



UNIVERZITA KARLOVA
I. lékařská fakulta

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Nutriční specialista

Bc. Karolína Holánová

Úloha výživy v prevenci osteoporózy: vápník, bílkoviny a střevní mikrobiota

The role of nutrition in the prevention of osteoporosis: calcium, proteins and gut microbiota

Diplomová práce

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

Praha, 2021

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval/a samostatně a že jsem řádně uvedl/a a citoval/a všechny použité prameny a literatury. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

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

V Praze, 28. 06. 2021.

Bc. KAROLÍNA HOLÁNOVÁ

Identifikační záznam

HOLÁNOVÁ, Karolína. *Úloha výživy v prevenci osteoporózy: vápník, bílkoviny a střevní mikrobiota. [The role of nutrition in the prevention of osteoporosis: calcium, proteins and gut microbiota]*. Praha, 2021. 84 s., 2 příl. Diplomová práce (Mgr.). Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, 3. interní klinika 1.LF UK a VFN v Praze. Vedoucí práce doc. MUDr. Vít Zikán, Ph.D.

Poděkování

Velice děkuji panu doc. MUDr. Vítu Zikánovi, Ph.D. za odborné vedení při zpracování diplomové práce, za jeho cenné rady a čas, který mi věnoval. Zároveň bych chtěla moc poděkovat všem pacientkám, které se zúčastnily výzkumu práce. A velké poděkování patří také mé rodině za podporu během celého studia.

ABSTRAKT

Úvod: Osteoporóza je definována jako systémové metabolické onemocnění skeletu, charakterizovaném sníženým množstvím kostní hmoty a zhoršením mikroarchitektury kostní tkáně s výsledným zvýšením lomivosti a následným výskytem zlomenin. U žen po menopauze může za zvýšení rizika vzniku osteoporózy nedostatek pohlavních hormonů – estrogenů.

Cíl: Cílem diplomové práce bylo zhodnotit nutriční stav žen po menopauze s osteoporózou (S OP) a bez osteoporózy (BEZ OP) se zaměřením na vápník, bílkoviny a nutrienty ovlivňující střevní mikrobiotu (prebiotika a probiotika).

Metody: Nutriční stav byl hodnocen na základě rozboru tří denních jídelníčků a dotazníkového šetření týkající se stravovacích preferencí. Množství jednotlivých živin v jídelníčcích respondentek bylo získáno pomocí webové stránky www.kaloricketabulky.cz. Density kostního minerálu byly měřeny pomocí dvouenergií rentgenové absorpciometrie (DXA).

Výsledky: Nutriční rozbor jídelníčků neukázal ve většině případů žádné statisticky významné rozdíly v příjmu živin. Jako statisticky významné se ukázaly pouze rozdíly v příjmu bílkovin a vlákniny mezi skupinou žen s OP a kontrolní skupinou žen bez OP, vyšší příjem vykazovala skupina bez OP. U obou skupin byl zjištěn vyšší příjem energie, tuků a bílkovin oproti doporučeným hodnotám. Naopak nízký příjem u obou skupin byl patrný v příjmu sacharidů, vlákniny, vápníku i probiotických kultur. Z densitometrického hlediska byla u žen s OP nejvíce postižena 1/3 radia, jehož hodnoty se nacházely v pásmu osteoporózy, u žen bez OP se jednalo o krček femuru s hodnotami spadajícími do pásma osteopenie. Dle TBS skóre se ukázalo, že všechny respondentky mají degradovanou nebo částečně degradovanou kostní mikroarchitekturu.

Závěr: Nevhodné stravovací návyky u respondentek mohou zvyšovat riziko vzniku zlomenin. Co se týče stravovacích zvyklostí, lépe na tom byly ženy bez OP. Respondentky by měly dbát na vyvážený příjem makroživin, navýšit příjem sacharidů a snížit příjem tuků, ostatní nutrienty (vápník, vláknina) navýšit. Měly by dbát na příjem kvalitních zdrojů bohatých na vápník, převážně mléka a mléčných výrobků, navýšit příjem ovoce a zeleniny pro dosažení DDD vlákniny.

Klíčová slova: Osteoporóza; menopauza; výživa; vápník; bílkoviny; střevní mikrobiota

ABSTRACT

Introduction: Osteoporosis is defined as a systemic metabolic disease of skeleton. It is characterized by reduced amounts of bone mass and degradation of bone tissue microarchitecture with increased chances of fractures occurring. Women after menopause are affected by lack of estrogen and therefore have increased risk of osteoporosis.

