle výsledků F-testu bylo zjištěno, že pokud je hladina vyšší než 0,05, jedná se o rozptyly shodné, pokud je nižší než 0,05, rozptyly shodné nejsou. Na základě těchto výsledků byl proveden t-test. Z jeho výsledku poté vyplynulo, že pokud hladina významnosti (0,05) je vyšší, jedná se o rozdíl statisticky nevýznamný. Zatímco pokud je hladina významnosti (0,05) nižší, je rozdíl hodnot statisticky významný. Pro výzkumnou část byla použita jak kvantitativní, tak kvalitativní metoda.

Výzkum probíhal od začátku září 2021 do konce října 2021 v Nemocnici Havlíčkův Brod, konkrétně na interních lůžkových odděleních a osteologické ambulanci. Výzkum byl povolen etickou komisí Nemocnice Havlíčkův Brod a proběhl pouze za předpokladu ústního souhlasu všech respondentů. Všechny výsledky byly anonymizovány.

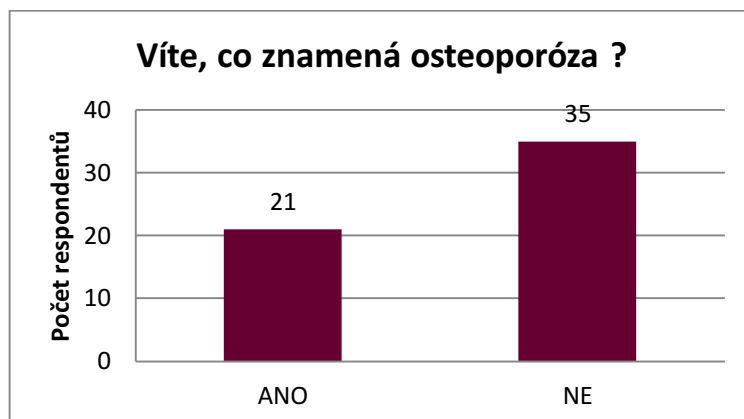
13 Výsledky výzkumu

V této části budu zpracovávat výsledky získané z dotazníku rizikových faktorů u lidí nad 65 let a z jídelníčků. Další výsledky zpracuji pomocí nástroje FRAX a DXA vyšetření. Výsledky budou zpracovány do 4 částí – vyhodnocení dotazníků, FRAX nástroje, jídelníčků a DXA vyšetření.

13.1 Vyhodnocení dotazníků rizikových faktorů

Dotazník byl rozdaný všem účastníkům výzkumu (86 respondentů). Obsahoval celkem 19 otázek, které se soustředily na rizikové faktory vzniku osteoporózy a zlomenin u lidí nad 65 let.

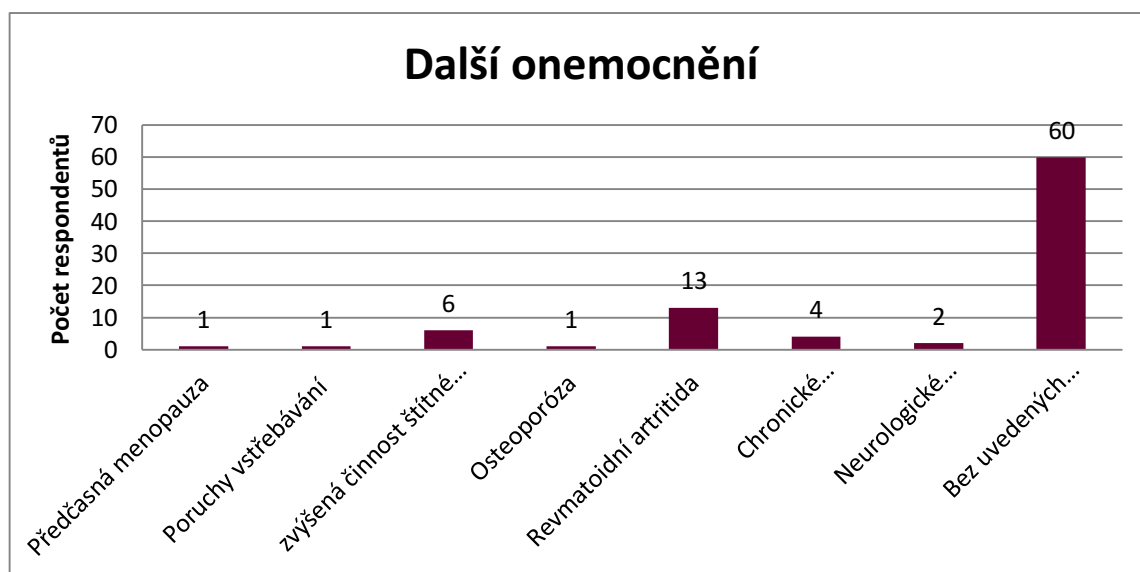
Obrázek 2: Víte, co znamená osteoporóza?



Zdroj: Vlastní výzkum

Do otázky č. 1 bylo zahrnuto pouze 56 respondentů. Z celkového počtu zúčastněných (86) bylo vyřazeno 30, kteří byli na vyšetření DXA a to z toho důvodu, že již o onemocnění byli informováni lékařem, který jim vystavil žádanku do osteologického centra. 21 respondentů, tedy 37,5 % odpovědělo, že vědí, co osteoporóza znamená oproti tomu 65 dotazovaný, tedy 62,5 % toto onemocnění neznalo.

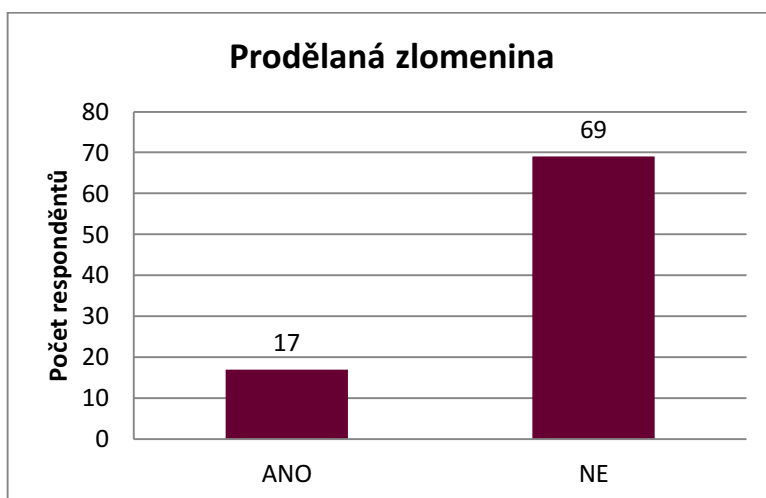
Obrázek 3: Léčíte se nějakým onemocněním?



Zdroj: Vlastní výzkum

Na otázku č. 2 odpovídalo 86 respondentů z toho 60 (70 %) neudalo žádné z uvedených onemocnění. Ostatních 26 dotazovaných (30 %) mělo diagnostikováno minimálně jedno onemocnění. Největší podíl respondentů udávalo revmatoidní artritidu, jako druhé nejčtenější onemocnění byla zvýšená činnost štítné žlázy a jako třetí chronické onemocnění ledvin. V malém zastoupení respondenti udávali poruchou vstřebávání, osteoporózou, neurologické onemocnění i předčasnou menopauzou.

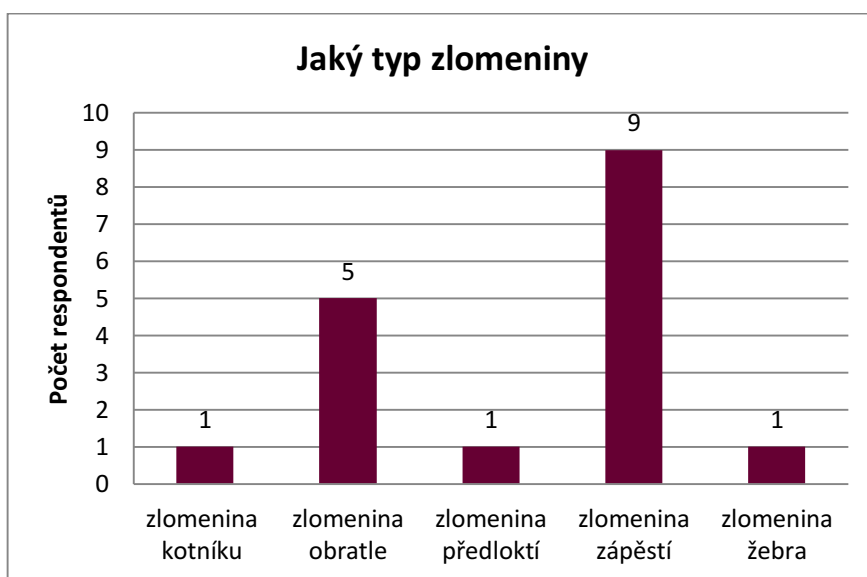
Obrázek 4: Prodělal/a jste nějakou zlomeninu, která vznikla po nepřiměřeně malé zátěži (bez většího traumatu, např. po pádu z výšky stojícího člověka)?



Zdroj: Vlastní výzkum

Na otázku č. 3 odpovídalo celkem 86 respondentů, z toho 17 (20 %) utrpělo nějakou zlomeninu. Oproti tomu 69 dotazovaných, tedy 80 %, bylo bez prodělané zlomeniny.

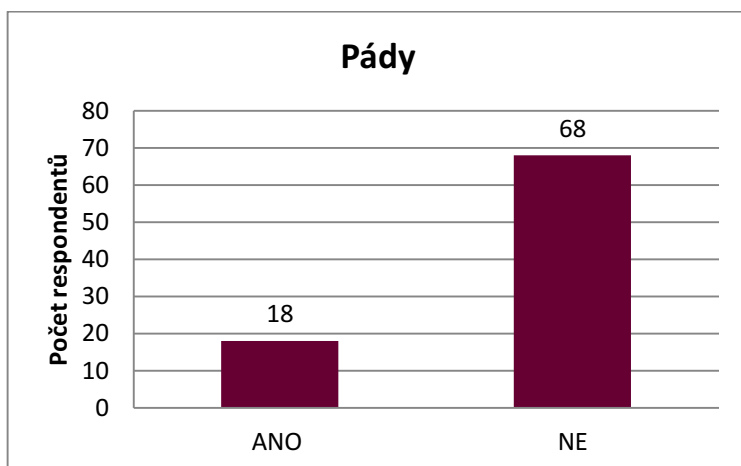
Obrázek 5: Pokud jste prodělal/a zlomeninu, uveďte jakou.



Zdroj: Vlastní výzkum

17 respondentů, kteří utrpěli zlomeninu, byli dále dotázáni, o jakou zlomeninu se jednalo. 9 z nich uvedlo zlomeninu zápěstí, 5 dotazovaných utrpělo zlomeninu obratle a další 3 udávali zlomeninu kotníku, předloktí nebo žebra.

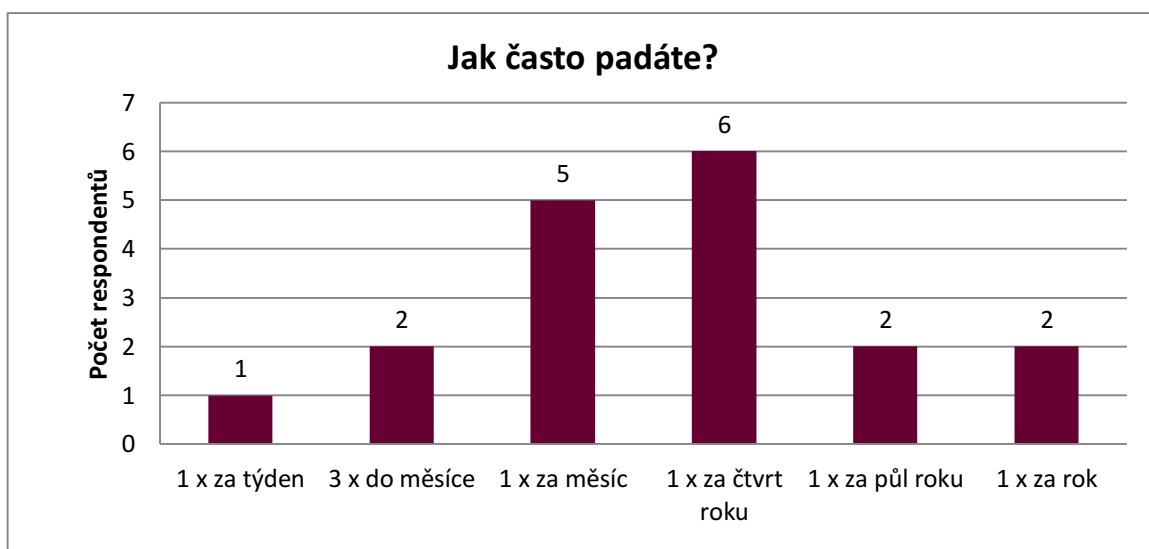
Obrázek 6: Máte potíže s pády?



Zdroj: Vlastní výzkum

Na otázku č. 4 odpovědělo 86 respondentů, z toho 18 dotazovaných, tedy 21 % mělo potíže s pády, zatímco 68 účastníků výzkumu (79 %) bylo bez těchto potíží.

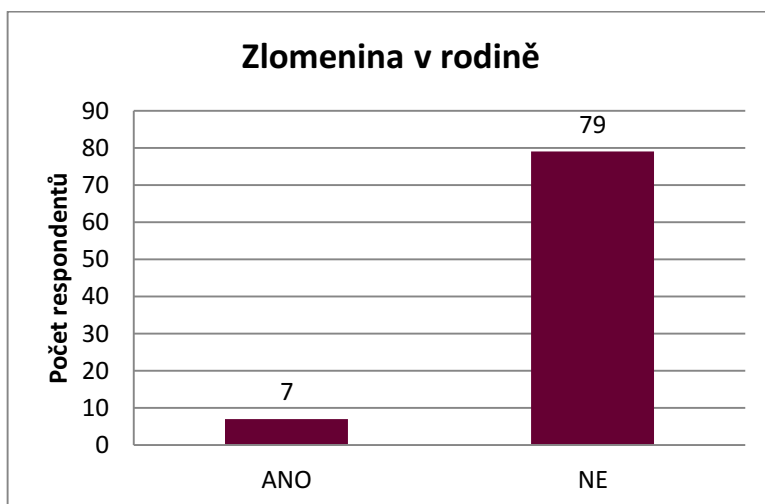
Obrázek 7: Pokud padáte, uveďte jak často.



Zdroj: Vlastní výzkum

18 respondentů, kteří odpověděli, že mají potíže s pády, byli dále dotazováni, jak časté jejich pády jsou. Nejčastější pády udával 1 účastník výzkumu, a to konkrétně 1 x za týden, další dva dotazovaní udávali, že padají 3 x do měsíce. Největší četnost respondentů, konkrétně 6 padalo 1 x za čtvrt roku a dalších 5 udávalo potíže s pády 1 x za měsíc. Méně časté potíže udávali 2 účastníci výzkumu, kteří padali 1x za půl roku a další 2 dotazovaní měli potíže s pády 1 x za rok.

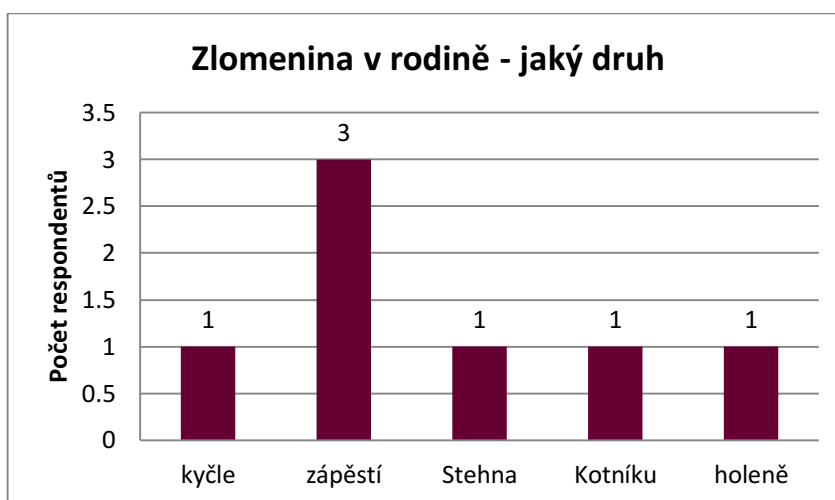
Obrázek 8: Objevila se osteoporotická zlomenina (zejména kyčle) ve vaší rodině?



Zdroj: Vlastní výzkum

Na otázku č. 5 odpovídalo 68 respondentů, z toho pouze 7 (10 %) udalo, že někdo v jejich rodině zlomeninu prodělal, zatímco 79 účastníků výzkumu (90 %) odpovídalo, že se v jejich rodině zlomenina neobjevila.

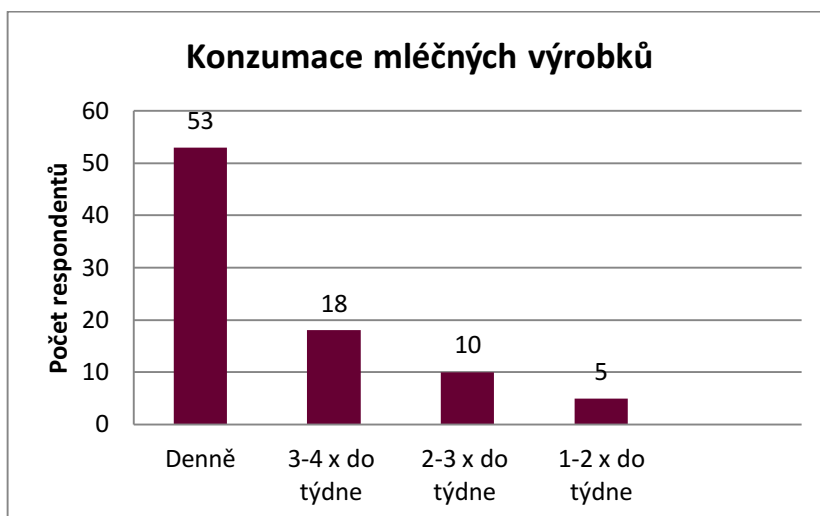
Obrázek 9: Pokud někdo v rodině uvedl osteoporotickou zlomeninu, uveďte jakou.



Zdroj: Vlastní výzkum

7 respondentů, u kterých se v rodině objevila zlomenina, byli dále dotazováni, o jakou zlomeninu se jednalo. 3 z nich udávali zlomeninu zápěstí. Další 3 odpověděli buď zlomeninu stehna, kotníku nebo holeně. A pouze 1 účastník výzkumu odpověděl, že někdo u nich v rodině utrpěl zlomeninu kyčle.

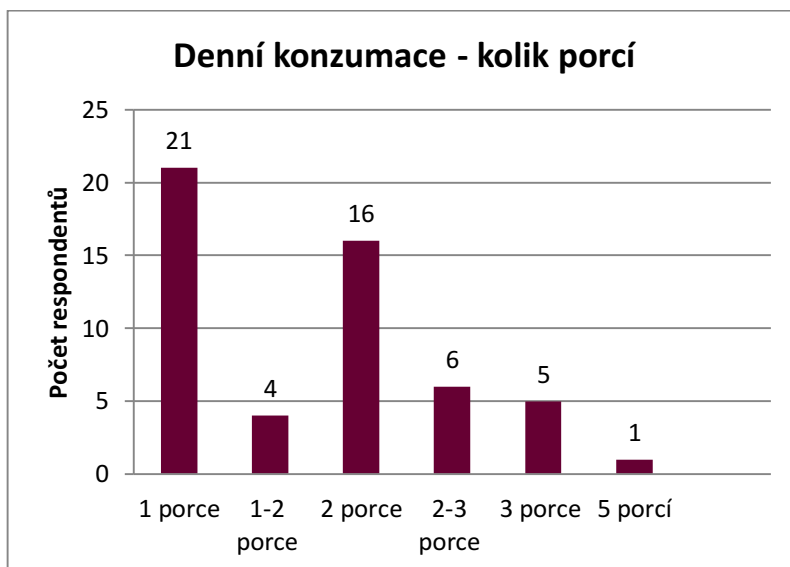
Obrázek 10: Jak často konzumujete mléčné výrobky?



Zdroj: Vlastní výzkum

Na otázku č. 6 odpovídalo 68 respondentů, z toho 53 dotazovaných (61 %) konzumovalo mléčné výrobky denně, 18 (21 %) je zařazovalo do svého jídelníčku 3-4 x do týdne, 10 účastníků výzkumu (12 %) udávalo konzumaci 2-3 x do týdne a dalších 5 (6 %) konzumovalo mléčné výrobky 1-2 x do týdne.

Obrázek 11: Pokud konzumujete mléčné výrobky denně, uveďte počet porcí.



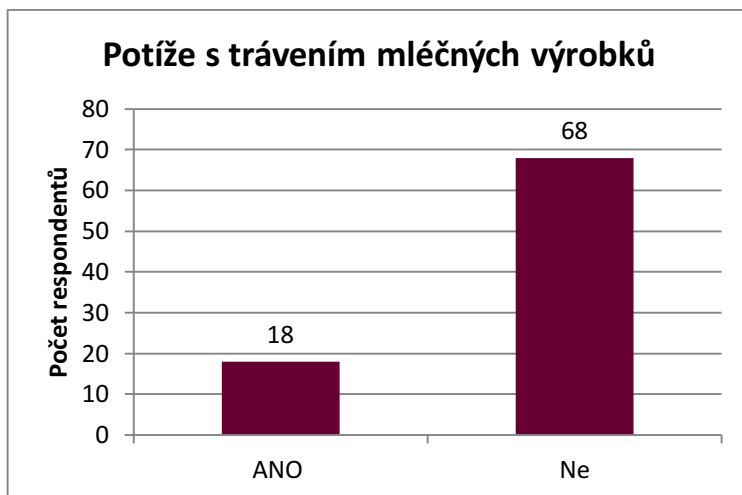
Zdroj: Vlastní výzkum

Respondenti, kteří udávali denní konzumaci mléčných výrobků, byli dále dotázáni, kolik porcí mléčných výrobků denně do svého jídelníčku zařazují. 21 dotazovaných (24 %) zařazovalo 1 porci, 4 respondenti (4 %) udávali 1-2 porce, 16 (18 %) konzumovalo 2 porce, 6 (6 %) účastníků zařazovalo 2-3 porce, 5 (5 %) udávalo konzumaci 3 porcí mléčných výrobků a 1 (1 %) respondent zařazoval dokonce až 5 porcí.

Vzhledem k doporučené konzumaci 3 porcí mléčných výrobků lze z dotazníku zjistit, že pouze 6 (6 %) dotazovaných splnilo denní příjem mléčných výrobků. Dalších 6 (6 %) respondentů konzumovalo 2-3 porce, pokud bychom je zařadili ke skupině, která

splňuje denní příjem, jednalo by se o 12 (13 %) respondentů, kteří splnili denní příjem mléčných výrobků, zatímco 87 % všech dotazovaných na denní příjem mléčných výrobků nedosáhlo.

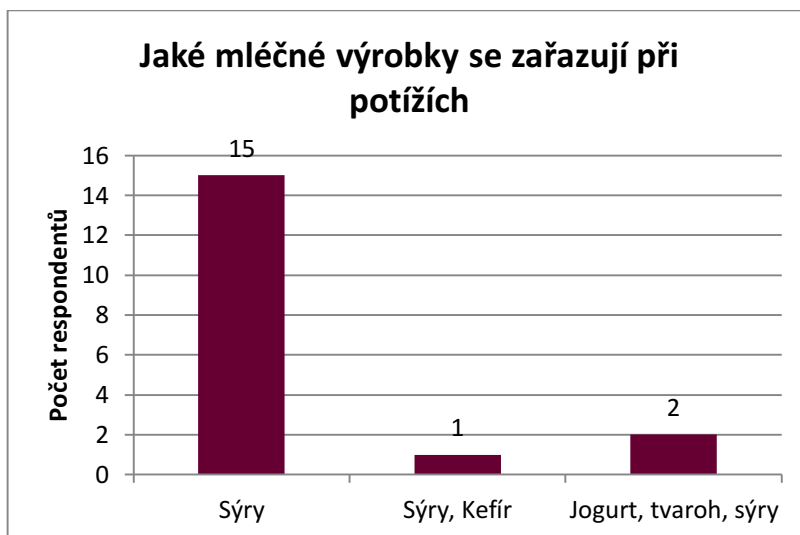
Obrázek 12 Máte potíže s trávením mléčných výrobků?



Zdroj: Vlastní výzkum

Na otázku č. 7 odpovídalo 86 respondentů, z toho 18 (21 %) udávalo trávicí potíže po konzumaci mléčných výrobků, zatímco u 68 (79 %) se potíže po jejich konzumaci neobjevují.

Obrázek 13: Pokud máte trávicí potíže. Uveďte, jaké mléčné výrobky konzumujete.



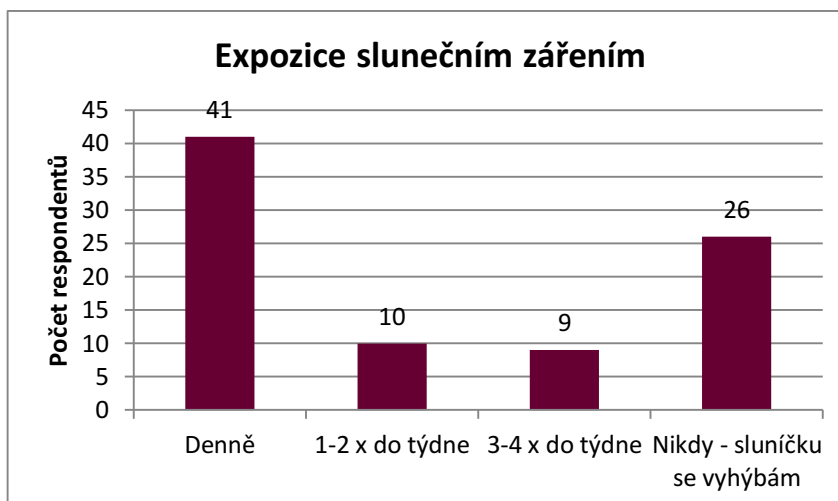
Zdroj: Vlastní výzkum

U respondentů, kteří udávali trávicí potíže po konzumaci mléčných výrobků (18 respondentů) bylo potřeba zjistit, zda konzumují mléčné výrobky či nikoli a pokud ano, jaké druhy mléčných výrobků zařazují. Žádný z 18 respondentů neodpověděl, že by mléčné výrobky vyřadil úplně. Proto zde uvádím pouze graf, kde se zabývám druhy mléčných výrobků, které pacienti zařazovali do svého jídelníčku.

15 respondentů zařazuje do svého jídelníčku pouze sýry, vztaženo k celkovému počtu dotazovaných respondentů se jedná o 17 %. 1 účastník výzkumu udával, že toleruje

konzumaci jak sýrů, tak kefiru, ostatní druhy mléčných výrobků z jídelníčku vyřazuje, jedná se o 1 % vztaheno k celnému počtu respondentů. 2 respondenti udávali, že zvládají konzumovat jogurty, tvarohy a sýry, ve vztahu k celkovému počtu respondentů se jedná o 2 %.