Goal: The goal of the diploma thesis is to evaluate the nutritional state of women after menopause with osteoporosis (With OP) and without osteoporosis (Without OP) focusing on calcium, proteins and nutrients which are affecting gut microbiota (prebiotics and probiotics).

Methods: Nutritional state was evaluated based on three-day diet analysis and questionnaire about dietary preferences. Amounts of particular nutrients in respondents diets were obtained by using web page www.kaloricketabulky.cz. Bone material densities were measured by dual energy X-ray absorptiometry (DXA).

Results: Nutritional breakdown of diets did not show any statistically significant differences in most of the cases. The only exception was protein and fiber intake, where the group without OP reported higher intake. Both sets of respondents reported higher intake of calories, fats and proteins than recommended. On the other hand, low intake of carbs, fiber, calcium and probiotics was discovered at both groups. From a densitometric point of view, 1/3 radius was the most affected by women with OP, while neck femur was the worst for women with osteopenia. TBC score showed that all respondents have fully or partially degraded bone microarchitecture.

Conclusion: Inappropriate dietary habits can increase risk of fractures. Women without OP had better dietary habits than women with OP. Respondents should care more about balanced intake of macronutrients, increase carbs and lower fat consumption. They should further increase intake of other nutrients (calcium, fiber). They should focus on consuming meals rich in calcium, preferably milk and dairy products, eat more fruit and vegetable to reach dietary reference intake of fiber.

Keywords: Osteoporosis; Menopause; Nutrition; Calcium; Proteins; Gut Microbiota

Obsah

| | | |
|--------|-------------------------------------|----|
| 1. | Úvod | 9 |
| 2. | Současný stav poznání | 10 |
| 2.1. | Anatomie kostí | 10 |
| 2.1.1. | Stavba kostí | 10 |
| 2.2. | Osteoporóza | 12 |
| 2.2.1. | Etiopatogeneze | 12 |
| 2.2.2. | Primární osteoporóza | 12 |
| 2.2.3. | Sekundární osteoporóza | 13 |
| 2.2.4. | Menopauza a osteoporóza | 13 |
| 2.3. | Diagnostika osteoporózy | 14 |
| 2.4. | Léčba | 17 |
| 2.5. | Rizikové faktory | 18 |
| 2.5.1. | Ovlivnitelné faktory | 18 |
| 2.5.2. | Částečně ovlivnitelné faktory | 19 |
| 2.5.3. | Neovlivnitelné faktory | 19 |
| 2.6. | Prevence | 20 |
| 2.6.1. | Primární prevence | 20 |
| 2.6.2. | Sekundární prevence | 20 |
| 2.6.3. | Terciární prevence | 21 |
| 2.7. | Nutriční aspekty osteoporózy | 21 |
| 2.7.1. | Vápník | 21 |
| 2.7.2. | Vitamin D | 23 |
| 2.7.3. | Bílkoviny | 25 |
| 2.7.4. | Sodík | 26 |
| 2.7.5. | Hořčík | 26 |
| 2.7.6. | Zinek | 26 |
| 2.7.7. | Střevní mikrobiom | 27 |
| 2.8. | Hodnocení nutričního stavu | 28 |
| 3. | Praktická část | 30 |
| 3.1. | Cíl práce | 30 |
| 3.2. | Výzkumné otázky | 30 |
| 3.3. | Hypotézy | 30 |
| 3.4. | Metodika | 30 |

| | | |
|--------|--|----|
| 3.4.1. | Sběr dat..... | 31 |
| 3.4.2. | Statistické metody | 31 |
| 4. | Výsledky..... | 33 |
| 4.1. | Základní hodnocení výzkumného souboru | 33 |
| 4.2. | Hodnocení otázek dotazníku – rizikové faktory | 34 |
| 4.3. | Hodnocení otázek dotazníku – stravovací zvyklosti a pohybová aktivita..... | 40 |
| 4.4. | Hodnocení jídelníčků | 48 |
| 4.5. | Hodnocení denzitometrického vyšetření | 53 |
| 5. | Diskuse | 56 |
| 5.1. | Limitace výzkumu..... | 62 |
| 6. | Závěr..... | 63 |
| | Seznam použité literatury | 65 |
| | Seznam zkratk..... | 69 |
| | Seznam grafů..... | 70 |
| | Seznam tabulek | 71 |
| | Seznam příloh..... | 72 |