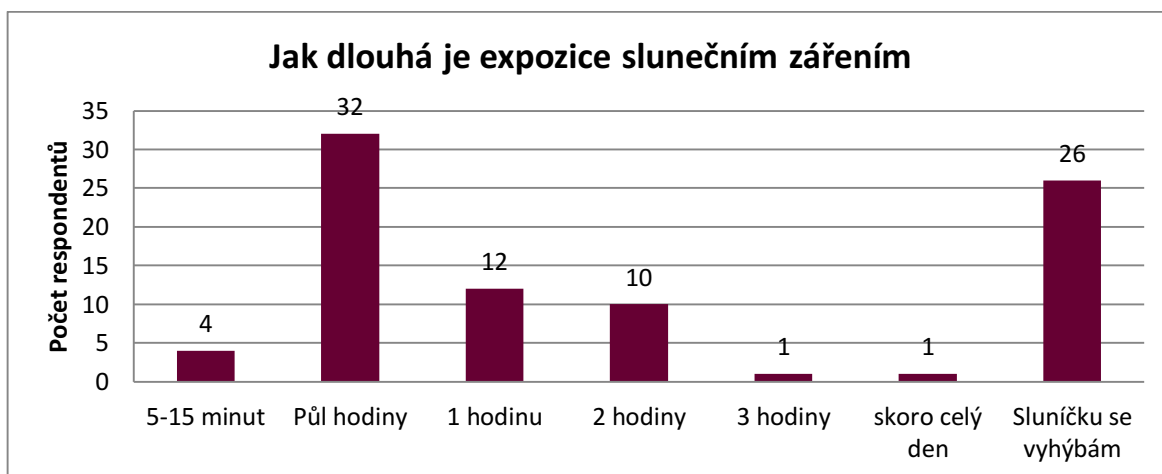
Obrázek 14: Jak často trávíte svůj čas na slunci v období od 10 do 15 hodin?



Zdroj: Vlastní výzkum

Na otázku č. 8 odpovídalo 86 respondentů, z toho 41 (48 %) udávalo, že tráví čas na slunci denně, dalších 10 dotazovaných (12 %) 1-2 x do týdne, 9 respondentů (10 %) 3-4 x do týdne a 26 účastníků výzkumu (30 %) odpovědělo, že čas na sluníčku netráví nikdy, jelikož se mu snaží vyhýbat.

Obrázek 15: Kolik času průměrně trávíte čas na slunci v období od 10 do 15 hodin?

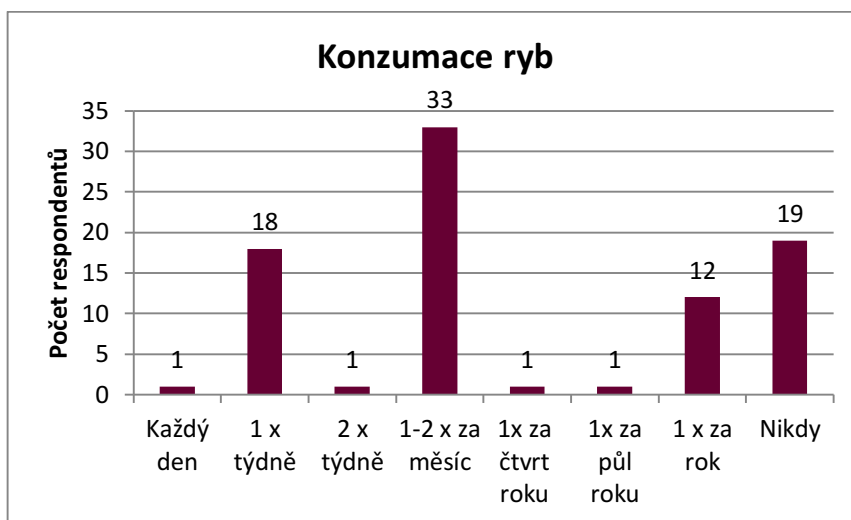


Zdroj: Vlastní výzkum

Na otázku č. 9 odpovídalo 86 respondentů, z toho 4 (5 %) odpověděli, že svůj čas na sluníčku tráví 5-15 minut. 32 dotazovaných (37 %) udávalo půl hodiny strávené na slunci. 12 respondentů (14 %) trávilo na sluníčku 1 hodinu a dalších 10 (12 %) 2 hodiny. Pouze 1 účastník výzkumu (1 %) udával 3 hodiny strávené na sluníčku, a další

1 respondent (1 %) trávil svůj čas na slunci skoro celý den. Vzhledem k předchozí otázce stejný počet 26 dotazovaných (30 %) se sluníčku vyhýbalo.

Obrázek 16 Jak často konzumujete ryby (tučné - makrela, sled', losos...)?

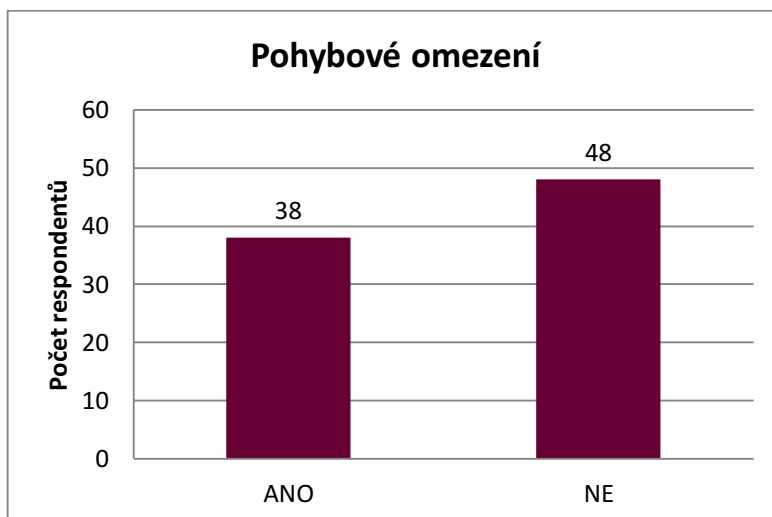


Zdroj: Vlastní výzkum

Na otázku č. 10 odpovídalo 86 respondentů, z toho 1 (1 %) zařazoval do svého jídelníčku ryby každý den. Druhý respondent (1 %) zařazoval ryby 2 x do týdne. Nejvíce dotazovaných, konkrétně 33 (38 %), zařazovalo ryby do jídelníčku 1-2 x za měsíc. 18 účastníků výzkumu (21 %) konzumovalo ryby 1 x týdně. Oproti tomu velký podíl respondentů, konkrétně 19 (22 %) nezařazovalo ryby vůbec, dalších 12 (14 %) dotazovaných je konzumovalo pouze 1 x za rok. 1 účastník výzkumu (1 %) konzumoval ryby 1 x za čtvrt roku a druhý respondent (1 %) 1 x za půl roku.

Dle těchto výsledků lze zjistit, že až 33 (38 %) respondentů zařazovalo do svého jídelníčku minimální množství ryb nebo vůbec žádné. Ryby by měli být do jídelníčku zařazovány minimálně 1- 2 x týdně, což by v tomto vzorku splňovalo pouze 20 respondentů (23 %) z celkového počtu dotazovaných (86).

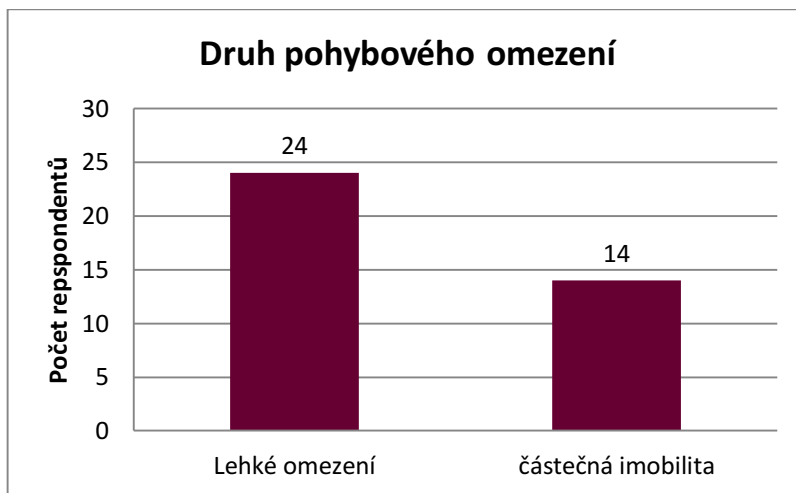
Obrázek 17: Máte nějaké pohybové omezení?



Zdroj: Vlastní výzkum

Na otázku č. 11 odpovídalo 86 respondentů, z toho 38 (44 %) udávalo pohybové omezení, zatímco 48 dotazovaných (56 %) bylo bez pohybového omezení.

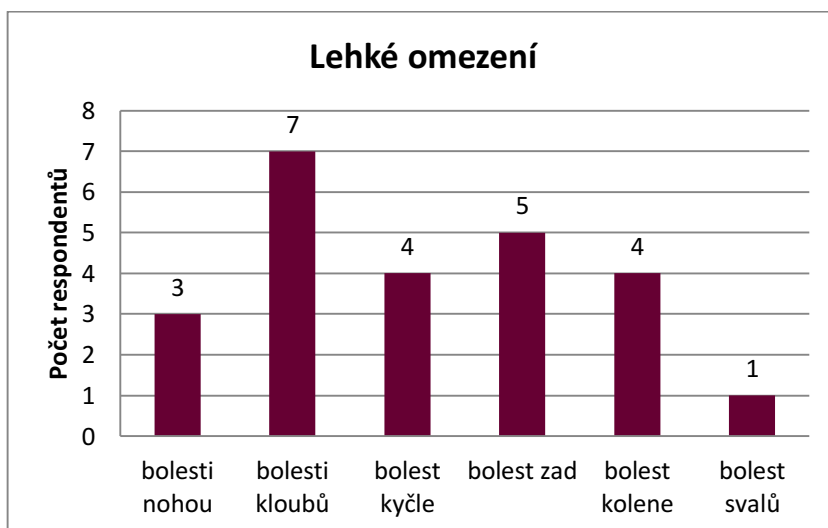
Obrázek 18: Pokud máte pohybové omezení, uveďte, zda se jedná o lehké omezení, částečnou nebo úplnou imobilitu.



Zdroj: Vlastní výzkum

38 respondentů, kteří udali pohybové omezení, byli dále dotazováni, zdali se jedná o lehké pohybové omezení, částečné nebo imobilitu. 24 účastníků výzkumu (28 %) udávalo lehké pohybové omezení, 14 dotazovaných (16 %) částečnou imobilitou a žádný respondent neměl úplnou imobilitu.

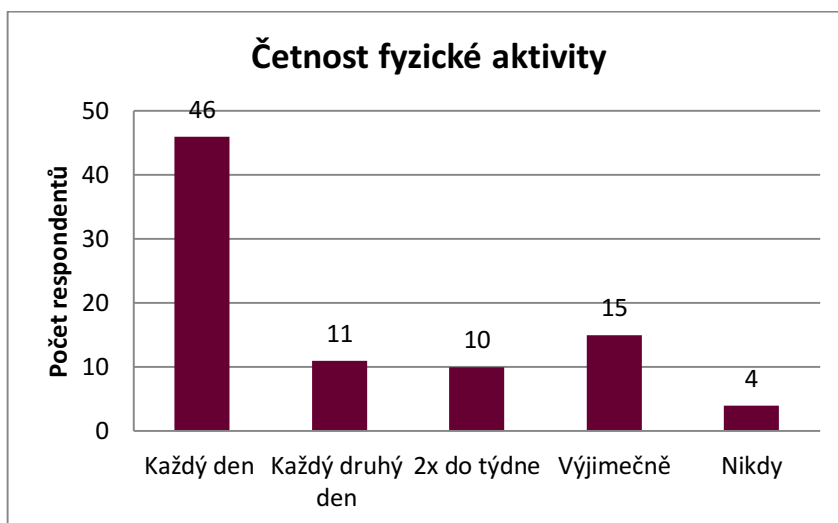
Obrázek 19: Pokud máte lehké pohybové omezení, uveďte, co vám znesnadňuje pohyb.



Zdroj: Vlastní výzkum

24 respondentů (28 %), kteří uvedli lehké pohybové omezení, museli vysvětlit, o jaké pohybové omezení se jedná. 3 účastníci výzkumu (3 %) udávali bolesti nohou, 7 (8 %) bolesti kloubů, 4 (5 %) bolesti kyčle, 5 (6 %) bolesti zad, 4 (5 %) bolesti kolene a pouze 1 dotazovaný (1 %) uvedl bolest svalů.

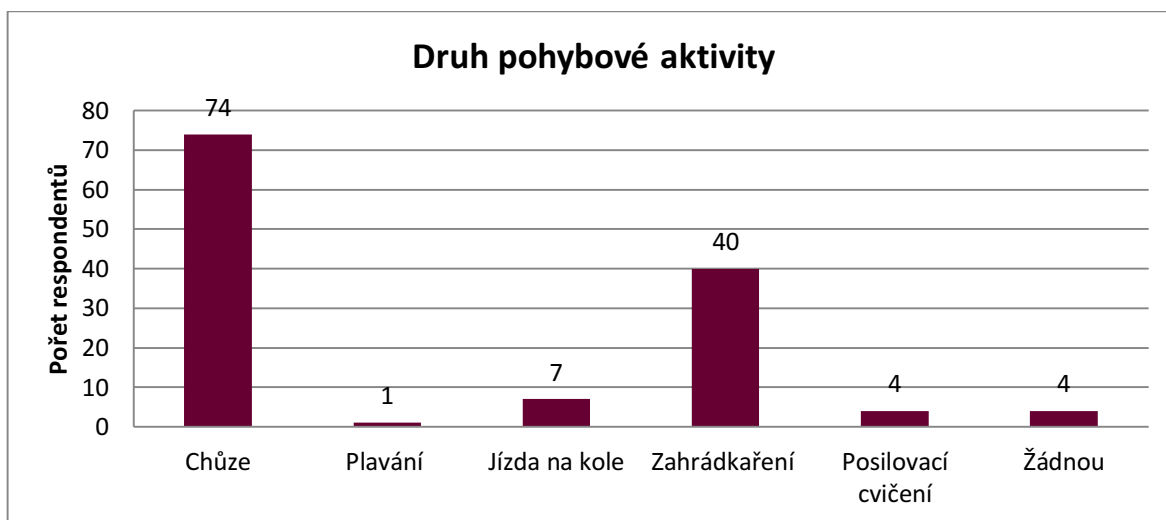
Obrázek 20: Jak často provozujete fyzickou aktivitu?



Zdroj: Vlastní výzkum

Na otázku č. 12 odpovědělo celkem 86 respondentů, z toho 46 (53 %) provozovalo fyzickou aktivitu každý den, 11 (13 %) účastníků výzkumu každý druhý den, 10 (12 %) zařadilo fyzickou aktivitu 2 x do týdne. Dalších 15 (17 %) ji provozovalo pouze výjimečně a 4 (4 %) respondenti se nehýbali vůbec.

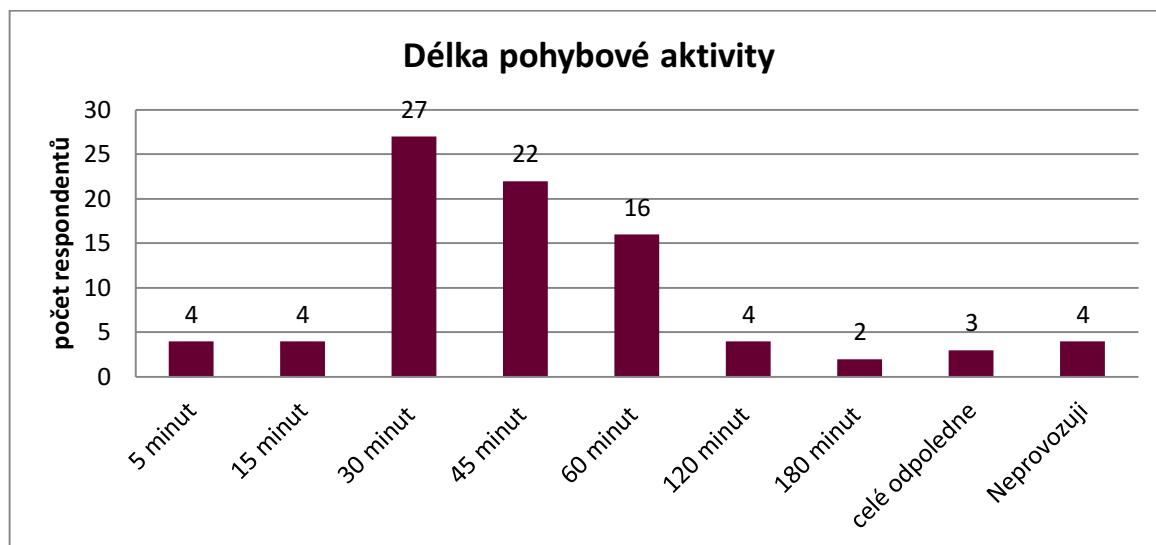
Obrázek 21: Jakou pohybovou aktivitu zařazujete?



Zdroj: Vlastní výzkum

Na otázku č. 13 odpovídalo 86 respondentů, přičemž většina účastníků výzkumu udávala pouze jednu pohybovou aktivitu, zbylí pacienti zařazovali víc druhů pohybových aktivit. Nejvíce preferovanou aktivitou lidmi nad 65 let byla chůze. Druhou čtne zastoupenou skupinou bylo zahrádkaření. Někteří pacienti s podstatně menší četností odpovědi zařazovali jízdu na kole, posilovací cvičení nebo plavání. 4 respondenti, stejně jako v předchozí otázce nezařazovali žádnou fyzickou aktivitu.

Obrázek 22: Jak dlouho většinou provozujete pohybovou aktivitu?

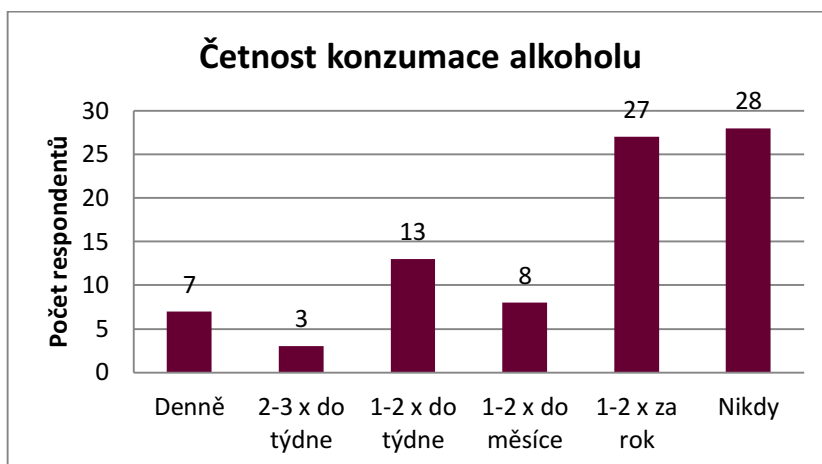


Zdroj: Vlastní výzkum

Na otázku č. 14 odpovídalo 86 respondentů, z toho 12 (13 %) nezařazovalo žádnou fyzickou aktivitu nebo udávali minimální dobu (5 a 15 minut). Nejvíce respondentů, konkrétně 27 (31 %), provozovalo nějakou fyzickou aktivitu 30 minut. Dalších 22 účastníků výzkumu (26 %) udávalo 45 minut a 16 (19 %) se pohybovalo 60 minut. Podstatně menší podíl tvořili 4 respondenti (4 %), kteří provozovali nějakou fyzickou aktivitu 120 minut, další 2 (2 %) udávali 180 minut a 4 (5 %) provozovali fyzickou aktivitu celé dopoledne.

Doporučuje se zařazovat fyzickou aktivitu každý den, což z dotazníku splnilo 46 (53 %) respondentů. Nejvhodnější a nejlépe dostupnou pohybovou aktivitou je chůze, kterou preferovala až 74 účastníků výzkumu. Délka pohybové aktivity by měla přibližně odpovídat 30 minutám, tuto dobu splňovalo celkem 27 (31 %) respondentů, zbylých 48 (56 %) respondentů udávalo delší pohybovou aktivitu. Z dotazníku ale nelze zjistit, o jakou pohybovou aktivitu se jednalo.

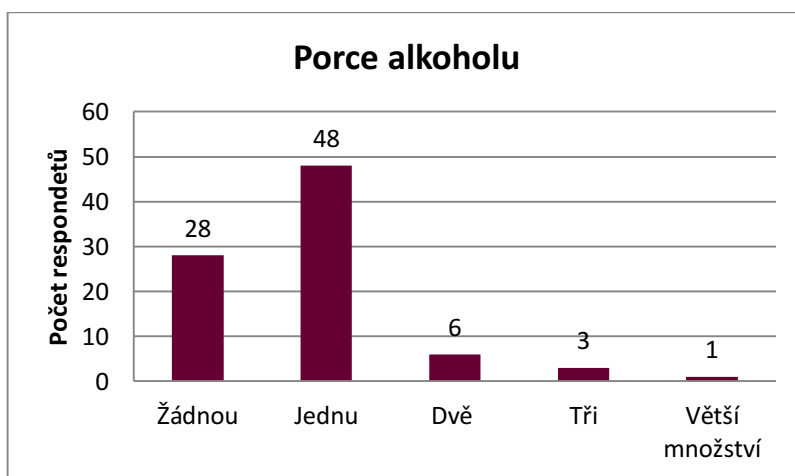
Obrázek 23: Jak často pijete alkohol?



Zdroj: Vlastní výzkum

Na otázku č. 15 odpovídalo 86 respondentů, z toho 28 (33 %) udalo, že nekonzumuje alkohol nikdy a 27 účastníků výzkumu (31 %) udalo konzumaci 1-2 x za rok. 8 dotazovaných (9 %) konzumovalo alkohol 1-2 x do měsíce. Častěji alkohol zařazovalo 13 respondentů (15 %), a to 1-2 x do týdne, 3 dotazovaný (4 %) udali konzumaci 2-3 x do týdne a 7 účastníků výzkumu (8 %) odpovědělo, že konzumuje alkohol každý den.

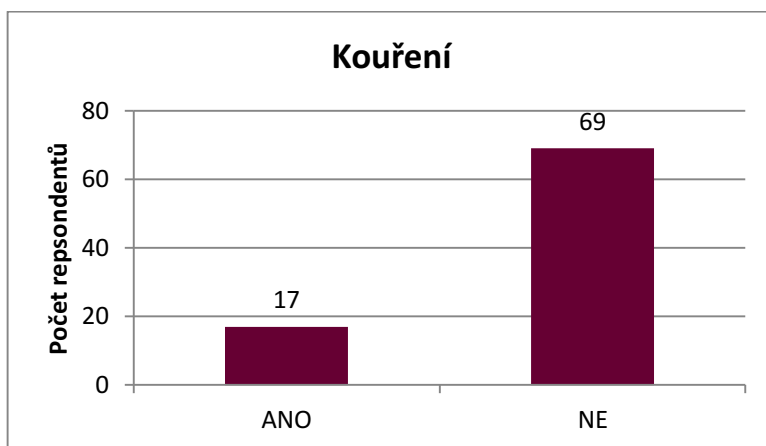
Obrázek 24: Kolik porcí alkoholu užíváte?



Zdroj: Vlastní výzkum

Na otázku č. 16 odpovědělo 86 respondentů, z toho 28 (33 %) nekonzumuje žádný alkohol, což se shoduje s předchozí otázkou. 48 dotazovaných (56 %) konzumovalo 1 porci, 6 respondentů (7 %) udalo 2 porce, další 3 (3 %) přiznali 3 porce alkoholu a 1 účastník výzkumu (1 %) udal větší množství než tři porce. Přičemž u mužů se toleruje 20 g, což odpovídá konzumaci 500 ml piva, 200 ml vína nebo 50 ml tvrdého alkoholu, a u žen pouze poloviční množství, respektive 10 g alkoholu.

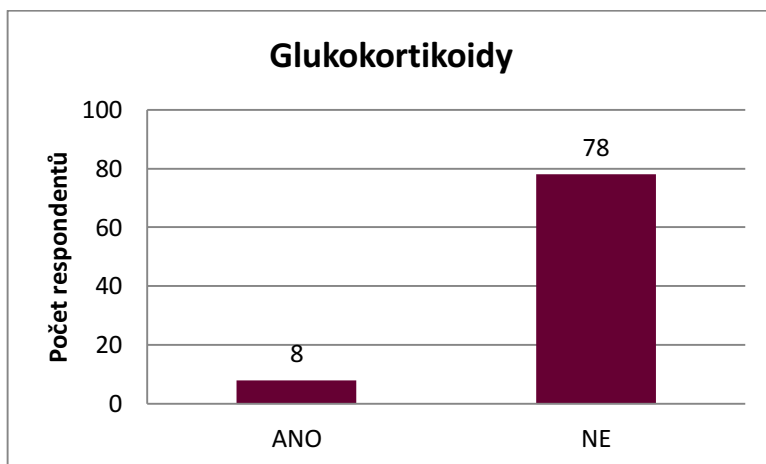
Obrázek 25: Kouříte?



Zdroj: Vlastní výzkum

Na otázku č. 17 odpovídalo 86 respondentů, z toho 69 (80 %) bylo nekuřáků a 17 (20 %) kuřáků.

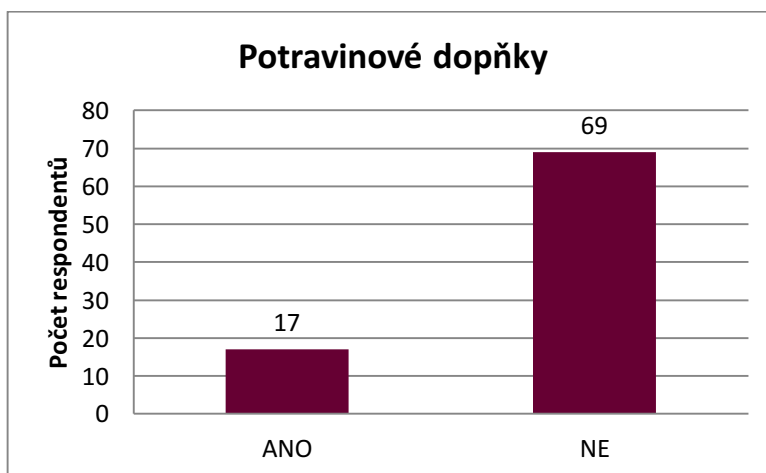
Obrázek 26: Užíváte glukokortikoidy ve formě tablet déle než 3 měsíce?



Zdroj: Vlastní výzkum

Z 86 respondentů užívalo glukokortikoidy 8, což odpovídá 9 %, ostatních 78 dotazovaných, tedy 91 % je neužívalo.

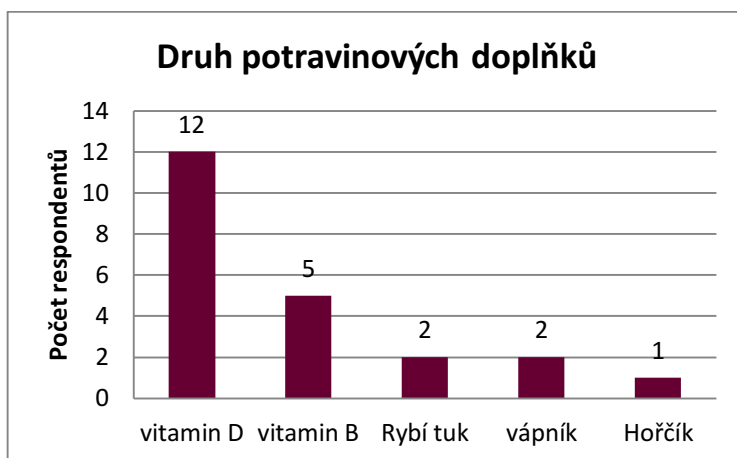
Obrázek 27: Užíváte nějaké potravinové doplňky?



Zdroj: Vlastní výzkum

Na otázku č. 19 odpovídalo 86 respondentů, z toho 17 (20 %) nějaké potravinové doplňky zařadilo. Oproti tomu 69 dotazovaných (80 %) neužívalo žádné.

Obrázek 28: Pokud užíváte nějaké potravinové doplňky, uveďte jaké.



Zdroj: Vlastní výzkum

17 účastníků výzkumu, kteří užívali nějaké potravinové doplňky, museli dále uvést, o co konkrétně se jednalo. Nejvíce respondenti zařazovali vitamin D, v menší míře vitamin B, ale také rybí tuk, vápník i hořčík.

13.1.1 Zhodnocení dotazníků

Tabulka 2 Zhodnocení dotazníků rizikových faktorů

Zhodnocení dotazníků rizikových faktorů					
	Ano (%)	Ne (%)		Ano (%)	Ne (%)
Znalost osteoporózy	37,5	62,5	Denní expozice slunečním zářením	48	52
Další onemocnění	30	70	Doporučená konzumace ryb	23	77
Zlomenina	20	80	Pohybové omezení	44	56
Zlomenina v rodině	10	90	Denní pohybová aktivity	46	54
Dostatečné množství mléčných výrobků	13	87	Denní konzumace alkoholu	8	92
Potíže s trávením mléčných výrobků	21	79	Glukokortikoidy	9	91
Expozice slunečním zářením	65	35	Potravinové doplňky	20	80

Zdroj: Vlastní výzkum

Z dotazníků bylo zjištěno, že 62,5 % respondentů nevědí, co znamená osteoporóza. 30 % trpělo jedním nebo více onemocněními, které by mohli způsobit sekundární osteoporózu, přičemž nejvíce dotazovaných udávalo revmatickou artritidu. Zlomeninu prodělalo 20 % respondentů, nejčastěji udávali zlomeninu zápěstí nebo obratle. Potíže

s pády udávalo 21 % všech dotazovaných. Zlomenina v rodině se objevila u 10 %, kdy pouze 1 respondent udával zlomeninu kyčle, zlomenina zápěstí se v rodinné anamnéze u dotazovaných objevila častěji. Pouze 13 % respondentů splňovalo denní příjem mléčných výrobků a potíže s trávením udávalo 21 %, přičemž žádný z nich nevyřazoval mléčné výrobky úplně. Až 35 % dotazovaných se vyhýbalo slunečnímu záření a denní expozici preferovalo 48 %. Z hlediska konzumace ryb 23 % splňovalo doporučenou konzumaci, přičemž 38 % do jídelníčku ryby zařazovalo pouze ojedinele nebo je úplně odmítalo. 44 % udávalo nějaké pohybové omezení, z toho žádný pacient však nebyl úplně imobilní. Z hlediska pohybové aktivity lze říci, že 46 % zařazovalo denní pohybovou aktivitu, nepreferovanější byla chůze. Alkohol denně konzumovalo 8 % dotazovaných, 20 % kouřilo a 9 % užívalo glukokortikoidy. Potravinové doplňky užívalo 20 %, přičemž nejčastěji užívali vitamin D.

13.2 Rozdělení pomocí FRAX nástroje

V této části se budu soustředit na rozdělení všech respondentů (86) do skupin s nízkým rizikem a vysokým rizikem pomocí nástroje FRAX. Hodnoty budu v průběhu porovnávat pomocí průměru, modu, mediánu, maximální i minimální hodnoty. Na závěr uvedu statistické zhodnocení, jehož cílem je zjistit, zda se hodnoty obou skupin od sebe liší významně, či nikoli. V této části jsem se také soustředila na zhodnocení těchto dvou skupin z hlediska pohybové aktivity a konzumace mléčných výrobků.

Tabulka 3 FRAX - vysoké riziko zlomenin ($n = 39$)

FRAX - vysoké riziko zlomenin											
	Pohlaví	Věk (roky)	BMI (kg/m ²)	Hlavní os. zlomenina (%)	Zlomenina kyčle (%)		Pohlaví	Věk (roky)	BMI (kg/m ²)	Hlavní os. zlomenina (%)	Zlomenina kyčle (%)
1.	žena	65	22	11	3,9	21.	žena	75	19,4	17	7,9
2.	žena	74	25,8	33	15	22.	žena	72	24,9	18	5,2
3.	žena	69	19,1	10	4,4	23.	žena	72	24,4	16	7
4.	žena	85	22	32	22	24.	žena	77	23,1	15	3,6
5.	žena	69	24,2	9,8	3,6	25.	žena	83	24,6	20	9,1
6.	žena	77	18	30	19	26.	žena	75	29	15	3,4
7.	žena	76	32	17	6,8	27.	žena	74	17,4	23	10
8.	žena	82	31	23	12	28.	žena	75	31,6	11	3,4
9.	žena	79	32	14	5,3	29.	žena	83	29,6	17	7
10.	žena	78	39	10	3,4	30.	žena	70	24,4	25	9,4
11.	žena	70	27	12	4,1	31.	žena	75	31,6	14	4,1
12.	žena	89	34,2	15	6,2	32.	žena	72	23,7	13	4,6
13.	žena	78	25,1	17	7	33.	žena	65	24,4	8,8	3,5
14.	žena	79	37	12	4,2	34.	muž	74	21,1	9,1	5,2
15.	žena	82	32	16	6,7	35.	muž	70	22,6	7,7	4,1
16.	žena	84	30,6	27	12	36.	muž	69	35,5	11	4,5
17.	žena	72	30,4	25	10	37.	muž	84	23,9	9,6	5,9
18.	žena	80	20,5	15	4,5	38.	muž	79	27,8	7,1	3,4
19.	žena	70	21,3	19	7,4	39.	muž	84	21,2	8,5	4,9
20.	žena	66	20,7	22	11	Průměr		76	26		

Zdroj: Vlastní výzkum

Z dotazníku FRAX bylo zjištěno, že 39 respondentů (45 %) z celkového počtu 86 (všichni pacienti, se kterými byl vyplněn dotazník) bylo v riziku vzniku zlomenin. Do této skupiny spadalo 6 mužů a 33 žen. Průměrný věk byl 76 let, přičemž nejvyšší věk

byl 89 let a nejmladší 65 let. Průměrné BMI skupiny vyšlo na 26 kg/m², nejvyšší BMI měla 39 kg/m² a nejnižší 17,4 kg/m². Rizikovost vzniku hlavní osteoporotické zlomeniny je stanovena hranicí ≥ 20 %. Tuto hranici přesáhlo celkem 10 pacientů, nejvyšší rizikovost 33 %. Rizikovost vzniku zlomeniny kyčle je potom stanovena hranicí ≥ 3 %. Tuto hranici přesáhlo všech 39 respondentů v této skupině, přičemž nejvyšší rizikovost vyšla 19 %.

Tabulka 4 FRAX - nízké riziko zlomenin (n= 47)

FRAX - Nízké riziko zlomenin											
	Pohlaví	Věk (roky)	BMI (kg/m ²)	Hlavní os. Zlomenina (%)	Zlomenina kyčle (%)		Pohlaví	Věk (roky)	BMI (kg/m ²)	Hlavní os. Zlomenina (%)	Zlomenina kyčle (%)
1.	muž	67	23,8	4	1,1	25.	žena	72	31,8	10	1,2
2.	muž	70	37,8	6,4	2,3	26.	žena	75	35,5	12	1,9
3.	muž	68	25	3,8	0,2	27.	žena	65	28,3	8,1	2
4.	muž	72	31,5	4,2	1,3	28.	žena	65	28,6	6,3	1,7
5.	muž	70	26	4,5	1,3	29.	žena	66	35,6	5	0,9
6.	muž	70	26,4	6,4	2,3	30.	žena	72	42,2	8,8	2,5
7.	muž	69	24,4	4,7	1,8	31.	žena	72	35,6	7,7	2
8.	muž	68	34,9	3,1	0,9	32.	žena	71	29	8,8	2,4
9.	muž	75	30,7	5,2	1,9	33.	žena	72	28,9	9,6	2,8
10.	muž	70	37,8	3	0,7	34.	žena	67	27,9	6,8	1,5
11.	muž	66	31,2	3,1	0,6	35.	žena	70	26,6	8,8	2,4
12.	muž	68	34,7	5,9	1,5	36.	žena	65	28,7	5,7	1,1
13.	muž	68	30,1	3,5	0,9	37.	žena	72	28,9	9,5	2,8
14.	muž	69	28,7	4,1	1,4	38.	žena	74	39,5	8	2,1
15.	muž	72	28,1	4,7	1,5	39.	žena	72	33,6	8,2	2,2
16.	muž	69	37,5	6,4	2,8	40.	žena	65	24,7	7,1	2,1
17.	muž	70	27,1	4,6	1,7	41.	žena	72	26,2	12	1,8
18.	muž	79	37,6	4,8	2	42.	žena	67	25,6	12	2,5
19.	muž	65	29,1	4,5	1,1	43.	žena	73	24,5	14	2,9
20.	muž	67	26,4	4,6	0,9	44.	žena	69	25,6	7,1	1,8
21.	muž	77	26,9	6,6	2,9	45.	žena	65	28,3	12	2,2
22.	muž	78	31,1	5,9	2,6	46.	žena	70	43,1	9,9	1,6
23.	žena	69	34	4,4	0,2	47.	žena	76	34,8	11	2,4
24.	žena	66	23,2	7,2	1,7	Průměr		70	31		

Zdroj: Vlastní výzkum

Nízké riziko zlomenin dle FRAX má 47 respondentů (55 %) z celkového počtu 86 účastníků výzkumu. Do této skupiny spadá 22 mužů a 25 žen. Jejich průměrný věk je 70 let, přičemž nejvyšší věk byl 79 let a nejnižší 65 let. Průměrné BMI vyšlo 31 kg/m², z toho nejnižší BMI bylo 23,2 kg/m² a nevyšší 43,1 kg/m². Ani jeden z těchto respondentů nepřesáhl hranici rizikovosti hlavní osteoporotické zlomeniny (≥ 20) ani zlomeniny kyčle (≥ 3).

13.2.1 Celkové zhodnocení

Tabulka 5 Celkové zhodnocení

FRAX - nízké riziko zlomenin (n=47)							
	Věk (roky)	Hmotnost (kg)	Výška (cm)	BMI (kg/m ²)	Menopauza (roky)	Hlavní os. Zlomenina (%)	Zlomenina kyčle (%)
Průměr	70	84,6	166,5	30,6	52	6,9	1,8
MIN	65	60	152	23,2	42	3	0,2
MAX	79	120	188	43,1	56	14	2,9
MODUS	72	88	160	37,8	53	12	0,9
Medián	70	84	165	28,9	53	6,4	1,8
FRAX - vysoké riziko zlomenin (n=39)							
	Věk (roky)	Hmotnost (kg)	Výška (cm)	BMI (kg/m ²)	Menopauza (roky)	Hlavní os. zlomenina (%)	Zlomenina kyčle (%)
Průměr	75,7	67,3	159,9	26,3	50,9	16,3	7
MAX	89	115	180	39	58	33	22
MIN	65	45	137	17,4	45	7,1	3,4
MODUS	70	70	162	32	55	17	3,4
Medián	75	66	160	24,6	51	15	5,3

Zdroj: Vlastní výzkum

Po rozdělení dvou skupin pomocí FRAX nástroje bylo zjištěno, že ve skupině s vysokým rizikem vzniku zlomenin bylo 6 mužů a 33 žen, zatímco ve skupině s nízkým rizikem vzniku zlomenin vyšlo 22 mužů a 25 žen. Z hlediska poměrů lze zjistit poměr vysoké riziko x nízké riziko z hlediska mužského pohlaví 1:4 ve prospěch nízkého rizika, zatímco u žen riziko 1,3:1 ve prospěch vysokého rizika.

Z tabulek lze dále zjistit, že průměrný věk skupiny s nízkým rizikem byl 70 let, modus 72 let a medián 70 let, oproti tomu u skupiny s vyšším rizikem byl průměrný věk 75,7 let, modus 70 let a medián 75 let. Průměrná **hmotnost** u skupiny s nízkým rizikem byla 84,6 kg, modus 88 kg a medián 84 kg, u skupiny s vyšším rizikem byla průměrná hmotnost nižší 67,3 kg, modus 70 kg a medián 66 kg. Průměrná **výška** skupiny s nízkým rizikem byla 166,5 cm, modus 160 cm a medián 165 cm. Skupina s vyšším rizikem vzniku zlomenin měla průměrně nižší výšku, tj. 159,9 cm, modus 162 cm a medián 160 cm. Průměrné **BMI** bylo u skupiny s nižším rizikem bylo 30,6 kg/m², modus 37,8 kg/m² a medián 28,9 kg/m². Skupina s vyšším rizikem vzniku zlomenin měla průměrně nižší BMI oproti druhé skupině, konkrétně 26,3 kg/m², modus 32 kg/m², medián 24,6 kg/m². Z hlediska **menopauzy** bylo zjištěno, že skupina s nízkým rizikem měla průměrný začátek menopauzy v 52 letech, modus 53 let a medián 53 let. Skupina s vyšším rizikem zlomeniny měla průměrně začátek menopauzy dříve, tj. 50,9 let, modus 55 let a medián 51 let. Z hlediska **hlavní osteoporotické zlomeniny** měla průměrně skupina s nižším rizikem rizikovost vzniku 6,9 %, zatímco skupina s vyšším rizikem 16,3 %. Z hlediska **zlomeniny kyčle** byla průměrná rizikovost u skupiny s nízkým rizikem 1,8 % a u skupiny s vyšším rizikem 7 %.

13.2.2 Statistické zpracování

Tabulka 6 Statistické zpracování FRAX nástroj

	Věk (roky)	Hmotnost (kg)	Výška (cm)	BMI	Menopauza (roky)
F-test	0,001	0,4033	0,172	0,6	0,871
t-test	0,0000025	0,0000037	0,0023	0,0003	0,199

Zdroj: Vlastní výzkum

Byl proveden dvouvýběrový t-test, kdy nejprve bylo nutné provést F-test pro zjištění rovnosti rozptylu. Poté byl vytvořen t-test na hladině významnosti 0,05. Jelikož hodnoty zkoumaných parametrů (kromě menopauzy) byly menší než 0,05, lze říci, že statisticky významně se z hlediska věku, výšky, váhy i BMI obě dvě skupiny od sebe lišily. Z hlediska menopauzy se nejednalo o statisticky významný rozdíl, jelikož vyšla hodnota vyšší než 0,05.

13.2.3 Zhodnocení fyzické aktivity a konzumace mléčných výrobků.

Tabulka 7 Zhodnocení pohybové aktivity u skupin

Pohybová aktivita					
	Denně	Každý 2. den	2 x do týdne	Výjimečně	Nikdy
Vysoké riziko	48%	10%	13%	23%	5%
Nízké riziko	57%	15%	11%	13%	4%

Zdroj: Vlastní výzkum

Z hlediska pohybové aktivity lze říci, že denně pohybovou aktivitu zařazovalo o 9 % pacientů více ze skupiny s nízkým rizikem oproti skupině s vysokým rizikem. O 5 % více respondentů ze skupiny s nízkým rizikem zařazovalo fyzickou aktivitu každý 2. den. Výjimečnou fyzickou aktivitu udávalo ze skupiny s vysokým rizikem zlomeniny o 10 % více respondentů. O jedno procento více respondentů ze skupiny s vysokým rizikem zlomeniny nezařazovalo žádnou pohybovou aktivitu. Z tabulky lze zjistit, že větší množství fyzické aktivity zařazovala skupina s nižším rizikem vzniku zlomeniny.

Tabulka 8 Zhodnocení konzumace mléčných výrobků u skupin

Konzumace mléčných výrobků				
	Denně	3-4x týdně	2-3 x týdně	1-2x týdně
Vysoké riziko	49%	23%	23%	5%
Nízké riziko	73%	19%	2%	6%

Zdroj: Vlastní výzkum

O 24 % více respondentů ze skupiny s nízkým rizikem zlomenin konzumovalo denně mléčný výrobek. O 4 % méně zařazovali účastníci výzkumu ve skupině s nízkým rizikem zlomenin 3-4 x týdně mléčný výrobek. O 21 % více ze skupiny s vysokým rizikem

vzniku zlomenin konzumovalo mléčný výrobek pouze 2-3 x do týdne. O 1 % více respondentů ze skupiny s nízkým rizikem zařazovalo mléčný výrobek 1-2x týdně. Z tabulky lze zjistit, že větší množství mléčných výrobků zařazovala skupina s nízkým rizikem vzniku zlomenin.

Tabulka 9 Zhodnocení denní konzumace mléčných výrobků

Denní počet porcí mléčných výrobků						
	1 porce	1-2 porce	2 porce	2-3 porce	3 porce	5 porcí
Vysoké riziko	79%	5%	5%	0%	11%	0%
Nízké riziko	18%	9%	44%	18%	9%	2%

Zdroj: Vlastní výzkum

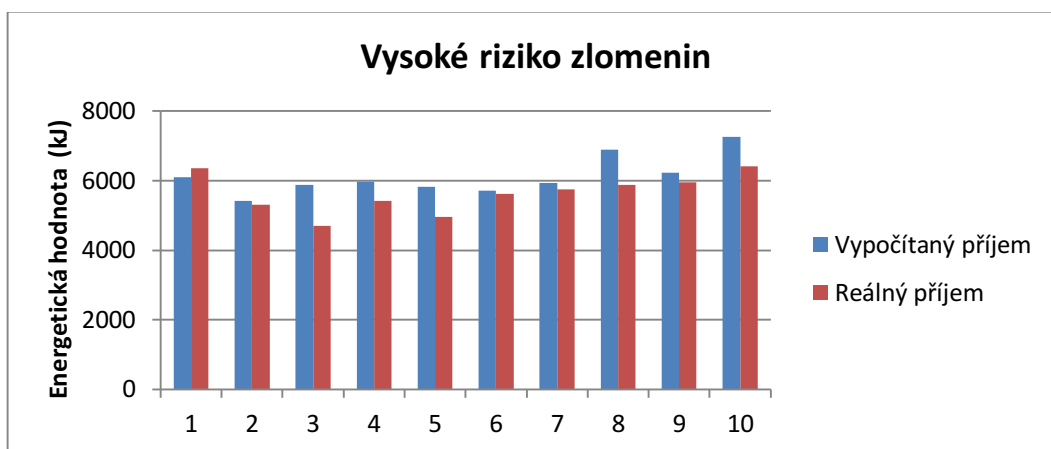
Pacienti s vysokým rizikem vzniku zlomenin zařazovali nejvíce 1 porci mléčných výrobků, a to až ze 79 %. 11 % konzumovalo 3 porce a po 5 % zařazovali 1-2 porce a 2 porce. Nikdo z této skupiny nekonzumoval více než 3 porce a 2-3 porce. Pacienti s nízkým rizikem preferovali konzumaci 2 porcí denně, konkrétně 44 %. 18 % konzumovalo 1 porci, 18 % 2-3 porce, 9 % 1-2 porce, 9 % 3 porce a 2 % 5 porcí.

13.3 Zhodnocení jídelníčků

U všech pacientů osteologického centra (30) byl požadován jídelníček ze tří dnů. Zpátky se vrátilo pouze 12 jídelníčků. Jednalo se o 10 pacientů s rizikem vzniku zlomenin a 2 pacienty s nízkým rizikem. Abych mohla porovnat jídelníčky těchto dvou skupin, bylo nutné získat ještě 8 jídelníčků od pacientů s nízkým rizikem vzniku zlomenin. Záznamový arch pro vyplňování byl dále rozdán 23 osobám starším 65 let, kteří vyšli pomocí FRAX nástroje v nízkém riziku zlomenin. Jídelníčky byly vloženy do nutriční aplikace Nutriservis PLUS, kde byl zjištěn denní příjem energie, bílkovin, tuků, sacharidů, jednoduchých cukrů, vlákniny i vápníku. Výsledné hodnoty za zkoumané tři dny poté byly zprůměrovány a zpracovány do grafů.

13.3.1 Energetický příjem

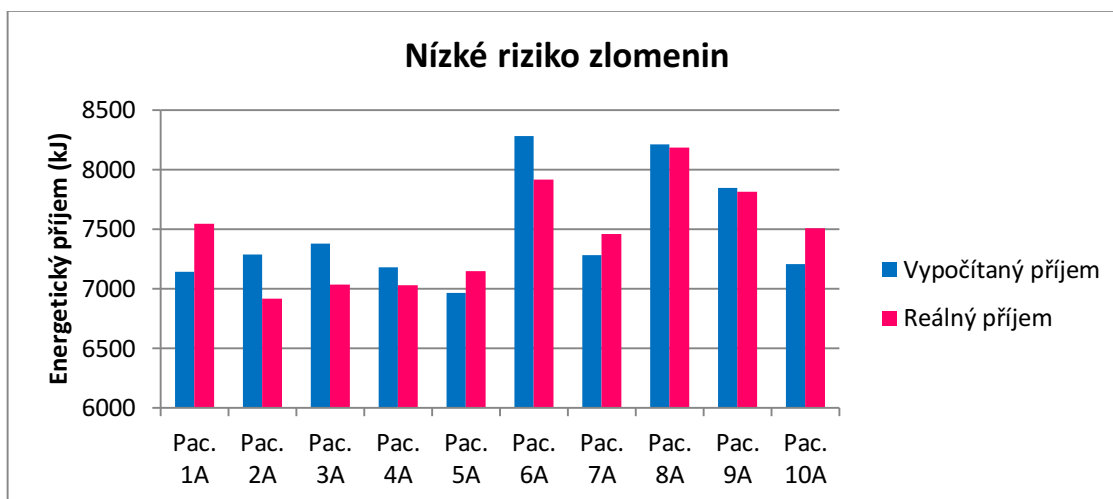
Obrázek 29: Energetický příjem - Pacienti s vysokým rizikem zlomenin



Zdroj: Vlastní výzkum

Z grafu lze zjistit, že energetický příjem u lidí nad 65 let, s vysokým rizikem zlomenin, byl u 9 nedostačující, z toho výrazně nižší příjem byl zjištěn u 4 pacientů. Jednalo se o 1170 kJ, 872 kJ, 1002 kJ, 846 kJ. 1 účastník výzkumu z 10 splnil denní energetický příjem.

Obrázek 30: Energetický příjem - Pacienti s nízkým rizikem zlomeniny

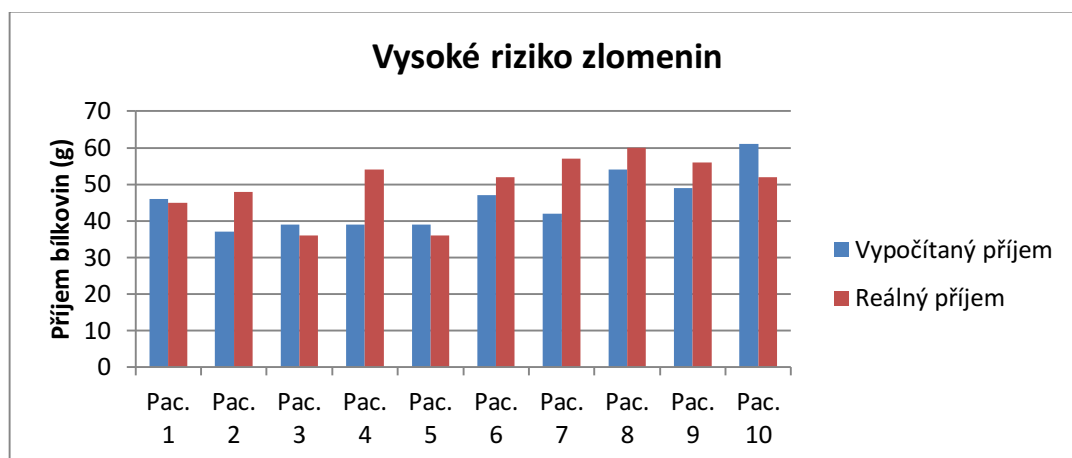


Zdroj: Vlastní výzkum

Energetický příjem u pacientů s nízkým rizikem zlomenin byl u 4 vyšší. 2 pacienti měli energetický příjem téměř shodný. Nižší energetický příjem byl zjištěn u 4 nižší, konkrétně o 362 kJ, 372 kJ, 345 kJ a 153 kJ.

13.3.2 Příjem bílkovin

Obrázek 31: Příjem bílkovin - Pacienti s vysokým rizikem zlomeniny



Zdroj: Vlastní výzkum

Příjem bílkovin byl vypočítán na 0,8 g/kg/den. U pacientů s vysokým rizikem zlomeniny příjem nesplnili celkem 4 respondenti. Ostatních 6 účastníků výzkumu přijalo vyšší množství bílkovin.

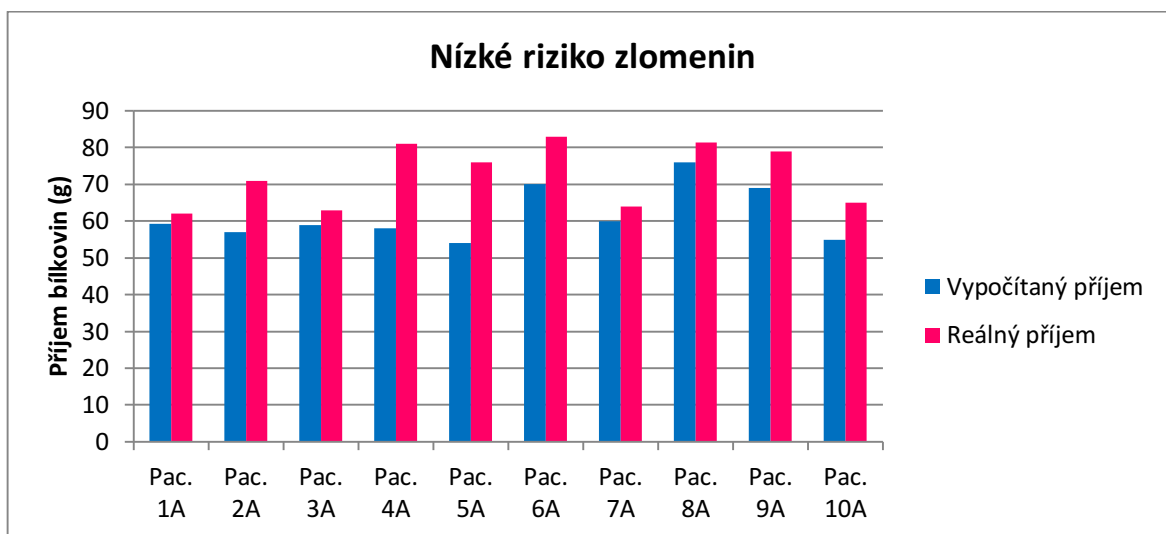
Tabulka 10 Příjem bílkovin - Pacienti s vysokým rizikem zlomeniny

Příjem bílkovin g/kg/den	
Pac. 1	0,78
Pac. 2	1,06
Pac. 3	0,72
Pac. 4	1,12
Pac. 5	0,72
Pac. 6	1,12
Pac. 7	1,09
Pac. 8	0,88
Pac. 9	0,9
Pac. 10	0,69

Zdroj: Vlastní výzkum

Doporučený příjem bílkovin nesplnili čtyři respondenti, průměrně přijímali 0,72 g/kg/den, 0,72 g/kg/den, 0,78 g/kg/den a nejnižším příjmem bylo 0,69 g/kg/den. Ostatních 6 respondentů splnilo denní příjem bílkovin. 4 pacienti ze stravy získali dokonce více než 1 g/kg/den. Největší množství bílkovin vyšlo na 1,12 g/kg/den.

Obrázek 32: Příjem bílkovin - Pacienti s nízkým rizikem zlomeniny



Zdroj: Vlastní výzkum

Příjem bílkovin byl taktéž vypočítán na 0,8 g/kg/den. U respondentů s nízkým rizikem zlomeniny bylo zjištěno, že všech 10 pacientů mělo vyšší příjem bílkovin než je 0,8 g/kg/den.