1. Úvod

Osteoporóza je definována jako pomalu se rozvíjející metabolické onemocnění a někdy je nazývána jako tzv. „tichá zlodějka kostí“ z důvodu pozvolného a často nenápadného úbytku kostní hmoty. Prvním projevem je často až zlomenina po nepřiměřeném úraze, po zvednutí těžších věcí nebo i samovolně. Nejčastěji se jedná o zlomeniny obratlů, krčků stehenní kosti a předloktí. (SZÚ, 2017) Osteoporózu můžeme rozdělit na dvě skupiny dle jejího vzniku, na primární a sekundární. Do primární se řadí senilní a postmenopauzální osteoporóza, kterou se diplomová práce zabývá. Sekundární osteoporóza se rozvíjí na základě působení rizikových faktorů, jako jsou léky a některá onemocnění. (Matalová, 2018)

Dle SZÚ (2017) postihuje osteoporóza 7-10 % populace. Častěji postihuje ženy, ale výjimkou nejsou ani nemocní muži – onemocní každá třetí žena a každý pátý muž ve věku nad 50 let, ve věku nad 70 let je to již každá druhá žena. Hlavní příčinou nemoci a invalidity starších lidí jsou dle WHO právě osteoporotické zlomeniny. Tyto zlomeniny značně zhoršují kvalitu života a skoro u poloviny nemocných vedou k závislosti na druhé osobě, mohou ovšem vést i k předčasnému úmrtí. Předcházením vzniku onemocnění nebo alespoň jeho oddálení je důležitá prevence. Ta je ale většinou zaměřována až na ženy po menopauze a jedná se už o prevenci sekundární. Primární prevence osteoporózy začíná již v dětském věku a v období dospívání, kdy dochází k vývoji kostí a stravovacích návyků a životního stylu jedince, které ovlivňují kvalitu kostí v průběhu života. Proto se někdy o osteoporóze mluví jako o nemoci dětí s geriatrickými následky.

Morato-Martínez et al. (2020) i Hernlund et al (2013) uvádějí, že osteoporóza je velkým zdravotním problémem ovlivňující nejen zdraví, ale i kvalitu života jedinců. Negativní dopady léčby osteoporózy souvisejí s ekonomickou náročností a sociálními problémy. V roce 2010 popsala IOF (International Osteoporosis Foundation) a EFPIA (European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations) ekonomickou zátěž nemoci v zemích EU a přišla se závěrem, že náklady na léčbu osteoporózy (zlomeniny, léky, dlouhodobá péče) stojí ročně kolem 37 miliard eur a stále se zvyšují.

V teoretické části diplomové práce se zabývám osteoporózou, její definicí, rozdělením a vlivem menopauzy na vznik onemocnění. V dalších kapitolách se zabývám diagnostikou a léčbou, rizikovými faktory a prevencí tohoto onemocnění. Další část je zaměřena na nutriční aspekty osteoporózy. Poslední kapitola se zabývá hodnocením nutričního stavu jedince.

V druhé, praktické, části diplomové práce jsou popsány cíle práce, metodika práce a následně jsou popsány výsledky provedeného výzkumu. Pro přehlednost jsou výsledky rozděleny do několika částí. Cílem mé diplomové práce je zhodnotit nutriční stav žen po menopauze s osteoporózou a bez ní – výzkum je zaměřen na příjem vápníku, bílkovin a potravin, které mohou ovlivňovat střevní mikrobiotu. Výsledky jsou podpořeny denzitometrickým vyšetřením (BMD a TBS skóre), které mohou být dobrým ukazatelem kvality kosti jedince.