Tabulka 11: Příjem bílkovin - Pacienti s nízkým rizikem zlomeniny

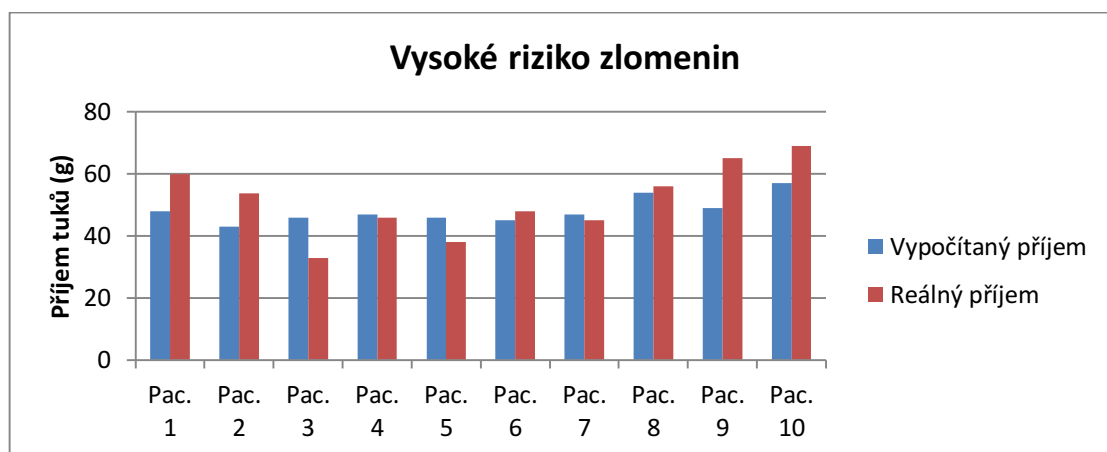
Příjem bílkovin g/kg/den	
Pac. 1A	0,83
Pac. 2A	0,99
Pac. 3A	0,85
Pac. 4A	1,12
Pac. 5A	1,12
Pac. 6A	0,94
Pac. 7A	0,85
Pac. 8A	0,86
Pac. 9A	0,92
Pac. 10A	0,93

Zdroj: Vlastní výzkum

Pacienti s nízkým rizikem zlomeniny splnili doporučený příjem bílkovin. Dva pacienti přijali 1,12 g/kg/den, což bylo zároveň i největší množství na kg/den. 4 pacienti přijali více než 0,9 g/kg/den. Ostatní 4 pacienti přijali více než 0,8 g/kg/den.

13.3.3 Příjem tuků

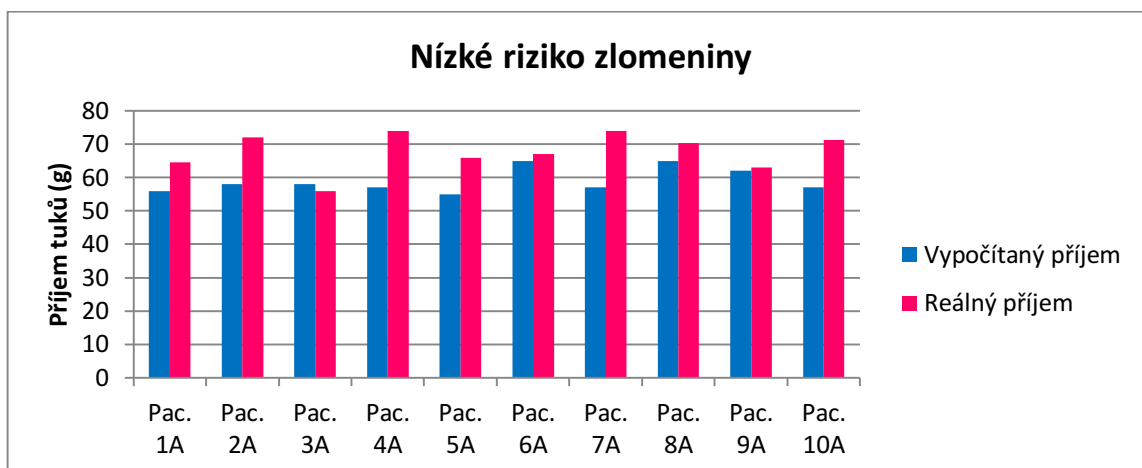
Obrázek 33: Příjem tuků – pacienti s vysokým rizikem zlomenin



Zdroj: Vlastní výzkum

Denní příjem tuků byl stanoven na 30 % celkového energetického příjmu. Z grafu lze zjistit, že denní příjem tuků byl navýšen u 6 respondentů. U 2 pacientů došlo k nižšímu příjmu tuků, příjem se pohyboval okolo 21 % a 25 % tuků. U 2 respondentů byl příjem tuků téměř vyrovnaný.

Obrázek 34: Příjem tuků - pacienti s nízkým rizikem zlomeniny

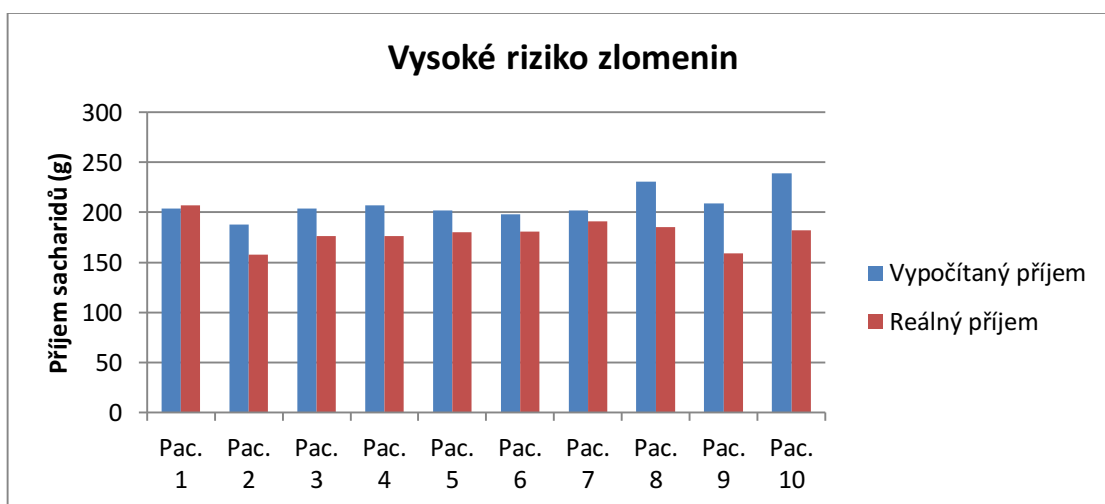


Zdroj: Vlastní výzkum

Z grafů lze zjistit, že u 3 respondentů byl příjem tuků téměř shodný s vypočítaným příjmem. U žádného pacienta z této skupiny nedošlo k jeho výrazně nižšímu příjmu. Naopak respondenti spíše přesáhli hranici tolerance, která tedy odpovídá 30 % celkového denního příjmu tuků ve stravě.

13.3.4 Příjem sacharidů

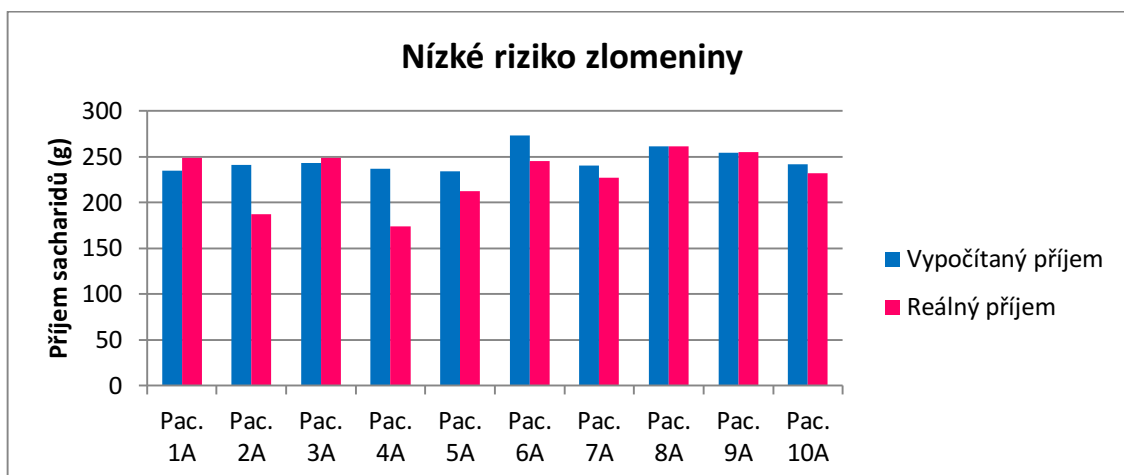
Obrázek 35: Příjem sacharidů - pacienti s vysokým rizikem zlomenin



Zdroj: Vlastní výzkum

Z grafu lze zjistit, že příjem sacharidů byl u 9 respondentů nižší. Nejvyšší rozdíl v příjmu vyšel na 57 g a nejnižší na 11 g.

Obrázek 36: Příjem sacharidů - pacienti s vysokým rizikem zlomeniny

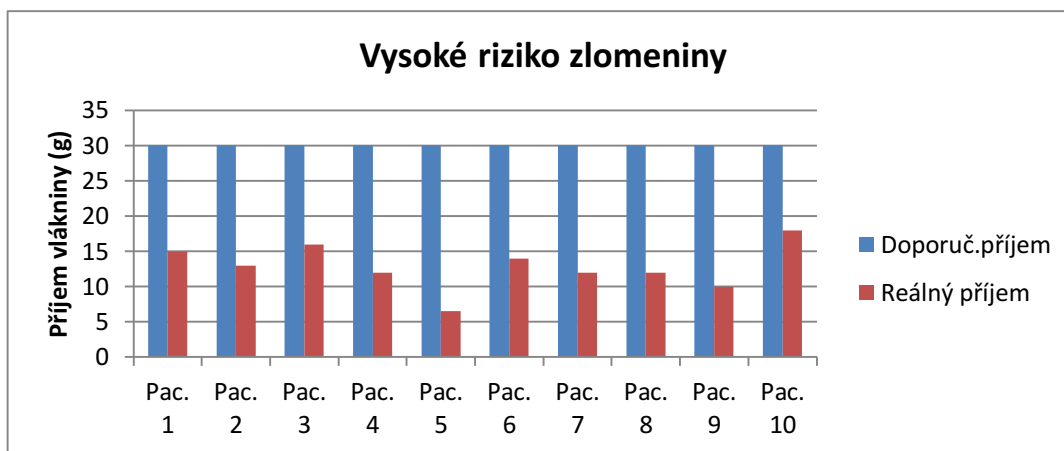


Zdroj: Vlastní výzkum

Z grafu lze zjistit, že příjem sacharidů byl u 2 respondentů vyrovnaný. Ostatní pacienti bez pravděpodobnosti výzkumu měli příjem nižší. Nejvyšší rozdíl byl o 63 g a nejmenší o 6 g.

13.3.5 Příjem vlákniny

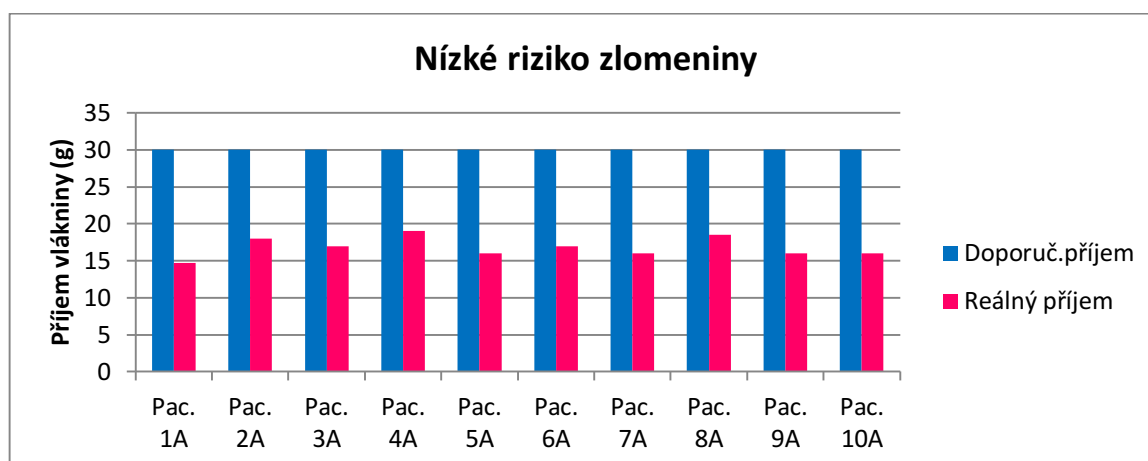
Obrázek 37: Příjem vlákniny - pacienti s vysokým rizikem zlomenin



Zdroj: Vlastní výzkum

Z grafu lze zjistit, že ani jeden z respondentů, kterým byla diagnostikována osteoporóza, nesplnil denní příjem vlákniny (30 g). Největší množství vlákniny bylo 18 g a nejmenší 6 g.

Obrázek 38: Příjem vlákniny - pacienti s nízkým rizikem zlomenin

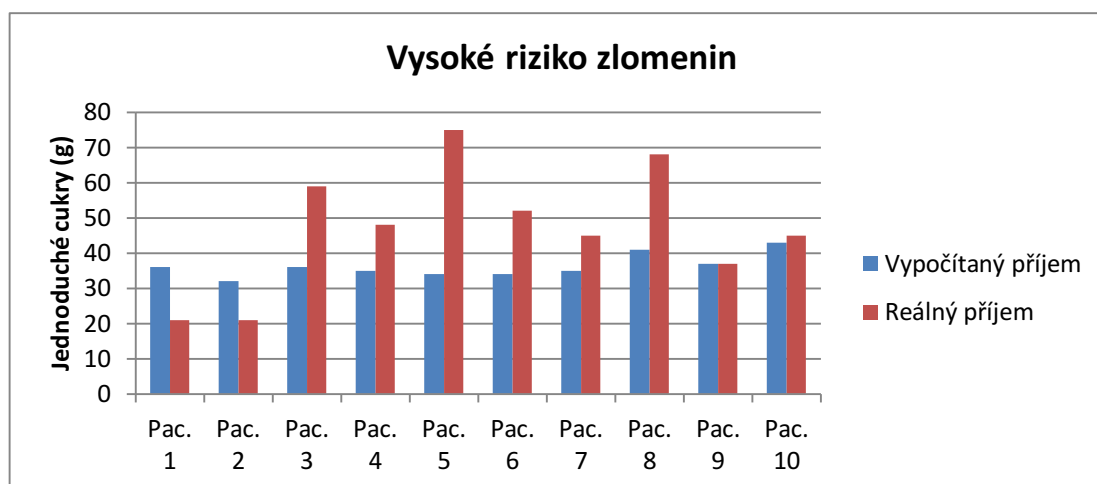


Zdroj: Vlastní výzkum

Pacienti s nízkým rizikem zlomenin také nepřijali doporučený denní příjem vlákniny. Nejvyšší množství vlákniny byl 19 g a nejnižší 15 g, tedy polovina denního příjmu.

13.3.6 Příjem jednoduchých cukrů

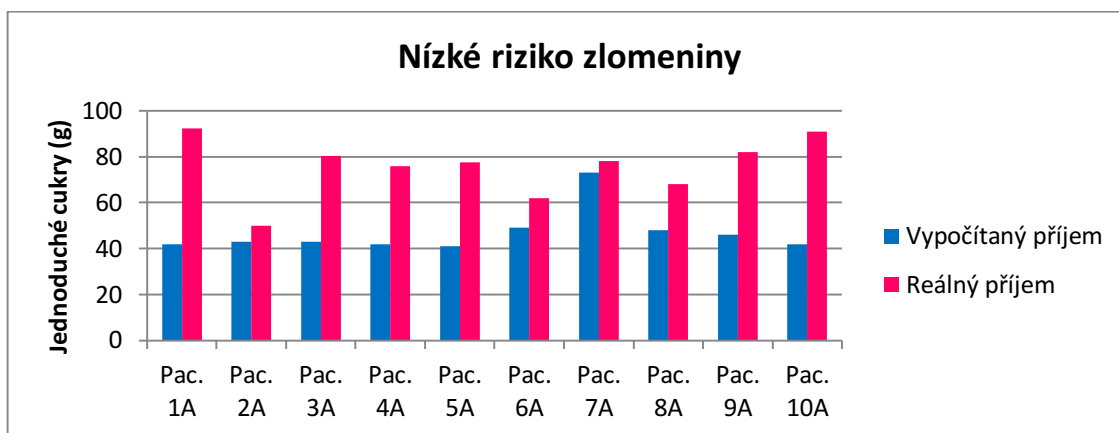
Obrázek 39: Příjem jednoduchých cukrů – pacienti s vysokým rizikem zlomenin



Zdroj: Vlastní výzkum

Tolerance příjmu jednoduchých cukrů je 10 % celkového denního příjmu. Tři pacienti splnili tolerovaný příjem jednoduchých cukrů, z toho 2 měli dokonce nižší příjem a 1 měl shodný příjem s vypočítanou tolerancí. Další pacient měl nižší příjem o 2 g. Ostatních 6 pacientů výrazně zvýšili denní příjem jednoduchých cukrů. Z grafu lze vyčíst, že největší rozdíl byl o 41 g, což je více než o polovinu.

Obrázek 40: Příjem jednoduchých cukrů - pacienti s nízkým rizikem zlomenin

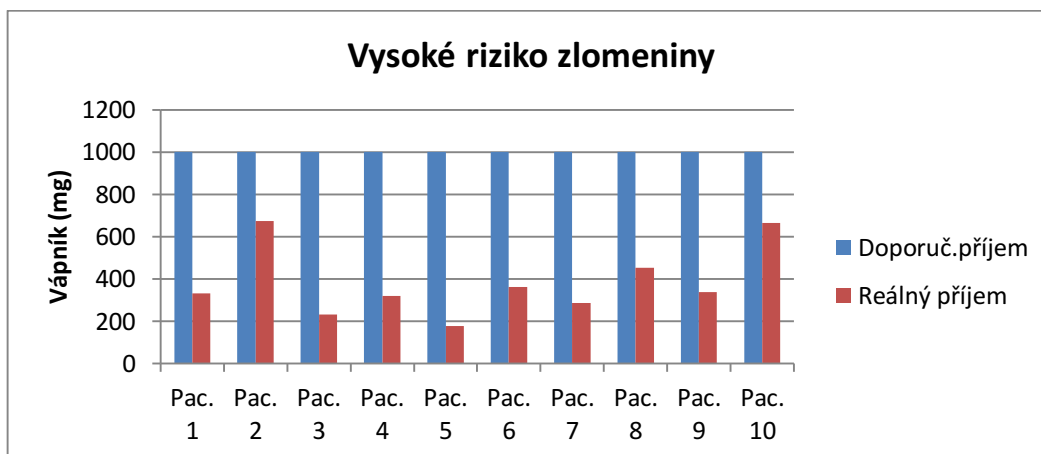


Zdroj: Vlastní výzkum

Všech 10 pacientů přijalo větší množství jednoduchých cukrů než by mohlo být tolerováno. Nejméně byl denní příjem zvýšen o 5 g. Nejvíce byl však denní příjem přesáhnout o 50 g.

13.3.7 Příjem vápníku

Obrázek 41: Příjem vápníku – pacienti s vysokým rizikem zlomenin



Zdroj: Vlastní výzkum

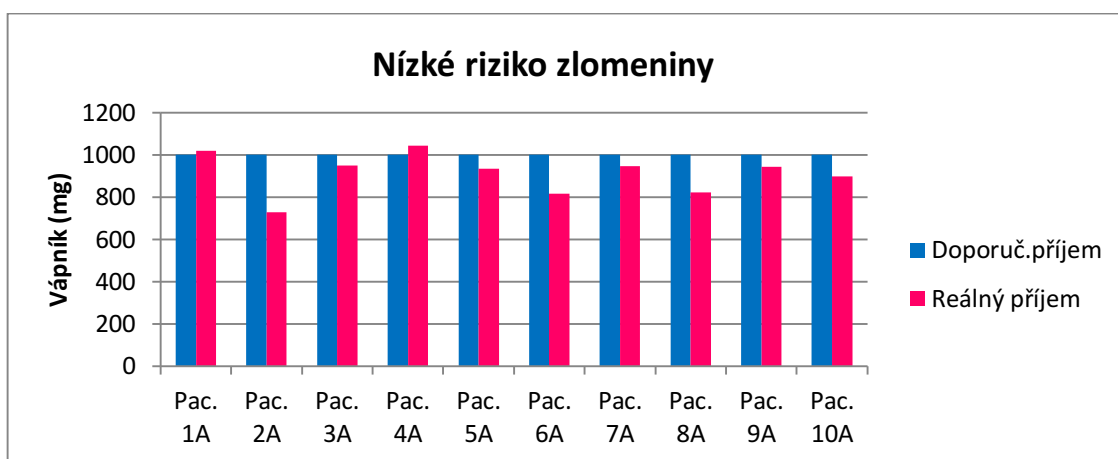
Tabulka 12: Příjem vápníku – s vysokým rizikem zlomenin

Vápník (mg)		
	Doporučovaný denní příjem	Reálný příjem
Pac. 1	1000	331
Pac. 2	1000	675
Pac. 3	1000	231
Pac. 4	1000	319
Pac. 5	1000	176
Pac. 6	1000	363
Pac. 7	1000	287
Pac. 8	1000	454
Pac. 9	1000	338
Pac.10	1000	664

Zdroj: Vlastní výzkum

Ani jeden pacient nedosáhl doporučeného denního příjmu. Nejmenší denní příjem vápníku byl 176 mg vápníku a nejvyšší 675 mg vápníku.

Obrázek 42: Příjem vápníku - pacienti s nízkým rizikem zlomenin



Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka 13: Příjem vápníku – pacienti s nízkým rizikem zlomenin

Vápník (mg)		
	Doporučený denní příjem	Reálný příjem
Pac. 1A	1000	1018
Pac. 2A	1000	727
Pac. 3A	1000	948
Pac. 4A	1000	1042
Pac. 5A	1000	934
Pac. 6A	1000	817
Pac. 7A	1000	945
Pac. 8A	1000	823
Pac. 9A	1000	944
Pac.10A	1000	899

Zdroj: Vlastní výzkum

2 pacienti splnili doporučený denní příjem vápníku, konkrétně 1018 mg a 1042 mg. Ostatní nesplnili doporučený příjem vápníku. 4 pacienti ale přijali více než 900 mg vápníku, konkrétně pacient 948 mg, 934 mg, 945 mg a 944 mg. Nejmenší příjem vápníku byl 727 mg vápníku. Ostatní 3 pacienti přijali více než 800 mg vápníku, konkrétně 817 mg, 823 mg, 899 mg.

13.3.8 Bilance vápníku

Tabulka 14: Bilance vápníku - pacienti s vysokým rizikem zlomenin

Pacienti s vysokým rizikem zlomenin						
Bilance vápníku (mg)						
	Snídaně	Přesnídávka	Oběd	Svačina	Večeře	II. večeře
Pac. 1	144	0	68	21	61	14
Pac. 2	170	45	216	152	92	0
Pac. 3	0	0	112	46	74	0
Pac. 4	54	0	86	47	100	4
Pac. 5	40	0	102	11	21	0
Pac. 6	22	0	69	207	65	0
Pac. 7	73	29	147	9	87	0
Pac. 8	152	3	141	74	206	0
Pac. 9	129	0	143	0	66	0
Pac. 10	50	0	434	28	110	0

Zdroj: Vlastní výzkum

Z tabulky lze vyčíst, že přesnídávku zařadili celkem 3 pacienti, přičemž příjem ani u jednoho z nich nebyl vyšší než 50 mg. Druhou večeři zařadili 2 pacienti, avšak ani jeden nepřijal více než 20 mg vápníku. Celkem 5 pacientů přijímalo největší množství vápníku k obědu, konkrétně 216 mg, 102 mg, 147 mg, 143 mg, 434 mg. Dva pacienti ze stravy získali největší množství k večeři (100 mg, 206 mg). Pouze 1 pacient přijímal největší množství vápníku ke snídani (144 mg).

Tabulka 15: Bilance vápníku - pacienti s nízkým rizikem zlomenin

Pacienti s nízkým rizikem zlomenin						
Bilance vápníku (mg)						
	Snídaně	Přesnídávka	Oběd	Svačina	Večeře	II. večeře
Pac. 1A	130	4	85	341	158	300
Pac. 2A	137	0	244	200	136	0
Pac. 3A	173	109	200	274	191	0
Pac. 4A	377	138	133	182	206	0
Pac. 5A	475	171	74	102	69	43
Pac. 6A	246	0	189	91	262	29
Pac. 7A	417	6	133	157	185	5
Pac. 8A	170	0	130	212	179	131
Pac. 9A	160	100	137	254	157	170
Pac. 10A	224	7	110	327	130	101

Zdroj: Vlastní výzkum

Z tabulky lze zjistit, že přesnídávku zařadilo celkem 7 pacientů, přičemž 4 pacienti přijali 100 a více mg vápníku. Druhou večeři zařadilo celkem 7 pacientů, přičemž 3 pacienti přijali více než 100 mg vápníku, dokonce jeden pacient ze stravy získal až 300 mg vápníku.

Dále lze z tabulky zjistit, že 5 pacientů přijímalo nejvíce vápníku k odpolední svačině, konkrétně 341 mg, 274 mg, 212 mg, 254 mg a 327 mg. 3 pacienti přijímali nejvíce ke snídani, 377 mg, 475 mg a 417 mg. 1 účastník výzkumu k obědu 244 mg a 1 k večeři 262 mg.

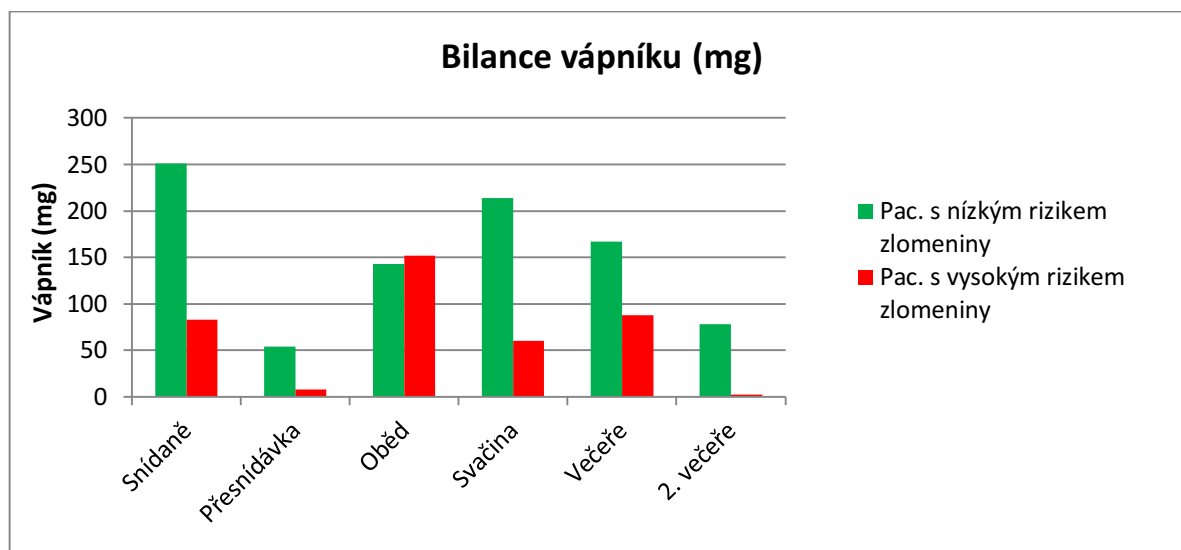
13.3.9 Celkové zhodnocení

Pacienti s vysokým rizikem zlomenin				Pacienti s nízkým rizikem zlomenin			
	Průměrný reálný příjem	Průměrný dop. příjem	Rozdíl mezi reálným příjmem a doporučeným příjmem		Průměrný reálný příjem	Průměrný dop. příjem	Rozdíl mezi reálným příjmem a doporučeným příjmem
Energie (kJ)	5639	6121	-482	Energie (kJ)	7456	7478	-22
Bílkoviny (g)	50	45	5	Bílkoviny (g)	73	62	11
Tuky (g)	51	48	3	Tuky (g)	68	59	9
Sacharidy (g)	180	208	-28	Sacharidy (g)	229	246	-17
Vláknina (g)	13	30	-17	Vláknina (g)	17	30	-13
Jednoduché cukry (g)	47	36	11	Jednoduché cukry (g)	76	47	29
Vápník (mg)	384	1000	-616	Vápník (mg)	910	1000	-90

Z tabulky lze zjistit, že z hlediska **energetického příjmu** obě dvě skupiny ze stravy získávali, průměrně menší množství. Však výrazně byl příjem snížený u pacientů s vysokým rizikem vzniku zlomen. Z hlediska **příjmu bílkovin** lze říci, že průměrně obě dvě skupiny dosáhly pozitivních hodnot, ačkoli pacienti s nízkým rizikem zařazovali větší množství bílkovin. **Příjem tuků** byl průměrně u obou dvou skupin vyšší, avšak u pacientů s nízkým rizikem zlomenin byl výraznější. **Příjem sacharidů** byl průměrně u obou skupin nižší, u pacientů s vysokým rizikem zlomenin byl příjem výrazně nižší než u pacientů s nižším rizikem. **Příjem vlákniny** nebyl splněn ani u jedné skupiny. Nižší příjem byl

u skupiny s vyšším rizikem vzniku zlomeniny. Tolerovatelný **příjem jednoduchých cukrů** nebyl dodržen ani u jedné skupiny. Více jednoduchých cukrů průměrně přijímala skupina s nižším rizikem vzniku zlomeniny. **Příjem vápníku** průměrně nesplnila ani jedna skupina. Však skupina s vyšším rizikem průměrně přijímala o 616 mg vápníku méně než je doporučovaný příjem (1000 mg).

Obrázek 43 Celkové zhodnocení: Bilance vápníku (mg)



Z grafu lze zjistit, že pacienti s nízkým rizikem vzniku přijímali větší množství vápníku než pacienti s vysokým rizikem. Pacienti s nižším rizikem průměrně přijímali vápník v tomto pořadí: nejvíce ke snídani, odpolední svačině, večeři, obědu, 2. večeři a nejmenší k přesnídávce. Pacienti s vyšším rizikem průměrně přijímali vápník v tomto pořadí: nejvíce k obědu, večeři, snídani, odpolední svačině, minimálně k přesnídávce a nejméně přijímali k druhé večeři. Nutno podotknout, že pacienti s vysokým rizikem zařazovali přesnídávku a 2. večeři výjimečně a ani u jednoho z nich se nejednalo o mléčný výrobek.

13.3.10 Statistické zpracování

Tabulka 16 Statistické zpracování - jídelníčky

	Energie (Kj)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	Vláknina (g)	Jednoduché cukry (g)	Vápník (mg)
F-test	0,439	0,967	0,046	0,042	0,015	0,346	0,112
t-test	0,00000017	0,00000925	0,0014	0,00036	0,002	0,00064	0,000000087

Zdroj: Vlastní výzkum

Byl proveden dvouvýběrový t-test, kdy nejprve bylo nutné provést F-test pro zjištění rovnosti rozptylu. Poté byl vytvořen t-test na hladině významnosti 0,05. Jelikož hodnoty všech zkoumaných parametrů byly menší než 0,05, lze říci, že statisticky

významně se z hlediska energie, bílkovin, tuků, sacharidů, vlákniny, jednoduchých cukrů i vápníku se obě dvě skupiny od sebe lišily.

13.4 DXA vyšetření

Poslední částí vyhodnocování výsledků bude DXA vyšetření. Jedná se o 30 respondentů z osteologického centra, u kterých bylo poskytnuto denzitometrické vyšetření. Na základě tohoto vyšetření a nástroje FRAX budou pacienti opět rozděleni do skupin s nízkým rizikem a vysokým rizikem zlomenin. Hodnoty budou zpracovávat taktéž pomocí průměru, modu, mediánu, minimální i maximální hodnoty. Hodnoty budou následně zpracovány pomocí t-testu z důvodu zjištění statistické významnosti.

Tabulka 17: DXA - pacienti s vyšším rizikem vzniku zlomeniny (n=18)

Pacienti s vyšším rizikem vzniku zlomeniny												
	Pohlaví	Věk (roky)	Výška (cm)	váha (kg)	BMI (kg/m ²)	Zlomenina	DEXA			Frax		
							L1-L4	Neck	Total	Hlavní os. Zlomenina (%)	Zlomenina kyčle (%)	
Pac. 1	Žena	72	137	57	30,4	ANO	-1,8	-3	-2,6	25	10	
Pac. 2	Žena	80	149	45,5	20,5	ANO	-2,1	-1,4	-1,4	15	4,5	
Pac. 3	Žena	70	151,5	49	21,3	ANO	-3,9	-2,6	-3,8	19	7,4	
Pac. 4	Žena	66	153	48,5	20,7	NE	-4,3	-3,2	-3,6	22	11	
Pac. 5	Žena	75	159	49	19,4	NE	-3,4	-2,9	-2,9	17	7,9	
Pac. 6	Žena	72	158	62,5	24,9	NE	-3,6	-2	-2,5	18	5,2	
Pac. 7	Žena	72	146	52	24,4	NE	-4,3	-2,8	-3,2	16	7	
Pac. 8	Žena	77	171	67,5	23,1	ANO	-0,3	-1,2	-1,7	15	3,6	
Pac. 9	Žena	83	157,5	61	24,6	NE	-2,3	-2,7	-2,6	20	9,1	
Pac. 10	Žena	75	162	76	29	ANO	-1,1	-1,3	-1	15	3,4	
Pac. 11	Žena	74	161	45	17,4	ANO	-3,5	-2,6	-3	23	10	
Pac. 12	Žena	75	158	79	31,6	NE	-0,7	-1,9	-1,7	11	3,4	
Pac. 13	Žena	83	140	58	29,6	NE	-2,1	-2,3	-3,1	17	7	
Pac. 14	Žena	70	164,5	66	24,4	ANO	-0,4	-2,4	-1,7	25	9,4	
Pac. 15	Žena	75	152,5	73,5	31,6	NE	-1,2	-1,6	-0,4	14	4,1	
Pac. 16	Žena	72	155	57	23,7	NE	0,9	-2,3	-1,8	13	4,6	
Pac. 17	Muž	84	162,5	56	21,2	NE	-0,2	-3	-2,3	8,5	4,9	
Pac. 18	Žena	65	156	59,5	24,4	NE	-1,4	-2	-1,4	8,8	3,5	

Zdroj: Vlastní výzkum

18 pacientů (z 30) bylo dle výsledků zařazeno do skupiny s vyšším rizikem vzniku zlomeniny. V této skupině bylo zastoupeno celkem 17 žen a pouze 1 muž. Průměrný věk těchto respondentů byl 74 let, přičemž nejstarší věk byl 84 let a nejmladší 65 let. Průměrná výška této skupiny byla 155 cm, nejvyšší výška byla 164,5 cm, oproti tomu nejmenší 137 cm. Průměrná hmotnost pacientů s vyšším rizikem vzniku zlomeniny byla 59 kg. Nejvyšší hmotnost byla 79 kg a nejmenší 45 kg. Průměrné BMI všech pacientů vyšlo na 25 kg/m². Přičemž nejvyšší BMI měly hned dvě osoby, konkrétně 31,6 kg/m², nejnižší BMI bylo 17,4 kg/m². 7 pacientů z této skupiny udalo, že již utrpělo nějakou zlomeninu.

Z vyšetření DXA lze zjistit kostní úbytek páteře, konkrétně bederní části, obratle L1-L4. Dále byl měřen kostní úbytek v proximální části kosti stehenní, a to jak v jeho celé oblasti, tak v oblasti krčku. Pomocí T-skóre bylo v oblasti L1-L4 u 5 pacientů zjištěn normální nález. Osteopenie byla naměřena u 7 pacientů, a u zbylých 6 bylo zjištěno vysoké riziko zlomeniny kosti z důvodu osteoporózy, přičemž nejnižší T-skóre měly hned dvě pacientky, konkrétně - 4,3.

Pomocí T-skóre nebyl v oblasti krčku kosti stehenní u žádného pacienta z této skupiny nalezen normální nález. U 10 pacientů byla zjištěna osteopenie a u zbylých 8 osteoporóza, přičemž nejnižší T-skóre bylo naměřeno u 2 respondentů, konkrétně - 3.

V oblasti celého proximálního femuru byl pomocí T-skóre zjištěn normální nález u 2 pacientů. U 7 respondentů byla naměřena osteopenie a u zbylých 9 osteoporóza, přičemž nejnižší T-skóre bylo - 3,8.

FRAX udává pravděpodobnost prodělané zlomeniny v příštích 10 letech, přičemž hranicí pro rizikovost hlavní osteoporotické zlomeniny je ≥ 20 %, z tabulky lze vyčíst, že 5 pacientů bylo rizikových. Přičemž největší pravděpodobnost hlavní osteoporotické zlomeniny měly hned dvě pacientky, konkrétně 25 %.

FRAX dále udává i rizikovost vzniku zlomeniny kyčle, která je stanovena hranicí ≥ 3 %. Z hlediska této zlomeniny bylo rizikových všech 18 pacientů, přičemž nejvyšší procento vzniku zlomeniny kyčle vyšlo 11 %.

Tabulka 18: DXA - pacienti s nízkým rizikem zlomeniny (n=12)

Pacienti s nízkým rizikem zlomeniny											
	Pohlaví	Věk (roky)	Výška (cm)	váha (kg)	BMI (kg/m ²)	Zlomenina	DEXA			Frax	
							L1-L4	Neck	Total	Hlavní os. zlomenina %	Zlomenina kyčle %
Pac. 1	Žena	72	166,5	72,5	26,2	ANO	-1,2	-0,7	0,1	12	1,8
Pac. 2	Žena	67	167	71,5	25,6	NE	-1,5	-1,5	-0,6	12	2,5
Pac. 3	Žena	72	160	82	31,8	NE	2,3	-0,2	0,2	10	1,2
Pac. 4	Žena	75	161	92	35,5	ANO	0,2	-0,5	0,5	12	1,9
Pac. 5	Žena	73	163,5	69,5	24,5	NE	-0,6	-1,3	-0,5	14	2,9
Pac. 6	Žena	69	153	60	25,6	NE	-1,1	-0,9	0	7,1	1,8
Pac. 7	Muž	67	167,5	74	26,4	NE	1,9	-0,9	0,2	4,6	0,9
Pac. 8	Žena	65	164,5	76,5	28,3	NE	-0,2	-1,2	-0,8	12	2,2
Pac. 9	Žena	70	164	116	43,1	NE	1,4	-1	0,3	9,9	1,6
Pac. 10	Žena	69	152,5	79	34	NE	4	0,8	1,1	4,4	0,2
Pac. 11	Žena	66	164	62,5	23,2	NE	-2,4	-1,7	-1,9	7,2	1,7
Pac. 12	Žena	76	159	88	34,8	NE	-2,3	-0,8	-0,7	11	2,4

Zdroj: Vlastní výzkum

12 pacientů (celkový počet 30) bylo dle výsledků zařazeno do kategorie s nízkým rizikem zlomeniny. Z hlediska pohlaví bylo v této skupině zastoupeno 11 žen a pouze 1 muž. Věkový průměr všech 12 pacientů vyšel na 70 let, přičemž nejmladší věk byl 65 let a nejstarší 76 let. Výškový průměr této skupiny byl stanoven na 162 cm, nejmenší výška byla 152,5 cm a nejvyšší 167,5 cm. Respondenti této skupiny průměrně vážili 79 kg,

nejmenší hmotnost byla 62,5 kg, naopak nejvyšší 116 kg. Průměrné BMI této skupiny vyšlo na 30 kg/m², nejnižší BMI bylo 23,2 kg/m² a nejvyšší 43,1 kg/m². Zlomeninu udali dva respondenti.

Pomocí T-skóre bylo zjištěno, že v oblasti L1-L4 nikdo z této skupiny neměl osteoporózu. U 5 pacientů však byl vyhodnocen kostní úbytek, který odpovídá osteopenii. U zbylých 7 pacientů byl zjištěn normální nález.

U 4 pacientů byl v oblasti krčku kosti stehenní vyhodnocen kostní úbytek, který odpovídá osteopenii. U ostatních respondentů byl zjištěn normální nález. Tudíž v této skupině také nebyl nalezen kostní úbytek, který by odpovídal osteoporóze.

V oblasti celkového proximálního femuru byl zjištěn kostní úbytek pouze u jedné pacientky, který odpovídá osteopenii. U ostatních pacientů byl naměřen v oblasti celkového proximálního femuru normální nález. Z toho vyplývá, že nikdo z této skupiny neměl vyhodnocenou osteoporózu v této oblasti.

Pomocí FRAX nástroje se zjišťuje riziko zlomenin, přičemž u hlavní osteoporotické zlomeniny je stanovena rizikovost ≥ 20 % a u zlomeniny kyčle odpovídá ≥ 3 %. Z tabulky lze zjistit, že žádný z těchto pacientů nedosáhl na stanovenou hranici rizikovosti, tudíž spadají do oblasti s nízkým rizikem zlomeniny.

13.4.1 Celkové zhodnocení

Tabulka 19 Celkové zhodnocení (n=30)

Celkové zhodnocení skupin										
		Věk (roky)	Výška (cm)	Hmotnost (kg)	BMI (kg/m ²)	L1-L4	Neck	Total	Hlavní os. Zlomenina %	Zlomenina kyčle %
Pacienti s nízkým rizikem zlomeniny (n=12)	Průměr	70,1	161,9	78,6	29,9	0,0	-0,8	-0,2	9,7	1,8
	MIN	65	152,5	60	23,2	-2,4	-1,7	-1,9	4,4	0,2
	MAX	76	167,5	116	43,1	4	0,8	1,1	14	2,9
	Modus	72	164		25,6		-0,9	0,2	12	1,8
	Medián	69,5	163,75	75,25	27,35	-0,4	-0,9	0,05	10,5	1,8
Pacienti s vysokým rizikem zlomeniny (n=18)	Průměr	74,4	155,2	59,0	24,6	-2,0	-2,3	-2,3	16,8	6,4
	MIN	65	137	45	17,4	-4,3	-3,2	-3,8	8,5	3,4
	MAX	84	171	79	31,6	0,9	-1,2	-0,4	25	11
	Modus	72	158	57	24,4	-2,1	-3	-1,7	15	10
	Medián	74,5	156,75	57,5	24,4	-1,95	-2,35	-2,4	16,5	6,1

Zdroj: Vlastní výzkum

Pacienti s nízkým rizikem měli průměrně nižší věk, konkrétně 70,1 let, modus 72 let, medián 69,5 let. Pacienti s vysokým rizikem zlomeniny měli průměrný věk 74,4 let, modus 72 let a medián 74,5 let. Minimální věk u obou skupin byl 65 let, maximální byl u skupiny s nízkým rizikem 76 let a u skupiny s vysokým rizikem 84 let.

Průměrná výška u skupiny s nízkým rizikem byla 161,9 cm, modus 164 cm a medián 163,75 cm. Maximální výška vyšla na 167,5 cm a minimální na 152,5 cm. Pacienti

s vysokým rizikem průměrně měřili 155,2 cm, modus 72 cm, medián 74,5 cm. Maximální výška byla 158 cm a minimální 137 cm.

Průměrná hmotnost u skupiny s nízkým rizikem vyšla na 78,6 kg, modus žádný, jelikož se hmotnosti ve skupině neopakovaly, medián 75,25 kg. Minimální hmotnost této skupiny byla 60 kg a maximální hmotnost byla 116 kg. Pacienti s vysokým rizikem zlomeniny průměrně vážili 59 kg, modus 57 kg a medián 57,5 kg. Minimální váha ve skupině byla 45 kg a maximální 79 kg.

Průměrné BMI skupiny s nízkým rizikem vyšlo na 29,9 kg/m², modus 25,6 kg/m² a medián 27,35 kg/m². Minimální BMI vyšlo na 23,2 kg/m² a maximální 43,1 kg/m². Průměrné BMI skupiny s vysokým rizikem bylo 24,6 kg/m², modus 24,4 kg/m² a medián 27,5 kg/m². Minimální BMI této skupiny bylo 17,4 kg/m² a maximální 31,6 kg/m².

Průměrné T-skóre v oblasti L1-L4 u skupiny s nízkým rizikem vyšlo 0, modus žádný a medián - 0,4. Minimální T-skóre vyšlo - 2,4 a maximální 4. Průměrné T-skóre v oblasti L1-L4 u skupiny s vysokým rizikem bylo -2, modus -2,1 a medián -1,95. Minimální T-skóre bylo - 4,3 a maximální 0,9.

Průměrné T-skóre v oblasti krčku kosti stehenní u skupiny s nízkým rizikem zlomeniny bylo -0,8, medián -0,9 a modus -0,9. Minimální T-skóre bylo zjištěno -1,7 a maximální 0,8. Průměrné T-skóre v oblasti krčku kosti stehenní u skupiny s vysokým rizikem zlomeniny bylo -2,3, modus -3 a medián -2,35. Minimální T-skóre krčku bylo naměřeno -3,2 a maximální -1,2.

Průměrné T-skóre celkového proximálního femuru ve skupině s nízkým rizikem zlomeniny bylo zjištěno -0,2, medián 0,05 a modus 0,2. Minimální T-skóre bylo naměřeno -1,9 a maximální 1,1. Průměrné T-skóre celkového proximálního femuru ve skupině s vysokým rizikem zlomeniny vyšlo na -2,3, medián -2,35 a modus -3. Minimální T-skóre bylo -3,8 a maximální -0,4.

Z hlediska rizika vzniku zlomeniny kyčle bylo u skupiny s nízkým rizikem průměrně vypočítáno riziko na 1,8 %, medián na 6,1 % a modus na 10 %. Minimální riziko bylo u této skupiny 0,2 % a maximální 2,9 %. U skupiny s vysokým rizikem bylo průměrné riziko 6,4 %, modus 10 % a medián 6,1 %. Minimální riziko bylo 3,4 % a maximální 11 %.

Z hlediska hlavní osteoporotické zlomeniny lze říci, že u skupiny s nízkým rizikem zlomeniny byla průměrná rizikovost 9,7 %, medián 10,5 % a modus 12 %, Minimální riziko bylo 4,4 % a maximální 14 %. U skupiny s vysokým rizikem bylo průměrné riziko hlavní osteoporotické zlomeniny 16,8 %, modus 15 % a medián 16,5 %. Minimální riziko bylo 8,5 % a maximální 25 %.

13.4.2 Statistické zpracování

Tabulka 20 Statistické zpracování (n=30)

	Věk (roky)	Výška (cm)	Hmotnost (kg)	BMI (kg/m ²)
F-test	0,157	0,083	0,154	0,218
t-test	0,021	0,021	0,00002	0,008

Zdroj: Vlastní výzkum

Byl proveden dvouvýběrový t-test, kdy nejprve bylo nutné provést F-test pro zjištění rovnosti rozptylu. Poté byl proveden t-test na hladině významnosti 0,05. Jelikož hodnoty všech zkoumaných parametrů byly menší než 0,05, lze říci, že statisticky významně se z hlediska věku, výšky, váhy i BMI obě dvě skupiny od sebe lišily.

14 Diskuze

Hlavním cílem diplomové práce bylo zhodnotit výskyt osteoporózy a rizikových faktorů zlomenin se zaměřením na nutriční rizikové faktory. Dále byly stanoveny 2 výzkumné otázky, na jejichž zodpovězení jsem se soustředila ve výzkumné části. K získání odpovědi hlavního cíle práce byl použit dotazník rizikových faktorů a zlomenin, pomocí FRAX nástroje byli všichni respondenti rozděleni do skupin s nízkým a vysokým rizikem zlomenin. Z 68 respondentů, vzorek pacientů (30), poprvé navštívil osteologické centrum, kde jim byla změřena kostní denzita. Těchto 30 respondentů bylo také porovnáno z hlediska vysokého rizika a nízkého rizika zlomenin.

Dotazník rizikových faktorů osteoporózy a zlomenin u lidí nad 65 let, byl vyplněn všemi účastníky výzkumu. Výzkumný soubor tvořili pacienti hospitalizovaní v nemocnici v Havlíčkově Brodě a pacienti, kteří poprvé navštívili osteologické centrum. Celkový soubor obsahoval 86 respondentů, z toho 30 pacientů z osteologického centra a zbylých 56 účastníků výzkumu bylo hospitalizováno v nemocnici Havlíčkův Brod. U každého účastníka výzkumu byla dále pomocí FRAX nástroje zjištěna rizikovost zlomenin. Z celkového souboru (86 respondentů) 30 pacientů navštívilo osteologické centrum, kde byli změřeni denzitometrem. Každý z nich dále dostal na vyplnění jídelníček tří dnů, ze souboru 30 lidí se zpátky vrátilo pouze 12 jídelníčků. Jednalo se o 10 pacientů s osteoporózou a 2 pacienti bez osteoporózy. Další 8 jídelníčků bylo získáno od pacientů, kteří nebyli změřeni denzitometrem, ale dle FRAX vyšli v nízkém riziku vzniku zlomenin.

První výzkumnou otázkou bylo, jaké jsou rizikové faktory osteoporózy a zlomenin ve sledovaném vzorku respondentů starších 65 let. V dotazníku bylo položeno celkem 19 otázek, které se zabývaly rizikovými faktory osteoporózy a zlomenin. První otázka, která byla do dotazníku zařazena, měla za cíl zmapovat, zda dotazovaní respondenti vědí,

co znamená osteoporóza. Z celkového souboru 86 účastníků výzkumu bylo vyřazeno 30 pacientů, kteří byli zasláni do osteologického centra, a to z toho důvodu, že již byli informováni o tomto onemocnění lékařem, který je na toto vyšetření posílal. Ohledně této otázky bylo zjištěno, že 37,5 % dotazovaných vědělo, co znamená osteoporóza, ale 62,5 % o tomto onemocnění nebylo vůbec informováno.

Druhá otázka položená v dotazníku se soustředila na další onemocnění, kterými by mohli pacienti trpět a které by mohli zapříčinit vznik sekundární osteoporózy. Z dotazníku bylo zjištěno, že 70 % dotazovaných netrpělo žádným z onemocnění, které by mohli vést ke vzniku osteoporózy. Zbýlých 30 % však trpělo alespoň jedním rizikovým onemocněním. Nejvíce respondentů udávalo revmatoidní artritidu, která dle Llorete et al., (2020) vede k dvojnásobnému riziku vzniku osteoporózy, kromě toho se u pacientů s revmatickou artritidou mohou objevit zlomeniny při vyšší kostní minerální denzitě (BMD) ve srovnání s pacienty bez revmatické artritidy. Tito autoři dále dodávají, že vznik osteoporózy z důvodu revmatické artritidy způsobuje mimo jiné systémový zánět, lokální účinek imunitních buněk vedoucí k erozi kostí, terapie glukokortikoidy a zhoršení fyzické aktivity. Druhým nejčastějším onemocněním byla zvýšená činnost štítné žlázy a třetím chronické onemocnění ledvin. Dle Mirzi a Kanalise (2015) je eutyreóza nezbytná pro normální vývoj kostry a lineární růst a pro dosažení maximální kostní hmoty. Nedostatek hormonu štítné žlázy u dětí má za následek zhoršený vývoj skeletu a opožděný kostní věk, zatímco hypertyreóza je spojena se zrychleným vývojem skeletu a pokročilým kostním věkem (Mirza, Kanalis, 2015). Basset et al. (2007) dodávají, že tyreotoxikóza zvyšuje kostní obrat, urychluje úbytek kostní hmoty a způsobuje osteoporózu. Miller (2014) z hlediska chronického ledvinového selhání udává, že chronické ledvinové selhání způsobuje poruchu metabolismu minerálů a kostí, konkrétně metabolismu vápníku, fosforu, parathormonu a vitamínu D, což zapříčiňuje vznik osteoporotických zlomenin.

Třetí otázka se soustředila na zlomeniny, které respondent prodělal po nepřiměřeně malé zátěži. Z celkového počtu dotazovaných 20 % utrpělo zlomeninu a 80 % její vznik negovalo. 20 % respondentů, kteří utrpěli zlomeninu, byli dále dotazováni, o jakou frakturu se jednalo. Nejčastěji byla uváděna zlomenina zápěstí a jako druhá zlomenina obratle. Březková et al. (2014) udávají, že je osteoporóza spojená nejčastěji se zlomeninou obratle, krčku kosti stehenní a zápěstí. Hála (2005) dodává, že vzniklá zlomenina je rizikovým faktorem pro další vznik zlomeniny.

Čtvrtá otázka se zabývala dalším rizikovým faktorem zlomenin, což jsou pády. 21 % dotazovaných mělo potíže s pády, zbylých 79 % potíži s pády netrpělo. Dle Hsu et al. (2014) jsou pády rizikovým faktorem zlomenin, zranění i úmrtnosti. Studie ukázaly, že kvalita svalů a správné držení těla jsou zásadní pro kontrolu rovnováhy u starších osob. Lidé s osteoporózou mají často svalovou slabost a zvýšenou kyfózu páteře z důvodu zlomenin obratlů, což vede ke špatné kontrole rovnováhy nebo dokonce k pádům (Hsu et al., 2014).

Pátá otázka se zabývala rodinnou anamnézou osteoporózy, byla tedy položena otázka, zdali se u dotazovaných neobjevila osteoporotická zlomenina (zejména kyčle) v rodině. Pouze 10 % z dotazovaných odpovědělo na tuto otázku kladně, zbylých 90 % udávalo, že se zlomenina v jejich rodině neobjevila. Pacienti s pozitivní rodinnou anamnézou udávali, že se jednalo o zlomeninu zápěstí, holeně, stehna, kotníku a pouze jeden respondent uvedl zlomeninu kyčle. Dle Ralstona a Uitterlindena (2010) rodinné studie prokázaly vysokou dědičnost kostní minerální denzity, stejně tak kvality kosti, geometrie skeletu a kostního obratu. Dle Vyskočila (2010) je zlomenina kyčle v rodině významným rizikovým faktorem. S tímto souhlasí Ralston a Uitterlinden (2010) a dále dodávají, že i zlomenina zápěstí v rodině dává až 25 % šanci vzniku zlomeniny a u dvojčat až 50 %.

Šestá otázka se soustředila na mléčné výrobky. Z výzkumu bylo zjištěno, že 61 % konzumovalo mléčné výrobky denně. Z toho však pouze 6 dotazovaných udávalo, že splňuje denní konzumaci mléčných výrobků (3 porce) a dalších 6 konzumovalo 2-3 porcí denně. Włodarek et al. (2012) zkoumali u postmenopauzálních žen příjem mléčných výrobků v souvislosti s úbytkem kostní hmoty a zjistili, že příjem vápníku z mléčných výrobků byl nižší ve skupině žen s předchozími zlomeninami než u žen bez zlomenin v anamnéze. Rizzoli (2014) dodává, že adekvátní příjem vápníku zvyšuje BMD během růstu kostry a zabraňuje ztrátě kostní hmoty a osteoporotickým zlomeninám u starších osob.