2. Současný stav poznání

2.1. Anatomie kosti

Kostra dospělého člověka tvoří 15-20 % hmotnosti těla. Kost, respektive kostní tkáň, je velice metabolicky aktivní orgán, který se po celou dobu života přestavuje. Kostní tkáň je vysoce mineralizovaná a bohatě cévně zásobovaná. V průběhu celého života dochází k tvorbě a přestavbě kostí pomocí specializovaných kostních buněk, osteoblastů, osteoklastů a osteocytů. Proces vývoje a osifikace kostí začíná po narození dítěte a končí u adolescentů, kdy dochází k uzavírání růstových štěrbin. S věkem dochází k fyziologickému úbytku kostní hmoty a ke změnám kostní struktury z důvodu klesající novotvorby kosti. (Zikán, 2018; Račanská, 2015)

Skelet plní tři základní funkce. Pohyb, dýchání a ochranu vnitřních orgánů, prostor pro kostní dřev a krvetvorbu zajišťuje funkce mechanická. Metabolická funkce souvisí s homeostázou vápníku, fosforu a dalších iontů, kost tvoří jakýsi rezervoár minerálních látek a při nedostatku je schopná po určitou dobu chybějící minerální látku zajistit. Endokrinní funkce se podílí na regulaci homeostázy fosfátů pomocí růstového faktoru obsaženého v osteocytech. (Zikán, 2018)

Kostní tkáň je tvořena třemi typy specializovaných kostních buněk, osteoblasty, osteoklasty a osteocyty, z organické kostní matrix, kostního minerálu, vody a lipidů. Specializované kostní buňky se nacházejí v kostní dřevu, kde plní roli v metabolismu minerálních látek a jsou zodpovědné za stálé obnovování kosti.

Organickou kostní matrix tvoří kolagen typu I. a amorfni hmota obsahující glykosaminoglykany vázané s proteiny a strukturální glykoproteiny. Do matrix se ukládá kostní minerál ve formě hydroxyapatitových krystalků s ionty hořčíku, draslíku, sodíku, s ionty fluoridovými, chloridovými, uhličitánovými a citrátovými, která jsou důležité pro homeostázu minerálů. (Zikán, 2018)

2.1.1. Stavba kosti

Mineralizovaná kolagenní vlákna jsou základním stavebním kamenem. Rozlišujeme dva typy kostní tkáně, kost vláknitou a lamelární. Odlišují se od sebe uspořádáním a průběhem kolagenních vláken v základní hmotě. (Zikán, 2018)

Vláknitá kost je obvykle přeměna na kost lamelární. Jedná se o nezralou, primární formu kosti. Vyskytuje se v místech připojení šlach a ligament na kost, v lebečních švech, zubních alveolech a vzniká ve svalku při hojení zlomenin, u některých kostních nádorů nebo metabolických osteopatií (Pagetova kostní choroba). (Zikán, 2018) Jak už bylo výše zmíněno, kost vláknitá se ve většině případů přeměňuje na kost sekundární, lamelární. Existuje však několik míst v těle, kde vláknitá kost přetrvává celý život, jde o švy plochých kostí lebky, zubní alveoly či úpony některých šlach. Od kosti lamelární se liší v několika bodech – nemá lamelózní uspořádání, má vyšší obsah osteocytů, neuspořádaně uložené buňky a nižší obsah minerálních látek.

Druhým typem je **kost lamelární**. Vzniká remodelací kosti vláknité. Kolagenní vlákna jsou uspořádány v lamely. Od prvního měsíce věku jedince se začínají vyvíjet kosti lamelární a ve čtyřech letech má většina kostí již strukturu lamelární. Kost dělíme na dva podtypy, kost kompaktní (kortikální) a spongiózní (trámčitá).

Kortikální kost představuje asi 80 % hmotnosti skeletu. Je to hustá a kompaktní kost, která tvoří těla dlouhých kostí, také tvoří tenkou vrstvu na povrchu krátkých kostí, epifýz a plochých

lebečních kostí. Hlavní funkcí kompakty je zajištění mechanické pevnosti a ochrany, v případě dlouhodobého nedostatku minerálů se může podílet i na metabolické funkci kosti.

Trámčitá kost se nachází především uvnitř velkých plochých kostí, těl obratlů a na koncích dlouhých kostí. Je tvořena sítí vzájemně propojených trámečků, které jsou tvořeny výhradně kostí lamelární. Pomocí mikroarchitektury kostních trámců, které se přestavují podle působící mechanické zátěže, se kost stává pevnější, ale zároveň je lehká. Přispívá tedy k mechanické odolnosti kosti, především obratlů. Prostor mezi trámci vyplňuje hematopoetická tkáň kostní dřevě. (Zikán, 2018)

Na povrchu kosti je tuhá vazivová blána, tzv. okostice, pokrývající celou kost kromě kloubních konců. Okostice je důležitá pro výživu kosti a je bohatě prokrvená. Plášť kosti tvoří vrstva kompakty. Vnitřek kosti je tvořen spongiózou a v centrální části kostí dlouhých je dřevěná dutina. Kostní dřevě vyplňuje prostory mezi trámci spongiózy a dřevěnou dutinu. (Fiala, 2015)

Pospíšilová (2010) dělí kosti podle typu na dlouhé, krátké, ploché, pneumatické, sezamské a nepravidelné.