Sedmá otázka souvisela s trávením mléčných výrobků, přičemž 21 % respondentů udávalo potíže s trávením mléčných výrobků, zatímco 79 % respondentů bylo bez potíží. Žádný z respondentů, kteří měli potíže s trávením mléčných výrobků, je nevyřadilo úplně. Nejvíce pacientů konzumovalo pouze sýry. Dle Výživy a spol. 2018 jsou sýry dobrým zdrojem při laktóze intoleranci, jelikož jejich obsah laktózy je skoro nulový. Při výrobě sýrů se laktóza dostává do syrovátky, která se později odstraňuje a zbytek laktózy, který v sýru zůstane, se odbourává fermentací (Výživa a spol., 2018). Heaney (2014) udává, že intolerance laktózy je vnímanou překážkou nebo alespoň omluvou pro nízký příjem mléčných výrobků. Kopásek (2017) na toto téma dodává, že pravidelná konzumace laktózy zlepšuje toleranci mléčného cukru, a proto jeho úplně vyřazení nebo jeho výjimečné zařazení není dobrou volbou pro naše zdraví. Heaney (2014) doplňuje, že mléčné výrobky, zejména tekuté mléko, jogurty a sýry, jsou hlavními zdroji vápníku ve stravě průmyslových zemí a bez diety s vysokým obsahem mléčných výrobků je obtížné se přiblížit doporučenému příjmu vápníku.

Osmá a devátá otázka se zabývala pobytem na slunci, kdy 65 % pobývalo nějaký čas na slunci a zbylých 35 % se slunci vyhýbalo. Z 65 % respondentů udávalo denní expozici slunečního záření 48 % respondentů. Wecker a Holick (2013) tvrdí, že s věkem klesá tvorba vitamínu D, jelikož koncentrace 7-dehydrocholesterolu v kůži se snižuje. Dle Bretšnajdrové et al. (2011) i vysoká expozice slunečním zářením nezaručí zvýšení syntézy

vitaminu D, a to jak z důvodu úbytku tohoto receptoru, tak jejich senzibility. Důležitost produkce vitaminu D v kůži je i tak vysoká, jelikož pravidelné krátkodobé vystavování se slunečnímu záření dokáže v letních měsících udržet hladiny cholekalcidiolu v normálním rozmezí. Nárůst produkce vitaminu D u mladších lidí je nejméně 3 x vyšší než ve stáří. (Wecker, Holick, 2013)

Desátá otázka se soustředila na konzumaci ryb s preferencí tučnějších mořských ryb. 23 % splňovalo doporučenou konzumaci, zbylých 77 % ji nesplňovalo, přičemž 38 % do jídelníčku ryby zařazovalo pouze ojediněle nebo je úplně odmítalo. Státní zdravotnický ústav doporučuje minimální konzumaci tučných ryb 1 x za týden. Z daného dotazníku pouze 20 respondentů, což odpovídá 23 %, splňovalo doporučený příjem ryb. McManus, et al. (2010) udávají, že mořské plody a ryby jsou stále více uznávány jako životně důležité součásti zdravé výživy, jejich pravidelná konzumace je spojena s optimálními zdravotními výsledky. V České republice je konzumace mořských ryb nízká, proto se na příjmu vitaminu D podílí i oblíbenější sladkovodní ryby hlavně kapr (9,1 µg vitaminu D/100 g) (Bischofová, Ruprich. 2017). Dle Rupricha et al. (2017) česká populace ze stravy přijímá v průměru pouze 3,6 µg vitaminu D/den, zatímco doporučení příjmu vitaminu D je 20 µg, což splnilo méně než 1 % dotazovaných.

Další čtyři otázky (11-14) se zabývaly fyzickou aktivitou u lidí nad 65 let. Z dotazníku bylo zjištěno, že 44 % mělo nějaké pohybové omezení, zatímco 56 % se pohybovalo bez potíží. Marini et al (2020) udávají, že cvičení může pomoci dosáhnout příznivých účinků na kvalitu života, rovnováhu a funkční mobilitu také u pacientů s vertebrálními zlomeninami souvisejícími s osteoporózou. Dále dodávají, že stále neexistuje shoda v tom, který typ cvičení, pokud jde o intenzitu, frekvenci, trvání, typ a nastavení, je optimální a může ovlivnit kostní metabolismus u lidí s osteoporózou. Liga proti osteoporóze (2011) hodnotí vliv fyzické aktivity jako pozitivní, přičemž udávají, že při vyřazení pohybu dochází k rychlému úbytku kostní hmoty, ale při doporučené pohybové aktivitě dojde k vyrovnání odbourávání a tvorby kostní hmoty. Při zvýšení fyzické aktivity dle Ligy proti osteoporóze (2011) nedochází ke zvýšení kostní hmoty.

Z hlediska fyzické aktivity lze říci, že 46 % zařazovalo denní pohybovou aktivitu, přičemž nepreferovanější aktivitou byla chůze. Dle Filipové, Suchopárové (2014) je pravidelná chůze nejideálnější a nejlépe dostupným způsobem fyzické aktivity pro seniory.

V otázce 15 a 16 jsem se zabývala užíváním alkoholu. Výživa a spol. (2021) toleruje denní konzumaci alkoholu u mužů 20 g, což odpovídá konzumaci 500 ml piva, 200 ml vína nebo 50 ml tvrdého alkoholu, a u žen pouze poloviční množství, respektive 10 g alkoholu. Z dotazníku bylo zjištěno, že alkohol denně konzumovalo 8 % dotazovaných, zbylých 92 % udávalo méně časté zařazení alkoholu. Nejčastější odpovědí byla jedna porce, však 4 % udali konzumaci 3 nebo více porcí. Kim et al. (2003) udávají, že mají lidé s chronickým alkoholismem sníženou denzitou kostního minerálu, kdy existuje

určitý vztah mezi množstvím konzumovaného alkoholu a stupněm úbytku kostní hmoty. Dle López-Larramona et al. (2013) je konzumace alkoholu nezávislým rizikovým faktorem pro vznik osteoporózy, jejíž odhadovaná prevalence u pacientů s alkoholickým onemocněním jater se pohybuje mezi 5 % a 40 %. Broulík et al. (2009) zkoumali vliv alkoholu na krysách, přičemž používali dávku srovnatelnou s denní dávkou 1 litru vína nebo 2,5 litru 12° piva, kdy došlo ke snížení minerální denzity kostí (10 %) a asi 12 % snížení mechanické pevnosti femuru.

Otázka č. 17 se zabývala dalším rizikovým faktorem a to kouřením. Z celkového počtu účastníků výzkumu bylo 80 % nekuřáku, zatímco 20 % bylo aktivními kuřáky. Bijelic et al. (2017) udávají, že kouření vede k určitým změnám v úrovni mikroarchitektury trabekulární kosti, což má za následek sníženou odolnost kostí vůči mechanickému namáhání a tření.

Otázka č. 18 se soustředila na užívání glukokortikoidů ve formě tablet déle než 3 měsíce, jednalo se například o prednison nebo medrol v dávce alespoň 5 mg denně. Z dotazníku bylo zjištěno, že glukokortikoidy užívalo pouze 9 %, zatímco 91 % účastníků výzkumu je neužívalo. Migliaccio et al (2009) udávají, že normální kostní obrat závisí na rovnováze mezi aktivitou osteoblastů a osteoklastů a glukokortikoidy mohou způsobit rychlou ztrátu kostní hmoty, snížení tvorby kosti a zvýšení kostní resorpce. Dále dodávají, že glukokortikoidy snižují tvorbu kosti tím, že podporují apoptózu osteoblastů i osteocytů, zatímco zvýšená kostní resorpce je způsobena prodlouženou životností již existujících osteoklastů.

Poslední otázka v dotazníku se soustředila na užívání potravinových doplňků, přičemž 20 % udávalo konzumaci nějakého potravinového doplňku, zbylý dotazovaný konzumaci odmítalo. Nejvíce respondentů doplňovalo vitamin D, konkrétně 16 % z celkového počtu respondentů.

V diplomové práci jsem se dále zabývala celkovým zhodnocením ze stran rizikovosti vzniku zlomenin. Což jsem zjišťovala pomocí nástroje FRAX. U 30 pacientů osteologického centra bylo vyplněno BMD krčku stehenního, u ostatních 56 účastníků výzkumu (pacienti hospitalizovaný v nemocnici Havlíčkův Brod) byl FRAX nástroje vyhodnocen bez tohoto údaje. Podle výsledných hodnot byli pacienti rozděleni do dvou skupin, tj. nízké riziko a vysoké riziko vzniku zlomenin. Pravděpodobnost prodělat některou z hlavních osteoporotických zlomenin byla stanovena hranicí $\geq 20\%$ a rizikovost vzniku zlomeniny kyčle byla stanovena hranicí $\geq 3\%$.

Pomocí FRAX dotazníku bylo zjištěno, že 45 % účastníků výzkumu spadalo do skupiny s vysokým rizikem vzniku zlomenin a zbylých 55 % do skupiny s nízkým rizikem vzniku zlomenin.

Ve skupině s vysokým rizikem vzniku zlomenin bylo 6 mužů a 33 žen, zatímco ve skupině s nízkým rizikem vzniku zlomenin vyšlo 22 mužů a 25 žen. Z hlediska poměrů lze

zjistit poměr vysoké riziko/nízké riziko z hlediska mužského pohlaví 1:4 ve prospěch nízkého rizika, zatímco u žen riziko 1,3:1 ve prospěch vysokého rizika. Z čehož vyplývá, že vyšší riziko zlomenin bylo u ženského pohlaví. Dle Martinise, et al (2021) jsou ženy více ohroženy než muži, ale v posledních letech se stále více ukazuje, že osteoporóza představuje závažný problém i pro muže. Osteoporóza u mužů je však stále nedostatečně studována, poddiagnostikována a nedostatečně léčena. Pokud jde o údaje o prevalenci získané populačními epidemiologickými studiemi, obvykle se rozdíl mezi pohlavími při osteoporóze pohybuje kolem 50 % u mužů vs. 80 % u žen mezi lidmi staršími 65 let (Martinis et al, 2021).

Průměrný věk pacientů s vysokým rizikem vzniku zlomenin byl 75,7 let, přičemž u skupiny s nízkým rizikem zlomenin byl 70 let. Z výsledků lze tedy zjistit, že pacienti s vysokým rizikem vzniku zlomenin byli starší. Věk je rizikovým faktorem pro osteoporózu z důvodu i fyziologického úbytku kostní hmoty (Jenšovský, 2018).

Průměrná hmotnost u skupiny s nízkým rizikem byla 84,6 kg, zatímco u skupiny s vyšším rizikem byla průměrná hmotnost nižší 67,3 kg. Průměrná výška skupiny s nízkým rizikem byla 166,5 cm, zatímco u skupiny s vyšším rizikem byla nižší, konkrétně 159,9 cm. Z hlediska menopauzy bylo zjištěno, že skupina s nízkým rizikem měla průměrný začátek menopauzy v 52 letech, zatímco skupina s u skupiny s vysokým rizikem byl průměrný začátek menopauzy nižší, tj. 50,9 let.

Průměrné BMI skupiny s vyšším rizikem zlomenin bylo 26 kg/m^2 a skupiny s nižším rizikem vyšlo 31 kg/m^2 . Z výsledků lze zjistit, že průměrné BMI bylo u skupiny s vysokým rizikem nižší, oproti skupině s nízkým rizikem vzniku zlomenin. U osob s BMI pod 20 se zvyšuje riziko vzniku zlomeniny dvojnásobně (Rosa et al., 2018). Z výzkumu bylo zjištěno, že 5 % respondentů z celého souboru mělo BMI pod 20, všichni spadali do skupiny s vysokým rizikem zlomenin. Dle Stránského a Ryšavé (2014) lze jako prevenci po menopauze považovat lehkou nadváhu, jelikož u žen s podváhou dochází k vyššímu úbytku kostní denzity. S čímž souhlasí Novák (2021) a posouvá hranici pro podváhu u seniorů na hodnotu $\text{BMI} < 22 \text{ kg/m}^2$.

Z celkového počtu respondentů mělo vysoké riziko hlavní osteoporotické zlomeniny ($\geq 20 \%$) celkem 12 % osob. Vysokou pravděpodobnost zlomeniny ($\geq 3 \%$) mělo 45 % respondentů. Dle Štěpána (2018) je FRAX vhodným nástrojem pro praktické lékaře z důvodu posouzení možnosti rizika zlomeniny. Rosa, et al. (2015) udávají nevýhodu FRAX nástroje, tj. vynechání některých důležitých rizikových faktorů jako je riziko pádů, nebo zohlednění BMD pouze kosti krčku femuru a podceňování tak BMD bederní páteře.

Tyto dvě skupiny byly dále zkoumány z hlediska fyzické aktivity. Bylo zjištěno, že denně pohybovou aktivitu zařazovalo o 9 % pacientů více ze skupiny s nízkým rizikem oproti skupině s vysokým rizikem. Výjimečné zařazení fyzické aktivity udávalo ze skupiny s vysokým rizikem zlomeniny o 10 % více respondentů. Filipová, Suchopárová (2014)

doporučuje denně minimálně 3000 kroků, což odpovídá přibližně 2 km a časově 30 minutám.

Z hlediska mléčných výrobků bylo zjištěno, že o 24 % více respondentů ze skupiny s nízkým rizikem zlomenin konzumovalo denně mléčný výrobek. Respondenti ze skupiny s vysokým rizikem udávali za předpokladu denní konzumace mléčných výrobků až ze 79 % konzumaci pouze jedné porce. Skupina s nízkým rizikem měla nejvyšší zastoupení 44 % konzumace dvou porcí, 18 % jedné porce a 18 % 2-3 porce. Dle Kopáčka (2017) se za jednu porci považuje jeden jogurt (125 g), hrníček mléka (250 ml) nebo 30 g tvrdého sýra.

Další výzkumnou otázkou bylo zjistit, jak se liší stravovací zvyklosti mezi osobami s nízkým a vysokým rizikem. U daného vzorku pacientů, konkrétně 10 s vysokým rizikem vzniku zlomenin a 10 s nízkým rizikem zlomenin, byl požadován jídelníček ze třech dnů. Všechny jídelníčky byly vloženy do nutriční aplikace Nutriservis PLUS, kde byl zjištěn denní příjem energie, bílkovin, tuků, sacharidů, jednoduchých cukrů, vlákniny i vápníku. Výsledné hodnoty za zkoumané tři dny poté byly zprůměrovány a zpracovány do grafů.

Z hlediska energetického příjmu obě skupiny ze stravy získávaly menší množství energie oproti průměrnému doporučenému příjmu: skupina s nízkým rizikem zlomeniny o – 22 kJ a skupina s vysokým rizikem zlomeniny o – 482 kJ. Energetický příjem u skupiny s nízkým rizikem byl významně vyšší. Dle Zikána (2021) vede nedostatečný energetický příjem společně s nedostatečným příjmem bílkovin ke snížení svalové hmoty, ke zvýšení kostního úbytku a vyššímu riziku pádů a tedy i zlomenin.

Z hlediska příjmu bílkovin bylo zjištěno, že průměrně obě dvě skupiny dosáhly pozitivních hodnot: skupina s nízkým rizikem přijímala o 11 g bílkovin více, zatímco skupina s vysokým rizikem 5 g bílkovin více. Příjem bílkovin byl stanoven na 0,8 g/kg/den. Z výsledků bylo také zjištěno, že 3 respondenti ze skupiny s nízkým rizikem nesplnili denní příjem bílkovin, z toho 1 nedosáhl ani na 0,7 g/kg/den. Dle ESPEN (2015) je minimální příjem bílkovin 0,7 g/kg/den, což je množství, které je nutné pro udržení svalové integrity, proto by příjem neměl nikdy klesnout pod tuto hodnotu. Respondenti ze skupiny s vysokým rizikem všichni splnili denní příjem bílkovin. Příjem bílkovin u skupiny s nízkým rizikem byl významně vyšší.

Příjem tuků byl u obou dvou skupin vyšší oproti průměrnému doporučenému příjmu skupin, který byl u každého z respondentů stanoven na 30 % celkového denního příjmu. Příjem tuků byl statisticky vyšší u skupiny s nízkým rizikem. Příjem průměrného doporučeného příjmu sacharidů nesplnila ani jedna skupina. Příjem sacharidů byl statisticky významně nižší u skupiny s vysokým rizikem vzniku zlomenin. Příjem vlákniny vzhledem k doporučenému příjmu 30 g nesplnil žádný respondent z obou skupin. U skupiny s vyšším rizikem vzniku zlomenin nejvíce přijaté vlákniny bylo 18 g a nejméně 6 g. U pacientů s nižším rizikem byl nejvyšší příjem vlákniny 19 g a nejnižší 15 g. Statisticky bylo dokázáno, že příjem vlákniny u pacientů s nižším rizikem vzniku zlomenin byl vyšší. Tolerovatelný denní příjem jednoduchých cukrů ve stravě nesplnily obě dvě

skupiny. Vyšší příjem byl statisticky dokázán u skupiny s nízkým rizikem vzniku zlomenin. Doporučený denní příjem vápníku (1000 mg) nebyl průměrně splněn ani jednou skupinou. Skupina s vyšším rizikem vzniku průměrně přijímala o 616 mg vápníku méně, zatímco skupina s nižším rizikem o 90 mg vápníku méně. Z toho vyplývá, že skupina s vysokým rizikem zlomeniny přijímala statisticky méně vápníku než skupina s nižším rizikem.

Z hlediska bilance vápníku bylo zjištěno, že pacienti s nižším rizikem průměrně přijímali vápník v pořadí od největšího množství k nejmenšímu: snídaně, svačina, večeře, oběd, 2. večeře a přesnídávka. Pacienti s vyšším rizikem průměrně přijímali vápník v tomto pořadí: oběd, večeře, snídaně, svačina, minimálně k přesnídávce a nejméně k druhé večeři. Nutno podotknout, že pacienti s vysokým rizikem zařazovali přesnídávku a 2. večeři výjimečně a ani u jednoho z nich se nejednalo o mléčný výrobek. Dle Štěpána (2011) zařazením mléčných výrobků večer, dochází k fyziologicky vyššímu ukládání vápníku do kostí. A to z důvodu snížené hladiny parathormonu v krvi a snížené noční osteoresorpci (Štěpán, 2011).

Dále jsem 30 respondentů z osteologického centra rozdělovala do skupin z hlediska rizikovitosti vzniku zlomenin. Ke zhodnocení bylo využito znalosti pohlaví, věku, výšky, hmotnosti, BMI, prodělané zlomeniny, denzitometrické vyšetření a FRAX nástroje. Z vyšetření DXA lze zjistit kostní úbytek v oblasti bederní části (obratle L1-L4), v oblasti kyčle, a to jak v oblasti celkového proximálního konce kosti stehenní, tak v oblasti krčku femuru.

Pomocí T-skóre byl v oblasti L1-L4 u skupiny s vysokým rizikem zjištěn u 28 % respondentů normální nález, u 39 % osteopenie a u 33 % osteoporóza. U skupiny s nízkým rizikem byla v této oblasti naměřena u 42 % pacientů osteopenie a u 58 % respondentů byl zjištěn normální nález. Hodnota T-skóre, které odpovídá hodnotě $-2,5$ a méně odpovídá osteoporóze. Hladina T-skóre, která odpovídá rozmezí -1 a $-2,5$ značí osteopenii a hladina T-skóre od -1 včetně do $2,5$ značí normální nález (Michalká, 2016). Dle Ligy proti osteoporóze (2011) hodnota T-skóre, která odpovídá osteoporóze u lidí kolem 70 let je několikanásobně rizikovější pro vznik zlomenin než u osob kolem 50 let.

U skupiny s vyšším rizikem zlomeniny pomocí T-skóre nebyl v oblasti krčku kosti stehenní u žádného pacienta nalezen normální nález. U 56 % pacientů byla zjištěna osteopenie a u 44 % respondentů osteoporóza. U skupiny s nízkým rizikem zlomenin byla u 33 % pacientů zjištěna osteopenie a u 67 % respondentů byl zjištěn normální nález.

U skupiny s vysokým rizikem zlomeniny v oblasti celkového proximálního femuru byl pomocí T-skóre zjištěn normální nález u 11 % pacientů. U 39 % respondentů byla naměřena osteopenie a u zbylých 50 % osteoporóza. U skupiny s nízkým rizikem vzniku zlomenin byla zjištěna osteopenie u 8 % a u 92 % pacientů byl naměřen normální nález.

Limitace výzkumu: Je nutné zdůraznit, že někteří pacienti vyplňovali dotazník rizikových faktorů osteoporózy a zlomenin samostatně, proto je třeba počítat s možnou nepřesností. Nepřesnost nastala například u dotazovaných z hlediska rizikovosti zlomenin, kdy udávali zlomeninu bez ohledu, zda se jednalo o nízkotraumatickou zlomeninu či nikoli. Z toho důvodu byly dvě pacientky z osteologického centra, zařazeny do skupiny s nízkou rizikovostí, jelikož z hlediska DXA vyšetření i FRAX nástroje vyšli v nízké rizikovosti. Pokud by se však jednalo o nízkotraumatickou zlomeninu, bylo by nutné pacientky zařadit do skupiny s vyšším rizikem zlomeniny.

Dále je potřeba dodat, že žádný z pacientů, který poskytl svůj jídelníček, neodvažoval množství jídla, které zkonsumoval. Jednalo se tedy pouze o přibližné o odhad zkonsumovaného jídla, kdy udávali 1 větší naběračka, 1 menší jablko, 1 hrnek polotučného mléka. Všem pacientům byl jídelníček předán do vlastních rukou. Osobně jsem zapisování jídelníčků vysvětlila a předala jim svůj osobní kontakt (konkrétně telefonní číslo a emailovou adresu), kde by mě v případě dalších dotazů mohli kontaktovat. Z celkového počtu dotazovaných tuto možnost uvítaly pouze 2 pacientky. Müllerová a Matějková (2002) souhlasí, že zapisování jídelníčků je značně zatíženo subjektivním hodnocením dotazovaného. Dle Vágnerové (2020) se pro odhad příjmu potravy, využívá retrospektivní či prospektivní záznam. Co dle Kozákové a Jarošové (2010) znamená, že se příjem zjišťuje buď zpětným vybavováním zkonsumované stravy, anebo průběžnými záznamy jídla během dne. Müllerová a Matějková (2002) dodávají, že se v praxi spíše používá vybavování zkonsumované stravy, a ačkoli se zdá, že je to méně přesná volba, bylo zjištěno, že pacienti při průběžném záznamu více přemýšlejí o svém jídelníčku a podvědomě ji modifikují.

15 ZÁVĚR

Osteoporóza je onemocnění kostí, charakteristické úbytkem kostní hmoty, jehož důsledkem jsou zlomeniny. Epidemiologie osteoporózy se neustále zvyšuje, a předpokládá se, že do roku 2025 bude incidence zlomenin zvyšovat až o 25 %. Děje se tak z důvodu prodlužování délky života. V ČR byl v roce 2010 počet diagnostikovaných osteoporotických žen nad 50 let odhadován na 426 000, v dnešní době se odhaduje milion diagnostikovaných mužů i žen (Jenšovský, 2018).

Diplomová práce je rozdělena do dvou částí, tj. na část teoretickou a část praktickou. V teoretické části jsem se zabývala definicí osteoporózy, fyziologií kosti, hormonální regulací, determinanty onemocnění, klinickými projevy, diagnostikou, prevencí a stářím. Nezbytnou součástí teoretické práce byla pohybová aktivita a výživa.

V praktické části jsem stanovila cíl práce a výzkumné otázky. Hlavním cílem této diplomové práce bylo zhodnotit výskyt osteoporózy a rizikových faktorů se zaměřením na nutriční rizikové faktory. První výzkumná otázka zněla, jaké jsou rizikové faktory osteoporózy a zlomenin u lidí nad 65 let. Pomocí dotazníku bylo zjištěno, že 30 % pacientů trpí jiným onemocněním, které by mohlo vést k sekundárnímu vzniku osteoporózy, přičemž nejčastější odpovědí byla revmatická artritida. Zlomeninu utrpělo 20 % respondentů a v rodině se osteoporotická zlomenina objevila u 10 % dotazovaných. Potíže s pády udávalo 21 %. Pouze 13 % respondentů splňovalo doporučený příjem mléčných výrobků a 21 % udávalo potíže s trávením mléčných výrobků, žádný z nich nevyřazoval mléčné výrobky úplně. Denní sluneční expozici preferovalo 48 %, ale až 35 % se slunci vyhýbalo. Konzumaci ryb splňovalo 23 %, ale až 38 % ryby nekonzumovalo vůbec nebo pouze ojedinele. 44 % udávalo pohybové omezení, z toho žádný pacient však nebyl úplně imobilní. Z hlediska pohybové aktivity lze říci, že 46 % zařazovalo denní pohybovou aktivitu, přičemž nejvíce preferovaná byla chůze. Alkohol denně konzumovalo 8 % dotazovaných, 20 % kouřilo a 9 % užívalo glukokortikoidy. Potravinové doplňky zařazovalo 20 %, přičemž nejčastěji užívali vitamin D.

Druhá výzkumná otázka zněla, jak se liší stravovací zvyklosti u lidí s nízkým rizikem a vysokým rizikem zlomeniny, kdy bylo zjištěno, že skupina s vysokým rizikem vzniku zlomenin přijímala statisticky významně méně energie, bílkovin, tuků, sacharidů, jednoduchých cukrů, vlákniny i vápníku oproti skupině s nižším rizikem zlomenin.

Dále bylo v praktické části zjištěno, že skupina s vysokým rizikem měla statisticky významně vyšší věk a nižší BMI. Vysokou pravděpodobnost prodělat hlavní osteoporotickou zlomeninu (≥ 20 %) mělo celkem 12 % respondentů. Vysokou pravděpodobnost zlomeniny kyčle (≥ 3 %) přesáhlo 45 % respondentů. Z hlediska denzitometrického vyšetření u 30 pacientů bylo z důvodu osteoporózy zjištěno 30 % riziko zlomeniny celkového proximálního femuru, 27 % riziko zlomeniny kyčle a 20 % riziko zlomeniny páteře.

16 Seznam literatury

1. ADAM., Z. et al., 2016. Hyperkalcemie, příznaky, diferenciální diagnostika a léčba aneb důležitost vyšetřování kalcia. [online]. *Časopis vnitřní lékařství*. 62(5), 370-383 s. [cit. 2021-09-08]. ISSN 1801-7592. Dostupné z: <https://casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2016/05/06.pdf>
2. BAJEROVÁ, K., 2018. Intolerance laktózy - praktický přístup. [online]. Solen: *Pediatric pro praxi*. 19(3), 139-141 s. [cit. 2021-07-19]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: <https://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2018/03/03.pdf>
3. Bezpečnost potravin. *Vitamin D*. [online]. Bezpečnost potravin. [cit. 2021-09-02]. Dostupné z: <https://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/92152.aspx>
4. BĚHOUNEK, J., 2019. Přehled nefarmakologické prevence zlomeniny v terénu osteopatií se zaměřením na fyzickou zátěž. [online]. *Clinical osteology*. 24(3), 101-106 s. [cit. 2021-09-05]. ISSN 1803-6597. Dostupné z: <https://www.clinicalosteology.org/casopisy/clinical-osteology/2019-3-12/prehled-nefarmakologicke-prevence-zlomeniny-v-terenu-osteopatii-se-zamerenim-na-fyzickou-zatez-114751>
5. BIJELIC, R. et al., 2017. Risk Factors for Osteoporosis in Postmenopausal Women. *National Center for Biotechnology Information*. 71(1), 25-28 s. [cit. 2021-11-19]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5364787/>
6. BISCHOFOVÁ, S., RUPRICH, J., 2017. Víte, že potravin obohacených vitamínem D není na trhu mnoho? [online]. *Státní zdravotnický ústav*. [cit. 2021-09-01]. Dostupné z: http://www.szu.cz/uploads/CZVP/4_Vitamin_D_Fortifikovane_potraviny.pdf
7. BISCHOFOVÁ, S., RUPRICH, J., 2017 Víte, že ryby patří mezi nejbohatší přírodní zdroje vitamínu D? I když není ryba jako ryba... stejně...v jídelníčku české populace nejsou nejpopulárnější. [online]. *Státní zdravotnický ústav*. [cit. 2021-09-04] Dostupné z: http://www.szu.cz/uploads/CZVP/2_Vitamin_D_Ryby_corr.pdf
8. BRÁT, J., 2019. Ryba na stůl se doporučuje několikrát týdně. Máme se bát kontaminantů? [online]. *Vím co jím*. [cit. 2021-09-02] Dostupné z: https://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-vyzive/Ryba-na-stul-se-doporucuje-nekolikrat-tydne.-Mame-se-bat-kontaminantu_s10010x19251.html
9. BRETŠNAJDROVÁ, M. et al., 2011. Kalcium a vitamin D u seniorů. [online]. *Solen: Medicína pro praxi*. 8(4), 163-166 s. [cit. 2021-07-18]. ISSN 1803-5310. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2011/04/04.pdf>
10. BROULÍK, P., BROULÍKOVÁ, K., 2013. Vitamin D v praktické medicíně. [online]. *Solen: Interní medicína pro praxi*. 15(8-9), 256-260 s. [cit. 2021-09-04]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: <https://www.internimedcina.cz/pdfs/int/2013/08/05.pdf>

11. BROULÍK, P., 2008. Dvojitý účinek parathormonu na kostní tkáň. [online]. *Solen: Interní medicína pro praxi*. 10(5), 224-226 s. [cit. 2021-15-03]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: <https://www.internimedica.cz/pdfs/int/2008/05/05.pdf>
12. BROULÍK, P. et al., 2009. The Effect of Chronic Alcohol Administration on Bone Mineral Content and Bone Strength in Male Rats. [online]. *Physiological research*. 59(4), 599-604 s.. [cit. 2021-11-19]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/40022620_The_Effect_of_Chronic_Alcohol_Administration_on_Bone_Mineral_Content_and_Bone_Strength_in_Male_Rats
13. BROULÍK, P., 2011. Hyperkalcemie: na co je třeba myslet a jaká vyšetření provést? [online]. *Solen: Interní medicína pro praxi*. 13(7 a 8), 314-317 s. [cit. 2021-09-08]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: <https://www.internimedica.cz/pdfs/int/2011/07/10.pdf>
14. BROULÍK, P., 2019. Kalcitonin – Hormon v zapomnění. [online]. *Clinical osteology*. 24(2), 53-56 s. [cit. 2021-09-18]. ISSN 1803-6597. Dostupné z: <https://www.clinicalosteology.org/casopisy/clinical-osteology/2019-2-29/kalcitonin-hormon-v-zapomneni-114393/download?hl=cs>
15. BŘEZKOVÁ, V. et al., 2014. Prevence osteoporózy – to není jen vápník. [online]. *Výživa a spol.* [cit. 2021-09-13]. Dostupné z: <https://www.vyzivaspol.cz/prevence-osteoporozy-to-neni-jen-vapnik/>
16. DLOUHÝ, P., 2017. Mléko a mléčné výrobky ve výživě seniorů. [online]. IN: REJSEK, J., *Mléko a mléčné výrobky ve výživě II*. Vydání 1. Praha: Potravinářská komora České republiky. [cit. 2021-09-05]. ISBN: 978-80-88019-27-5. Dostupné z: <http://ctpp.cz/data/files/mleko.pdf>.
17. DOSTÁLOVÁ, J., Význam kysaných mléčných výrobků ve výživě. [online]. IN: REJSEK, J., Bakterie mléčného kvašení, probiotika a fermentované mléčné výrobky. Vydání 2. Praha: Potravinářská komora České republiky. [cit. 2021-11-05]. ISBN 978-80-88019-37-4. Dostupné z: <http://www.ctpp.cz/data/files/fermentace%20%20vydani%20web.pdf>
18. DUKAN BASSETT, J.H. et al., 2007. Thyroid Hormone Excess Rather Than Thyrotropin Deficiency Induces Osteoporosis in Hyperthyroidism. [online]. *Molecular endocrinology*. 21(5), 1095–1107 s. [cit. 2021-11-19]. Dostupné z: <https://academic.oup.com/mend/article/21/5/1095/2738372?login=true>
19. DUSILOVÁ SULCOVÁ, S., 2011. Nezastupitelná úloha vitamínu D v prevenci a léčbě osteoporózy. [online]. *Solen: Praktické lékařství*. 7(2), 58-61 s. [cit. 2021-09-21]. ISSN 0032-6739. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/lek/2011/02/03.pdf>
20. EFSA, 2016. *Dietary reference values for vitamin D*. [online]. EFSA. [cit. 2021-08-30]. Dostupné z: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2016.4547>

21. ESPEN, 2015. Příjem bílkovin a cvičení pro optimální funkci svalů s ohledem na věk: doporučení expertní skupiny ESPEN. [online]. *Postgraduální neurologie*. 13(1), s. 10-13. [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: <https://www.postgradualnefrologie.cz/cislo-xiii-1/prijem-bilkovin-a-cviceni-pro-optimalni-funkci-svalu-s-ohledem-na-vek-doporuceni/>
22. ETTLER., J., ETTLER., K., 2016. Aktuální pohled na fotoprotekci kůže. [online]. *Solen: Praktické lékařství*. 10(2), 54-59 s. [cit. 2021-09-01]. ISSN 0032-6739. Dostupné z: <https://www.praktickelekarenstvi.cz/pdfs/lek/2016/04/05.pdf>
23. ETTLER., K., 2011. Slunce, solária, vitamin D - a co děti?[online]. *Solen: Pediatrie pro praxi*. 12(3), 158-162 s. [cit. 2021-08-30]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: <https://www.pediatriepropraxi.cz/pdfs/ped/2011/03/04.pdf>
24. FAIT, T., 2014. Nové pohledy na hormonální substituční terapii. [online]. *Časopis vnitřního lékařství*. 60 (11), 942-947 s. [cit. 2021-09-19]. ISSN 1801-7592. Dostupné z: <https://www.casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2014/11/07.pdf>
25. FIALA, J., 2017. Změny související se stárnutím a jejich vliv na nutriční požadavky seniorů. [online]. *Výživa a spol.* 3, 72-76 s. [cit. 2021-09-14]. ISSN 211-846X. Dostupné z: <https://www.vyzivaspol.cz/wp-content/uploads/2017/05/clanekV3-2017.pdf>
26. FILIPOVÁ, V., SUCHOPÁROVÁ, L., 2014. Aktivní a soběstačný senior = spokojený senior. Výživový a pohybový program. [online]. 1. vydání. Praha: *Státní zdravotnický ústav*. [cit. 2021-08-18]. Dostupné z: http://www.szu.cz/uploads/documents/czsp/edice/Nove/aktivni_a_sobestacny_senior.pdf
27. FOJTÍK, P. et al., 2009. Výživa a sekundární osteoporóza. [online]. *Solen: Interní medicína pro praxi*. 11(12), 561-568 [cit. 2021-09-21]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/int/2009/12/08.pdf>
28. FOUCHER, G., FAURE, S., 2021. What's osteoporosis? [online]. *Sciencedirect*. [cit. 2021-09-09]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/sdfe/pdf/download/eid/1-s2.0-S0515370021003001/first-page-pdf>
29. FRAX. *Calculation tool*. [online]. FRAX. [cit. 2021-09-21]. Dostupné z: <https://www.sheffield.ac.uk/FRAX/index.aspx?lang=cz>
30. HANEY, R., 2013. Dairy Intake, Dietary Adequacy, and Lactose Intolerance. [online]. *Advances in Nutrition*. 4(2), 151-156 s. [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: <https://academic.oup.com/advances/article/4/2/151/4591623?login=true>
31. HÁLA, T., 2005. Rizikové faktory osteoporózy. [online]. *Solen: Medicína pro praxi*. s. 152-154. [cit. 2021-11-18]. ISSN 1803-5310. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/med/2005/04/04.pdf>
32. HEALTH, W., 2021. Gender Differences in Osteoporosis: A Single-Center Observational Study. [online]. The National Center for Biotechnology Information.

- 39(4), 750–759 s. [cit. 2021-11-18]. Dostupní z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8443988/>
33. HSU., W. et al., 2014. Balance control in elderly people with osteoporosis. [online]. Scintdirect. 113 (6), s. 334-339. [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0929664614000692>
34. HLAVATÁ, K., 2018. Jídelníčkem pro zdravé a silné kosti. Jde o mnohem víc, než je vápník. [online]. *Vím co jím*. [cit. 2021-09-10]. Dostupné z: https://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-zdravi/Jidelnickem-pro-zdrave-a-silne-kosti.-Jde-o-mnohem-vic,-nez-je-vapnik_s10012x11203.html
35. HLAVATÁ, K., 2018. Vitaminy – je možné se jimi předávkovat? [online]. *Vím co jím*. [cit. 2021-09-01]. Dostupné z: https://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-zdravi/Vitaminy---je-mozne-se-jimi-predavkovat_s10012x10827.html
36. HRDÝ, P., NOVOSAD, P., 2015. Nové poznatky o funkci vitamínu D. [online]. *Solen: Praktické lékařství*. 11(2), 54-57 s. [cit. 2021-09-05]. ISSN 0032-6739. Dostupné z: <https://www.praktickelekarenstvi.cz/pdfs/lek/2015/02/03.pdf>
37. HRONEK, M., BAREŠOVÁ, H., 2012. *Strava těhotných a kojících*. Vydání 1. Praha: Forsapi. ISBN 978-80-87250-20-4
38. HRSTKOVÁ, H., 2009. Rizika a prevence osteoporózy u dětí. [online]. *Solen: Pediatrie pro praxi*. 10(3), 160-162 s. [cit. 2021-08-07]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: <https://www.pediatriepropraxi.cz/pdfs/ped/2009/03/05.pdf>
39. Informační centrum bezpečnosti potravin. *Nutriční aspekty absorpce vápníku*. [online]. Bezpečnost potravin. [cit. 2021-09-05]. Dostupné z: <https://www.bezpecnostpotravin.cz/nutricni-aspekty-absorpce-vapniku.aspx>
40. JANŮ, M., 2017. Specifika některých solí vápníku v intravenózní terapii hypokalcemie a jejich další využití. [online]. *Pro lékaře*. 66, 160-163 s. [cit. 2021-09-08]. ISSN 1803-6597. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/ceska-slovenska-farmacie/2017-4/specifika-nekterych-soli-vapniku-v-intravenozni-terapii-hypokalcemie-a-jejich-dalsi-vyuziti-62680/download?hl=cs>
41. JENŠOVSKÝ, J., 2018. Definice osteoporózy. In. DŽUPA, V., JENŠOVSKÝ, J. *Diagnostika a léčba osteoporózy a dalších onemocnění skeletu*. Praha: Karolinum. S. 35-39. ISBN 978-60-246-3741-9
42. JENŠOVSKÝ, J., 2018. Epidemiologie osteoporózy. In. DŽUPA, V., JENŠOVSKÝ, J. *Diagnostika a léčba osteoporózy a dalších onemocnění skeletu*. Praha: Karolinum. S. 35-39. ISBN 978-60-246-3741-9
43. JENŠOVSKÝ, J., 2019. Sarkopenie: definice a diagnostika nové nemoci. [online]. *Clinical osteology*. 24(1), 14–18 s. [cit. 2021-09-05]. ISSN 1803-6597. Dostupné z: <https://www.clinicalosteology.org/casopisy/clinical-osteology/2019-1-31/sarkopenie-definice-a-diagnostika-nove-nemoci-113404/download?hl=cs>
44. KALVACHOVÁ, B., 2012. Endokrinní mikrosystémy kalcitriolu – vývojové aspekty a předpoklady jejich celoživotní funkčnosti. [online]. *Časopis vnitřní*

- lékařství*. 58(5), 396-399 s. [cit. 2021-08-02]. ISSN 1801–7592. Dostupné z: <https://www.casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2012/05/12.pdf>
45. KASALICKÝ, P., 2014. Kostní denzitometrie v praxi urologa. [online]. *Solen: Urologie pro praxi*. 15(1), 22-25 s. [cit. 2021-06-21]. ISSN 1803-5299. Dostupné z: <https://www.urologiepropraxi.cz/pdfs/uro/2014/01/05.pdf>
46. KARASOVÁ, 2018. Tipy na pohybové aktivity pro starší a pokročilé. [online]. *Vím co jím*. [cit. 2021-08-17]. Dostupné z: https://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-pohybu/Tipy-na-pohybove-aktivity-pro-starsi-a-pokrocile_s10011x11175.html
47. KIM, M., 2003. Effect of Chronic Alcohol Ingestion on Bone Mineral Density in Males without Liver Cirrhosis. [online]. The National Center for Biotechnology Information. 18(3), 174–180 s. [cit. 2021-08-17]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4531624/>
48. KLADENSKÝ, J., 2017. Vliv vitaminů, minerálů a stopových prvků na lidské zdraví s podrobnějším zaměřením na urogenitální systém. Jaká rizika přináší jejich deficit či předávkování? – 2. Část. [online]. *Solen: Urologie pro praxi*. 18(3), 109-114 s. [cit. 2021-09-08]. ISSN 1803-5299. Dostupné z: <https://www.urologiepropraxi.cz/pdfs/uro/2017/03/04.pdf>
49. KOPÁČEK, 2014. *Jak poznáme kvalitu? Mléko a mléčné výrobky*. [online]. 1. vydání. Praha: Potravinářská komora České republiky. [cit. 2021-09-06]. ISBN 978-80-88019-02-2. Dostupné z: https://www.bezpecnostpotravin.cz/UserFiles/publikace/2014_SCS_Mleko_web.pdf
50. KOPÁČEK, J., 2017. Laktózová intolerance, její příčiny, příznaky a nutriční intervence. [online]. IN: REJSEK, J., *Mléko a mléčné výrobky ve výživě II*. Vydání 1. Praha: Potravinářská komora České republiky. [cit. 2021-09-05]. ISBN: 978-80-88019-27-5. Dostupné z: <http://ctpp.cz/data/files/mleko.pdf>
51. KOZÁKOVÁ, R., JAROŠOVÁ, D., 2010. Metody hodnocení stavu výživy seniorů. [online]. *Solen: Medicína pro praxi*. 7 (10), s. 396-397. [cit. 2021-10-04]. ISSN 1803-5310. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2010/08/12.pdf>
52. KUBEŠOVÁ, H., WEBER, P., 2008. Poruchy příjmu potravy ve stáří. [online]. *Solen: Interní medicína pro praxi*. 10 (1), s. 64-68 [cit. 2021-09-14]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/int/2008/02/06.pdf>
53. KUBÍKOVÁ, D., 2014. Menopauzální symptomy a hormonální substituční terapie [online]. *Solen: Praktické lékařství*. 10(2), 68-73 s. [cit. 2021-09-19]. ISSN 0032-6739. Dostupné z: <https://www.praktickelekarenstvi.cz/pdfs/lek/2014/02/05.pdf>
54. KUČEROVÁ, I., 2014. Diagnostika a léčba osteoporózy. [online]. *Kardiologická revue*. 16(5), 402-409 s. [cit. 2021-07-31]. ISSN 2336-2898. Dostupné z: <https://www.kardiologickarevue.cz/casopisy/kardiologicka-revue/2014-5/diagnostika-a-lecba-osteoporozy-50151/download?hl=cs>

55. KUČEROVÁ, I., 2010. Výživa v prevenci a léčbě osteoporózy. [online]. *Solen: Interní medicína pro praxi*. 12(9), 450-453 s. [cit. 2021-07-20]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2010/09/15.pdf>
56. KUNOVÁ, V., 2017. Vápník (= kalcium, calcium). [online]. *Výživa a spol.* [cit. 2021-07-12]. Dostupné z: <https://www.vyzivaspol.cz/vapnik-kalcium-calcium/>
57. LAPČÍKOVÁ, A. et al., 2011. *Laboratorní hematologie*. Vydání 1. Olomouc: Univerzita Palackého. [cit. 2021-04-19]. ISBN 978-80-244-2876-5. Dostupné z: https://cit.vfu.cz/fyziolmed/images/files/Publikace_Hematologie_Olomouc2011.pdf
58. LÓPEZ-LARRAMONA, 2013. Alcoholic liver disease and changes in bone mineral density. [online]. The National Center for Biotechnology Information. 105(10), 609-21 s. [cit. 2021-07-12]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24641458/>
59. LAŠTOVIČKOVÁ, 2017. Intolerance laktózy. Potíže s trávením mléčného cukru. [online]. *Vím co jím*. [cit. 2021-07-20]. Dostupné z: https://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-zdravi/Intolerance-laktozy.-Potize-s-travenim-mlecneho-cukru_s10012x10382.html
60. Liga proti osteoporóze, 2011. *Jak se diagnostikuje*. [online]. Osteoliga.cz. [cit. 2021-09-21]. Dostupné z: <https://www.osteoliga.cz/index.php/osteoporozajak-se-diagnostikuje>
61. Liga proti osteoporóze, 2011. *Preventivní nefarmakologická opatření ke zpomalení úbytku kostní hmoty a ke snížení rizika zlomenin*. [online]. Osteo-liga.cz. [cit. 2021-08-24]. Dostupné z: <https://www.osteoliga.cz/index.php/osteoporozaprevence>
62. LLORENTE, I. et al., 2020. Osteoporosis in Rheumatoid Arthritis: Dangerous Liaisons. [online]. *Frontiers in medicine*. [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2020.601618/full>
63. MÁLKOVÁ, H., 2018. Mléčné výrobky – nenahraditelný zdroj vápníku. [online]. *Florence – odborný časopis pro nelékařské pracovníky*. [cit. 2021-09-11]. ISSN 2570-4915. Dostupné z: <https://www.florence.cz/casopis/archiv-florence/2017/9/mlecne-vyrobky-nenahraditelny-zdroj-vapniku/>
64. MATĚJOVSKÁ KUBEŠOVÁ, H., BIELAKOVÁ, K., 2018. Specifika diagnostiky a léčby ve stáří. [online]. *Kardiologická revue*. 20(1), 6-10 s. [cit. 2021-09-14]. ISSN 2336-2898. Dostupné z: <https://www.kardiologickarevue.cz/casopisy/kardiologicka-revue/2018-1/specifika-diagnostiky-a-lecby-ve-stari-63357>
65. MATĚJKOVÁ KUBEŠOVÁ, H. et al., 2012. Vitamin D a kardiovaskulární choroby. [online]. *Kardiologická revue*. 14(1), 11-13 s. [cit. 2021-09-02]. ISSN 2336-2898. Dostupné z: <https://www.kardiologickarevue.cz/casopisy/kardiologicka-revue/2012-1/vitamin-d-a-kardiovaskularni-choroby-37423>

66. MARINI, S. et al., 2020. The Effect of Physical Activity on Bone Biomarkers in People With Osteoporosis: A Systematic Review. [online]. *Frontiers in endocrinology*. [cit. 2021-11-19]. Dostupné z: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fendo.2020.585689/full?utm_source=researcher_app&utm_medium=referral&utm_campaign=RESR_MRKT_Researcher_inbound
67. MCMANUS, A. et al., 2010. Seafood is Nutritional Gold for Seniors. [online]. *Australasian Medical Journal*. 3(13), 855-859s. [cit. 2021-09-02]. Dostupné z: https://espace.curtin.edu.au/bitstream/handle/20.500.11937/18253/154112_30807_AMJ%20Dec%202010.pdf?sequence=2&isAllowed=y
68. Medical news today, 2019. *What to know about DEXA scans*. [online]. Medical news today [cit. 2021-09-21]. Dostupné z: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/324553>
69. MICHALSKÁ, D., 2016. Dieta při osteoporóze. In: ZLATOHLÁVEK, I. *Klinická dietologie a výživa*. Praha: Current Media, s.r.o., s. 231-238. ISBN 978-80-88129-03-5
70. MIGLIACCIO, S. et al., 2009. Management of glucocorticoids-induced osteoporosis: role of teriparatide. [online]. *National Center for Biotechnology Information*. 5, 305–310 s. [cit. 2021-11-19]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2697534/>
71. MILLER, P., 2014. Chronic kidney disease and osteoporosis: evaluation and management. [online]. *National Center for Biotechnology Information*. [cit. 2021-11-19]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4078413/>
72. MIRZA, F., CANALIS, E., 2016. Secondary osteoporosis: pathophysiology and management. [online]. *National Center for Biotechnology Information*. 173(3). [cit. 2021-11-19]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4534332/>
73. MOUDRÁK, J. et al., 2011. Pohybová aktivita a subjektivní vnímají zdraví seniorů. [online]. In: *Česká kinantropologie. Česká kinantropologie*. Praha: Česká kinantropologie, 3, s. 117–129. [cit. 2021-05-19]. ISSN: 1211-9261. Dostupné z: <http://www.jvsystem.net/app34/download/Ceska-Kinantropologie-2011-03.pdf#page=117>.
74. MOTLOVÁ, P., 2018. Osteoporóza – 1. Část, Etiopatogeneze, rizikové faktory a diagnostika. [online]. *Interní medicína*. 20(5), 247-252 s. [cit. 2021-09-29]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: <https://www.internimedcina.cz/pdfs/int/2018/05/05.pdf>
75. MOUREK, J. et al., 2013. Fyziologie, biochemie a metabolismus pro nutriční terapeutu. 1. Vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 100 s. ISBN 978-80-7394-438-4.
76. MÜLLEROVÁ, D., MATĚJKOVÁ, D., 2002. Hodnocení stravovacích zvyklostí. [online]. *Zdraví euro.cz*. [cit. 2021-11-25]. Dostupné z:

<https://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina/hodnoceni-stravovacich-zvyklosti-145096>

77. NAIR, R., MASEEH, A., Vitamin D: The “sunshine” vitamin. [online]. *National Center for Biotechnology Information*. [cit. 2021-09-01]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3356951/>
78. NAŇKA, O., ELIŠKOVÁ., M., 2014. Přehled anatomie. 3. Vydání. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-206-0
79. National osteoporosis foundation. *Bone Density Exam/Testing*. [online]. National osteoporosis foundation. [cit. 2021-09-21]. Dostupné z: <https://www.nof.org/patients/diagnosis-information/bone-density-examtesting/>
80. Národní zdravotnický informační portál [online]. Praha: *Ministerstvo zdravotnictví ČR a Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR*, 2021 [cit. 2021-09-19]. ISSN 2695-0340. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/536-vapnik-v-diete>.
81. NEVORAL, J., 2017. Alergie na kravskou bílkovinu. [online]. IN: REJSEK, J., *Mléko a mléčné výrobky ve výživě II*. Vydání 1. Praha: Potravinářská komora České republiky. [cit. 2021-09-05]. ISBN: 978-80-88019-27-5. Dostupné z: <http://ctpp.cz/data/files/mleko.pdf>.
82. NĚMCOVÁ, J., KORSÁ, J., 2008. Komplexní léčba a prevence osteoporózy – postavení a význam pohybové aktivity a léčebné rehabilitace. [online]. *Solen: Interní medicína pro praxi*. 5(4), 165-168 s. [cit. 2021-09-21]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/med/2008/04/07.pdf>
83. NOVÁK, V., 2011. Sekundární osteoporóza u běžných endokrinopatií. [online]. *Zdraví.euro.cz* [cit. 2021-07-28]. <https://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina/sekundarni-osteoporozoza-u-beznych-endokrinopatii-461270>
84. Novák, N., 2021. Nutriční stav, jeho vyšetření a sledování. Principy diagnostiky nutričního stavu. IN: Kohout, P. *Klinická výživa*. Praha: Galén. S.155-163. ISBN 978-80-7492-555-9
85. NOVOSAD, P., 2017. Vápník a vitamin D u primární a sekundární prevence osteoporózy. [online]. *Solen: Interní medicína pro praxi*. 14(5), 217-223 s. [cit. 2021-09-21]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2017/05/02.pdf>
86. PAVELEK, T., 2020. Proč udržovat příjem draslíku a sodíku v rovnováze. [online]. Etická fitness aliance. [cit. 2021-03-24]. Dostupné z: <https://www.efia.cz/2020/04/17/proc-udrzovat-prijem-sodiky-a-drasliku-v-rovnovaze/>
87. PIKNER, R., 2018. Laboratorní vyšetření v klinické osteologii. In: DŽUPA, V., JENŠOVSKÝ, J. *Diagnostika a léčba osteoporózy a dalších onemocnění skeletu*. Praha: Karolinum, s. 48-62. ISBN 978-60-246-3741-9
88. PINTEROVÁ, K., 2019. Kostní metabolismus. [online]. *Synlabianer*. [cit. 2021-09-18]. Dostupné z: <https://synlabianer.cz/clanek/kostni-metabolismus/>

89. RALSTON, S., UTTERLINDER, A., 2010. Genetics of Osteoporosis. [online]. *Oxford academic*. 31(5), s. 629–662, [cit. 2021-11-19]. Dostupné z: <https://academic.oup.com/edrv/article/31/5/629/2354751?login=true>
90. RÁČ., P., 2019. „Sluneční“ Vitamin D₃. [online]. *Solen: Pediatrie pro praxi*. 20(6), 380-382 s. [cit. 2021-09-01]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: <https://www.pediatriepropraxi.cz/pdfs/ped/2019/06/16.pdf>
91. RITZ, E., HAHN, K., 2012. Phosphate Additives in Food a Health Risk. [online]. *National Center for Biotechnology Information*. [cit. 2021-09-10]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3278747/>
92. RIZZOLI, R., 2014. Dairy products, yogurts, and bone health. [online]. *Oxford academic*. 99 (5), 1256–1262 s. [cit. 2021-09-10]. Dostupné z: <https://academic.oup.com/ajcn/article/99/5/1256S/4577510?login=true>
93. ROUBÍK, L., et al., 2018. Moderní výživa ve fitness a silových sportech. Vydání 1. Praha: Erasport,s.r.o. ISBN 978-80-905685-5-6
94. ROSA, J. et al., 2018. Osteoporóza. Doporučené diagnostické a léčebné postupy pro všeobecné praktické lékaře. [online]. 1. Vydání. Praha: *Společnost všeobecného lékařství*. [cit. 2021-08-27]. ISBN 978-80-86998-98-5. Dostupné z: <https://www.svl.cz/files/files/Doporucene-postupy/2017/DP-Osteoporoz.pdf>
95. ROSA, J. et al., 2015. Diagnostika a léčba postmenopauzální osteoporózy. [online]. *Společnost pro metabolická onemocnění skeletu*. [cit. 2021-08-27]. ISSN 1211-3778. Dostupné z: https://smos.cz/wp-content/uploads/2019/12/dp_diagnostika-a-lecba-postmenopauzalni-osteoporozy-2015-ob.pdf
96. RUPRICH, J., 2020. Pravidelná fyzická aktivita s výživou má zásadní zdravotní význam. [online]. *Státní zdravotnický ústav*. [cit. 2021-08-15]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/bezpecnost-potravin/pravidelna-fyzicka-aktivita-s-vyzivou-ma-zasadni-zdravotni>
97. SHAMS-WHITE, M., et al., 2017. Dietary protein and bone health: a systematic review and meta-analysis from the National Osteoporosis Foundation. [online]. *Oxford academic*. 14(6), 1528-1543 s. [cit. 2021-09-13]. ISSN 1938-3207. Dostupné z: <https://academic.oup.com/ajcn/article/105/6/1528/4633993?login=true>
98. SOTORNÍK, 2016. Epidemiologie a patogeneze. [online]. *Pro lékaře*. 62(12,6), 6S84-6S87 s. [cit. 2021-08-26]. ISSN 1803-6597. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/vnitri-lekarstvi/2016-suppl-6/osteoporoz-a-epidemiologie-a-patogeneze-60103/download?hl=cs>
99. Společnost pro výživu, 2019. *Referenční hodnoty pro příjem živin*. 2. Vydání. Praha: Výživa servis. s.r.o. ISBN 978-3-86528-148-7
100. Spoločnosť pre osteoporózu a metabolické ochorenia kostí. *Pravidelná fyzická aktivita*. [online]. Osteoporóza.sk. [cit. 2021-08-24]. Dostupné z: <http://www.osteoporoz.sk/pacienti/prevencia/pravidelna-fyzicka-aktivita/>

101. STOB Klub. *Laktózová intolerance neznamená vyřazení mléčných výrobků*. [online]. STOB Klub. [cit. 2021-09-11]. Dostupné z: <https://www.stobklub.cz/clanek/laktozova-intolerance-neznamena-vyrazeni-mlecnych-vyrobku/>
102. STRÁNSKÝ, 2015. Výživa ve stáří. [online]. *Science direkt.* 17(3), 163–170 s. [cit. 2021-11-24]. ISSN 1804-7122. Dostupné z: <https://kont.zsf.jcu.cz/pdfs/knt/2015/03/07.pdf>
103. STRÁNSKÝ, M., RYŠAVÁ, L., 2014. *Fyziologie a patofyziologie výživy*. doplněné vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 274 s. ISBN 978-80-7394-478-0.
104. ŠCUDLA, V. et al., 2011. Současné možnosti diagnostiky myelomové kostní nemoci. [online]. *Solen: Onkologie.* 5(3), 131-137 s. [cit. 2021-08-27]. ISSN 1803-5345. Dostupné z: <https://www.onkologiecs.cz/pdfs/xon/2011/03/03.pdf>
105. ŠTĚPÁN, J., 2018. Denzitometrické vyšetření v osteologii. In: DŽUPA, V., JENŠOVSKÝ, J. *Diagnostika a léčba osteoporózy a další onemocnění skeletu*. Praha: Karolinum, s. 63-67. ISBN 978-60-246-3741-9
106. ŠTĚPÁN, J., 2011. Zásobenění těla vápníkem. [online]. *Osteoliga.cz*. [cit. 2021-09-21]. Dostupné z: <https://www.osteoliga.cz/index.php/osteoporozavypocetprijmuvapniku>
107. ŠUBRTOVÁ, M., MATĚJOVÁ, H., 2015. Sodík a jeho vliv na zdraví. [online]. *Is.muni.cz* [cit. 2021-03-24]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/med/jaro2016/BVLV0422p/um/Sodik_a_jeho_vliv_na_zdravi_-_HYGIENA.pdf
108. ŠUMNÍK, Z., SOUČEK, O., 2011. Diagnostika osteoporózy u dětí a adolescentů. [online]. *Solen: Pediatrie pro praxi.* 12(4), 232-234 s. [cit. 2021-06-4]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: <https://www.pediatriepropraxi.cz/pdfs/ped/2011/04/02.pdf>
109. TAKEDA, E., et al., 2012. Dietary phosphorus in bone health and quality of life. [online]. *Oxford academic.* 70(6), 311-321 s. [cit. 2021-09-10]. ISSN 1753-4887 Dostupné z: https://academic.oup.com/nutritionreviews/article/70/6/311/1846932?fbclid=IwAR1nw1akw_5JaQsJsf35nBrwR0-ldn8RkRqBkVn42tT4geuUPInXH6WxNSU
110. TAKEDA, E. et al., 2014. Increasing Dietary Phosphorus Intake from Food Additives: Potential for Negative Impact on Bone Health. [online]. *Oxford academic.* 5(1), 92-97 s. [cit. 2021-09-10]. ISSN 2156-5376. Dostupné z: https://academic.oup.com/advances/article/5/1/92/4558032?fbclid=IwAR0znGJu69PCOO_CRSPM3OHcQ09N_LOCO3HcmajW_5pOV5mlMptLDkVpIls
111. TLÁSKAL, P., Význam vitamínu D v pediatrické praxi. [online]. *Solen: Pediatrie pro praxi.* 14(2), 94-98 s. [cit. 2021-09-04]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: <https://www.pediatriepropraxi.cz/pdfs/ped/2013/02/06.pdf>

112. TOPOLČAN, O. et al., 2012. Vitamin D a riziko vzniku kardiovaskulárních chorob a diabetu. [online]. *Solen: Medicína pro praxi*. 9(4), 174-178 s. [cit. 2021-09-21]. ISSN 1803-5310. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2012/04/06.pdf>
113. VACKOVÁ, Z., 2020. Celiakie dospělých. [online]. *Časopis vnitřní lékařství*. 66(2), 116-120 s. [cit. 2021-07-30]. ISSN 1801-7592. Dostupné z: <https://www.casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2020/02/08.pdf>
114. VÁGNEROVÁ, T., 2020. Hodnocení nutričního stavu v geriatrii a gerontologii. In: VÁGNEROVÁ, T., et al. *Výživa v geriatrii a gerontologii*. 1. vydání. Praha: Univerzita Karlova. 88-113 s. ISBN 978-80-246-4620-6
115. VÁGNEROVÁ, T., TOPINKOVÁ, E., 2020. Geriatrie a gerontologie. In: VÁGNEROVÁ, T., et al. *Výživa v geriatrii a gerontologii*. 1. vydání. Praha: Univerzita Karlova. 13-16 s. ISBN 978-80-246-4620-6
116. VILÍMOVSKÝ, M., 2021. Hyperkalcémie (zvýšený vápník v krvi): vše co potřebujete vědět. [online]. *Medlicker*. [cit. 2021-09-08]. Dostupné z: <https://cs.medlicker.com/1768-hyperkalcemie-zvyseny-vapnik-v-krvi>
117. VOJTKOVÁ, J. et al., 2020. Příčina hyperkalcémie u chlapce s hypertenziou a kostnou cystou v anamnéze. [online]. *Solen: Pediatrie pro praxi*. 21(1), 49-53 s. [cit. 2021-09-08]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: <https://www.pediatriepropraxi.cz/pdfs/ped/2020/01/09.pdf>
118. VYSKOČIL, V., 2009. Osteoporóza a ostatní nejčastější metabolická onemocnění skeletu. Praha: Galén, s. 507. ISBN 978-80-7262-637-3.
119. 102. VYSKOČIL, V., 2010. Současné možnosti léčby osteoporózy. [online]. *Časopis vnitřní lékařství*. 56(7): 749-758. [cit. 2021-11-18]. ISSN 1801-7592. Dostupné z: <https://www.casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2010/07/23.pdf>
120. VYSKOČIL, V., 2011. Vitamin D. [online]. *Solen: Klinická farmakologie*. 25(2), 72-75 s. [cit. 2021-09-01]. ISSN 1803-5353. Dostupné z: <https://www.klinickafarmakologie.cz/pdfs/far/2011/02/05.pdf>
121. Výživa a spol., 2018. *Jak se stravovat při laktóзовé intoleranci?* [online]. Výživa a spol. [cit. 2021-09-11]. Dostupné z: <https://www.vyzivaspol.cz/laktozova-intolerance/>
122. Výživa a spol., 2018. *Laktóзовá intolerance – Jak se stravovat při laktóзовé intoleranci?* [online]. Výživa a spol. [cit. 2021-07-20]. Dostupné z: <https://www.vyzivaspol.cz/laktozova-intolerance/>
123. Výživa a spol., 2021. *Zdravá třináctka – stručná výživová doporučení pro obyvatelstvo*. [online]. Výživa a spol. [cit. 2021-09-13]. Dostupné z: <https://www.vyzivaspol.cz/zdrava-trinaactka-strucna-vyzivova-doporuceni-pro-obyvatelstvo/>

124. WACKER, M., HOLICK, M., F., 2013. Sunlight and Vitamin D [online]. *Taylor and Francis online*. 5(1), 51-108 s. [cit. 2021-09-01]. ISSN 1938-1980 Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.4161/derm.24494?src=recsys>
125. WHO, 2015. *World report on ageing and health*. [online]. Geneva: World Health Organization. [cit. 2021-09-01]. ISBN 978 92 4 069481 1. Dostupné z: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789240694811_eng.pdf;jsessionid=1AB5353D3AEE010D910A4FF0242CC675?sequence=1.
126. WILHELM, Z., 2007. Co je dobré vědět o vápníku. [online]. *Solen: Praktické lékařství*. 4, 184-189 s. [cit. 2021-07-18]. ISSN 0032-6739. Dostupné z: <http://solen.cz/pdfs/lek/2007/04/09.pdf>
127. WLODAREK, D. et al., 2012. Calcium intake and osteoporosis: the influence of calcium intake from dairy products on hip bone mineral density and fracture incidence – a population-based study in women over 55 years of age. [online]. *Cambridge University Press & Assessment*. 17(12), 383 - 389 s. [cit. 2021-09-10]. Dostupné z: <https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/calcium-intake-and-osteoporosis-the-influence-of-calcium-intake-from-dairy-products-on-hip-bone-mineral-density-and-fracture-incidence-a-populationbased-study-in-women-over-55-years-of-age/B7A798E7DD14627F0826DFA875AC5088>
128. W LEE, A., S CHO, S., 2015. Association between phosphorus intake and bone health in the NHANES population. [online]. *Nutrition journal*. 14(28).[cit. 2021-09-10]. ISSN: 1475-2891. Dostupné z: <https://nutritionj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12937-015-0017-0?fbclid=IwAR0RCdwATRCTAzkmguq9u7ln0WH4-uz-i-JFjWev10hmuVzM-VwTYw3TNlg>
129. YOUNG KIM, S., 2014. Coffee Consumption and Risk of Osteoporosis. [online]. *National Institutes of Health*. [cit. 2021-09-11]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3912260/>
130. ZAJÍČKOVÁ, K., 2017. Primární hyperparatyreóza – nové klinické formy onemocnění. [online]. *Časopis vnitřní lékařství*. 63(9), 604–608 s. [cit. 2021-15-03]. ISSN 1801-7592. Dostupné z: <https://casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2017/09/11.pdf>
131. ZAMRAZIL, V., 2007. Neuroendokrinní tumory. [online]. *Solen: Interní medicína pro praxi*. 9(11), 514-519 s. [cit. 2021-09-18]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2007/11/08.pdf>
132. ZAVŘELOVÁ, M., 2019. Aplikace zobrazovacích metod v diagnostice a sledování osteoporózy. Olomouc. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Vedoucí práce Doc. PaedDr. Miroslav Kopecký, Ph.D. Dostupné z: <https://theses.cz/id/fld8m7/29945089>

133. ZIKÁN, V., 2018. Základy fyziologie skeletu. In: DŽUPA, V., JENŠOVSKÝ, J. *Diagnostika a léčba osteoporózy a další onemocnění skeletu*. Praha: Karolinum, s. 9-28. ISBN 978-60-246-3741-9
134. ZIKÁN, V., 2021. Osteoporóza u mužů: podceňovaná a neléčená. [online]. Časopis vnitřní lékařství. 67(5), 271–283 s. [cit. 2021-09-18]. ISSN 1801-7592. Dostupné z: <https://www.casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2021/05/03.pdf>
135. ZLATOHLÁVEK, L., KŘÍŽOVÁ, J., 2016. Vyšetření stavu výživy. In: ZLATOHLÁVAK, L. *Klinická dietologie a výživa*. Praha: Current Media, s.r.o., s. 59-67. ISBN 978-80-88129-03-5.
136. ZLATOHLÁVEK, L., PEJŠOVÁ, H., 2016. Minerály, voda. In: ZLATOHLÁVEK, L. *Klinická dietologie a výživa*. Praha: Current Media, s.r.o., s. 33-38. ISBN 978-80-88129-03-5.
137. ŽOFKOVÁ, I., 2012. Hyperkalcemie v praxi. [online]. *Solen: Interní medicína pro praxi*. 14(11), 419-421 s. [cit. 2021-09-08]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2012/11/05.pdf>

17 Seznam obrázků

<i>Obrázek 1 FRAX</i>	23
<i>Obrázek 2: Víte, co znamená osteoporóza?</i>	45
<i>Obrázek 3: Léčíte se nějakým onemocněním?</i>	45
<i>Obrázek 4: Prodělal/a jste nějakou zlomeninu, která vznikla po nepřiměřeně malé zátěži (bez většího traumatu, např. po pádu z výšky stojícího člověka)?</i>	46
<i>Obrázek 5: Pokud jste prodělal/a zlomeninu, uveďte jakou.</i>	46
<i>Obrázek 6: Máte potíže s pády?</i>	47
<i>Obrázek 7: Pokud padáte, uveďte jak často.</i>	47
<i>Obrázek 8: Objevila se osteoporotická zlomenina (zejména kyčle) ve vaší rodině?</i>	48
<i>Obrázek 9: Pokud někdo v rodině uvedl osteoporotickou zlomeninu, uveďte jakou.</i>	48
<i>Obrázek 10: Jak často konzumujete mléčné výrobky?</i>	49
<i>Obrázek 11: Pokud konzumujete mléčné výrobky denně, uveďte počet porcí.</i>	49
<i>Obrázek 12 Máte potíže s trávením mléčných výrobků?</i>	50
<i>Obrázek 13: Pokud máte trávicí potíže. Uveďte, jaké mléčné výrobky konzumujete.</i>	50
<i>Obrázek 14: Jak často trávíte svůj čas na slunci v období od 10 do 15 hodin?</i>	51
<i>Obrázek 15: Kolik času průměrně trávíte čas na slunci v období od 10 do 15 hodin?</i>	51
<i>Obrázek 16 Jak často konzumujete ryby (tučné - makrela, sled', losos...)?</i>	52
<i>Obrázek 17: Máte nějaké pohybové omezení?</i>	52
<i>Obrázek 18: Pokud máte pohybové omezení, uveďte, zda se jedná o lehké omezení, částečnou nebo úplnou imobilitu.</i>	53
<i>Obrázek 19: Pokud máte lehké pohybové omezení, uveďte, co vám znesnadňuje pohyb. ..</i>	53
<i>Obrázek 20: Jak často provozujete fyzickou aktivitu?</i>	54
<i>Obrázek 21: Jakou pohybovou aktivitu zařazujete?</i>	54
<i>Obrázek 22: Jak dlouho většinou provozujete pohybovou aktivitu?</i>	55
<i>Obrázek 23: Jak často pijete alkohol?</i>	56
<i>Obrázek 24: Kolik porcí alkoholu užíváte?</i>	56
<i>Obrázek 25: Kouříte?</i>	57
<i>Obrázek 26: Užíváte glukokortikoidy ve formě tablet déle než 3 měsíce?</i>	57
<i>Obrázek 27: Užíváte nějaké potravinové doplňky?</i>	57

<i>Obrázek 28: Pokud užíváte nějaké potravinové doplňky, uveďte jaké.....</i>	<i>58</i>
<i>Obrázek 29: Energetický příjem - Pacienti s vysokým rizikem zlomenin.....</i>	<i>64</i>
<i>Obrázek 30: Energetický příjem - Pacienti s nízkým rizikem zlomeniny</i>	<i>64</i>
<i>Obrázek 31: Příjem bílkovin - Pacienti s vysokým rizikem zlomeniny.....</i>	<i>65</i>
<i>Obrázek 32: Příjem bílkovin - Pacienti s nízkým rizikem zlomeniny.....</i>	<i>66</i>
<i>Obrázek 33: Příjem tuků – pacienti s vysokým rizikem zlomenin.....</i>	<i>67</i>
<i>Obrázek 34: Příjem tuků - pacienti s nízkým rizikem zlomeniny.....</i>	<i>68</i>
<i>Obrázek 35: Příjem sacharidů - pacienti s vysokým rizikem zlomenin.....</i>	<i>68</i>
<i>Obrázek 36: Příjem sacharidů - pacienti s vysokým rizikem zlomeniny.....</i>	<i>69</i>
<i>Obrázek 37: Příjem vlákniny - pacienti s vysokým rizikem zlomenin.....</i>	<i>69</i>
<i>Obrázek 38: Příjem vlákniny - pacienti s nízkým rizikem zlomenin</i>	<i>70</i>
<i>Obrázek 39: Příjem jednoduchých cukrů – pacienti s vysokým rizikem zlomenin</i>	<i>70</i>
<i>Obrázek 40: Příjem jednoduchých cukrů - pacienti s nízkým rizikem zlomenin</i>	<i>71</i>
<i>Obrázek 41: Příjem vápníku – pacienti s vysokým rizikem zlomenin</i>	<i>71</i>
<i>Obrázek 42: Příjem vápníku - pacienti s nízkým rizikem zlomenin</i>	<i>72</i>
<i>Obrázek 43 Celkové zhodnocení: Bilance vápníku (mg).....</i>	<i>75</i>

18 Seznam tabulek

<i>Tabulka 1 Charakteristika výzkumu: ženy (n = 58); muži (n = 28).....</i>	<i>43</i>
<i>Tabulka 2 Zhodnocení dotazníků rizikových faktorů</i>	<i>58</i>
<i>Tabulka 3 FRAX - vysoké riziko zlomenin (n =39).....</i>	<i>59</i>
<i>Tabulka 4 FRAX - nízké riziko zlomenin (n= 47)</i>	<i>60</i>
<i>Tabulka 5 Celkové zhodnocení</i>	<i>61</i>
<i>Tabulka 7 Statistické zpracování FRAX nástroj</i>	<i>62</i>
<i>Tabulka 8 Zhodnocení pohybové aktivity u skupin</i>	<i>62</i>
<i>Tabulka 9 Zhodnocení konzumace mléčných výrobků u skupin</i>	<i>62</i>
<i>Tabulka 10 Zhodnocení denní konzumace mléčných výrobků.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabulka 11 Příjem bílkovin - Pacienti s vysokým rizikem zlomeniny</i>	<i>65</i>
<i>Tabulka 12: Příjem bílkovin - Pacienti s nízkým rizikem zlomeniny</i>	<i>67</i>
<i>Tabulka 13: Příjem vápníku – s vysokým rizikem zlomenin</i>	<i>72</i>

<i>Tabulka 14: Příjem vápníku – pacienti s nízkým rizikem zlomenin</i>	73
<i>Tabulka 15: Bilance vápníku - pacienti s vysokým rizikem zlomenin</i>	73
<i>Tabulka 16: Bilance vápníku - pacienti nízkým rizikem zlomenin</i>	73
<i>Tabulka 17 Statistické zpracování - jídelníčky</i>	75
<i>Tabulka 18: DXA - pacienti s vyšším rizikem vzniku zlomeniny (n=18)</i>	76
<i>Tabulka 19: DXA - pacienti s nízkým rizikem zlomeniny (n=12)</i>	77
<i>Tabulka 20 Celkové zhodnocení (n=30)</i>	78
<i>Tabulka 21 Statistické zpracování (n=30)</i>	80

19 Seznam zkratek

ABKM – Alergie na kravskou bílkovinu

ADL - Activities of Daily Living – test všední denní činnosti

ALP - alkalická fosfatáza

BMF - bone morphogenic factor

BMI - body mass index

BMD - denzita kostního minerálu

CRP - C-reaktivní protein

CT - výpočetní tomografie

ČR – Česká republika

DXA – Dual energy X-ray absorptiometry

EFSA - Evropský úřad pro bezpečnost potravin

ESPEN - Evropská společnost pro klinickou výživu a metabolismus

FGF - fibroblast growth factors

FT3 - trijodtyronin

FT4 – tyroxin

IADL - Instrumental Activities of Daily Living – test všední denní činnosti

LDL - very low density lipoprotein - lipoproteiny o velmi nízké hustotě

MNA - Mini Nutritional Assessment

MR - magnetická rezonance

MUST - Malnutrition Universal Screening Tool

NRS – 2002 - Nutritional Risk Screening 2002

PET - pozitivní emisní tomografie

PINP - N-terminální prokolagen typu-I

PMB - peak bone mass - maximum kostní hmoty

PTH – parathormon

QCT - Kvantitativní počítačová tomografie

QMR - Kvantitativní magnetická rezonance

RANKL - ligand pro receptor aktivující nukleární faktor kappa B

sCTX - C-terminální telopeptid kolagenu I

TSH - tyreotropní hormon

UVA,UVB – ultrafialové záření

WHO – Světová zdravotnická organizace

WHR - Waist Hip Ratio – index centrální obezity

1. příloha

Dotazník rizikových faktorů osteoporózy a zlomenin

Uveďte:

Pohlaví.....

Věk.....

U žen věk nástupu menopauzy.....

Hmotnost.....

Výška

1. Víte, co znamená osteoporóza?

- Ano
- Ne

2. Léčíte se s nějakým onemocněním z níže uvedených?

- Chronické onemocnění jater
- Chronické onemocnění ledvin
- Neurologické onemocnění s poruchou hybnosti (např. roztroušená skleróza)
- Revmatoidní artritida
- Zvýšená činnost štítné žlázy (hypertyreóza)
- Diabetes mellitus 1. typu
- Chronická podvýživa
- Poruchy vstřebávání (malabsorpce)
- Nedostatek pohlavních hormonů (hypogonadismus)
- Předčasná menopauza (<45 let)
- Osteogenesis imperfecta v dospělosti
- Osteoporóza

3. Prodělal/a jste nějakou zlomeninu, která vznikla po nepřiměřeně malé zátěži (bez většího traumatu, např. po pádu z výšky stojícího člověka)?

- Ano
 - ✓ Uveďte jakou a kdy.....
- Ne

4. Máte potíže s pády?

- Ano
 - ✓ Jak často.....
- Ne

5. Objevila se osteoporotická zlomenina (zejména kyčle) ve vaší rodině?

- Ano
 - ✓ Uveďte jaká.....
- Ne

6. Jak často konzumujete mléčné výrobky? (*Pozn.: Jedna porce: 200 ml mléka, 30 g sýru, 180 g jogurtu)

- Denně
 - ✓ (Uveďte kolik porcí*.....)
- 1-2x do týdne
- 2-3x do týdne
- 3-4x do týdne
- Nikdy
- Jiná možnost.....

7. Máte potíže s trávením mléčných výrobků?

- Ano
 - ✓ Konzumujete nějaké druhy mléčných výrobků?
 - Ano
 - (Uveďte jaké.....)
 - Ne
- Ne

8. Jak často trávíte svůj čas na slunci v období od 10 do 15 hodin?

- Denně
- 1-2 x do týdne
- 3-4 x do týdne
- 1-2 x do měsíce

- Jiná možnost.....

9. Kolik času průměrně trávíte na slunci v období od 10 do 15 hodin?

- Půl hodiny
- 1 hodinu
- 2 hodiny
- 3 hodiny
- půl dne
- skoro celý den
- Jiná možnost.....

10. Jak často konzumujete ryby (tučné – makrela, sled', losos...)?

- Nikdy
- 1x týdně
- 2x týdně
- 1-2 x za měsíc
- 1 x za rok
- Jiná možnost.....

11. Máte pohybové omezení?

- ANO
 - ✓ Lehké omezení
 - Uved'te jaké.....
 - ✓ Částečná imobilita
 - ✓ Imobilita
- NE

12. Jak často provozujete fyzickou aktivitu?

- Každý den
- Dvakrát do týdne
- Každý druhý den
- Výjimečně
- Jiná možnost.....

13. Jakou pohyblivou aktivitu preferujete?

- Chůze
- Plavání
- Jízda na kole
- Běh
- Cvičení Jaký druh (např. posilovací, jóga, aerobic atd.).....
- Jiná pohybová aktivita.....

14. Jak dlouho většinou provozujete fyzickou aktivitu?

- 30 minut
- 45 minut
- 60 minut
- 120 minut
- 180 minut
- Jiná možnost.....

15. Jak často pijete alkohol?

- Denně
- Nikdy
- 1-2x za týden
- 2-3x za týden
- 1-2 do měsíce
- 1-2x za rok
- jiná možnost.....

16. Kolik porcí alkoholu užíváte? *(Jedna porce pro muže 1/2 litru piva, 200 ml vína, 50 ml tvrdého alkoholu, u žen poloviční množství)*

- Jednu
- Dvě
- Tři
- Větší množství

17. Kouříte?

- Ano
- Ne
- 1-2x za týden
- 2-3x za týden
- 1-2x za měsíc
- Jiná možnost.....

18. Užíváte glukokortikoidy ve formě tablet déle než 3 měsíce (např. prednison, medrol v dávce alespoň 5 mg denně)

- Ano
- Ne

19. Užíváte nějaké potravinové doplňky?

- ANO
 - ✓ Uved'te příklad.....
- NE

2. příloha

Jak zapisovat jídelníček

- V tabulce jsou uvedené chody: snídaně, svačina, oběd, svačina, večeře, druhá večeře à pokud jste vynechali např. dopolední svačinu – políčko nevyplňujte (nechte ho prázdné nebo ho proškrtněte)
- Uvádějte co nejpodrobnější informace k jídlům, které konzumujete např.: sýr plátkový eidam 30 % tuku, Pražská šunka nejvyšší jakosti 92 % masa, Paštika Májka 48 g/75 g, Jogurt Selský bílý/ borůvkový 200g, pečivo celozrnné/vícezrnné/tukové(bílé)/, chléb kmínový/moskevský, žitný, vepřová kotleta/kýta/krkovice
- Uvádějte přesné množství jídla v gramech, kusech nebo alespoň přibližné množství jídla: 2 brambory, hrst brambor, dvě menší naběračky polévky, 2 menší naběračky těstovin/rýže/..., 3 houskové knedlíky, 5 bramborových knedlíků, 2 plátky sýru eidamu 30 %, 1 krajíc chleba, 1 celozrnné pečivo atd.
- Pitný režim: veďte množství – sklenička (200 ml), hrníček (250 ml) + druh pití (voda, čaj – hořký nebo slazený; káva + mléko polotučné/tučné/odstředěné +1/2/3/4 lžičky cukru...)
- Uvádějte, v kolik hodin konzumujete jídla, v kolik hodin vstáváte a chodíte spát
- V případě dalších dotazů využijte telefonní kontakt nebo emailovou adresu

ŠPATNÉ VYPLŇOVÁNÍ

Chléb, šunka, sýr, paprika

Vepřové maso na houbách, hranolky

Polévka bramborová

Jogurt, pečivo, ovoce

Voda

Čaj

Káva

SPRÁVNÉ VYPLŇOVÁNÍ

Chléb kmínový 1 krajíc/100 g/, Pražská šunka nej. jakosti 92 % masa 3plátky/60g/30g/
Sýr trojúhelníček Veselá kráva, menší červená paprika

Vepřová kýta na houbách se smetanou,
hranolky smažené 2 hrsti/100g/80 g/150g

2 malé naběračky/150ml/250ml/polévky
bramborové zahuštěné

Jogurt selský borůvkový (200g), 1 kus/60g
celozrnného pečiva, banán malý/velký

1 sklenička/150 ml vody

1 půllitrový hrníček čaje se lžičkou medu

Káva s polotučným mlékem (1dcl) a cukrem (2
lžičky)

1., 2., 3., DEN

Uved'te, v kolik jste vstávali.....

Čas konzumace jídla		Uved'te jídlo, které konzumujete i jeho množství	Pitný režim
	Snídaně		
	Svačina		
	Oběd		
	Svačina		
	Večeře		
	Druhá večeře		

Uved'te, v kolik jste šli spát.....