Kosti dlouhé

Kosti dlouhé jsou na pohled výrazně delší než širší. Patří mezi ně kost klíční, pažní, vřetení, loketní, stehenní, lýtková, holenní, kosti zápěstí a zánartní a články prstů. Rozlišujeme na nich epifýzy (na jednom / obou koncích kosti), diafýzu (mezi epifýzami), fýzy (růstové chrupavky mezi tělem a kloubními konci kosti) a metafýzu (rozšířený úsek diafýzy). Osifikace dlouhých kostí probíhá v diafýze a epifýzách. Osifikace v diafýzách probíhá od středu kosti k jejím koncům. (Zikán, 2018)

Kosti krátké

Mezi krátké kosti se řadí kosti karpální, tarzální a sesamoidní. Sesamoidní kosti jsou zvláštním typem krátkých kostí uložených ve svalových úponech a šlachách. Jejich povrch tvoří tenká vrstva kompakty, uvnitř vyplněná spongiózou. Osifikace probíhá z jednoho jádra uloženého ve středu kosti. (Zikán, 2018)

Kosti ploché

Tyto kosti mají tvary ploten. Patří mezi ně lebka, čelisti, lopatky, hrudní kost, žebra a kosti pánve. Jejich funkcí je se podílet na stavbě pletenců obou končetin, skeletu hrudníku a klenby lebeční. Na vnějším a vnitřním povrchu těchto kostí se vždy nachází vrstva kompakty, mezi kterými se nachází vrstva spongiózy. Osifikace plochých kostí probíhá z více jader. (Dylevský, 2009)

Kosti nepravidelné

Tyto kosti jsou nepravidelného tvaru. Patří mezi ně obratle, jazykva, křížová kost a kostrč. (Zikán, 2018)

Kosti pneumatizované

Vyvíjejí se vchlípnutím sliznice do základu kosti, ve svém nitru mají dutiny vyplněné vzduchem a vystlané sliznicí. Jedná se o kosti obsahující výchlípnutí sliznice dutiny nosní a výchlípnutí sliznice středního ucha. (Fiala, 2015; Zikán, 2018)

2.2. Osteoporóza

O osteoporóze (OP) neboli řídnutí kostí mluvíme v případě, že pacient utrpěl zlomeninu po neadekvátním úrazu. Březková a kol. (2014) označují osteoporózu jako „tichého zloděje kostí“. Patří mezi jedno z nejčastějších systémových metabolických onemocnění s vysokou prevalencí. V minulosti si definice onemocnění prošla mnoha změnami a stále se vyvíjí. Březková a kol. (2014) ve svém článku uvádějí jednu z dřívějších definic osteoporózy. V roce 1977 Drugay definoval osteoporózu jako dětskou nemoc s geriatrickými následky.

Dnes je definována jako: *Systémové metabolické onemocnění skeletu, charakterizovaném sníženým množstvím kostní hmoty a zhoršením mikroarchitektury kostní tkáně s výsledným zvýšením lomivosti a následným výskytem zlomenin.* (Jenšovský, 2018)

Kategorie nemoci jsou definovány hodnotou kostního minerálu a stanovením T-skóre. T-skóre je definováno jako počet směrodatných odchylek (SD) pod průměrem mladých zdravých dospělých bělošek a je rozhodující pro určení diagnózy a následné terapie. Hodnoty od -1 do -2,5 SD ukazují na předstupeň osteoporózy, na osteopenii. Hodnoty pod -2,5 SD ukazují již na samotnou osteoporózu a hodnoty nad -1 znamenají, že jedinec má kostní denzitu v pořádku. (Kanis, Geusens, Christiansen, 1998; Kanis, 2000; Broulík, 2007)

2.2.1. Etiopatogeneze

Osteoporózu můžeme rozdělit podle místa postižení a podle vzniku. Podle místa postižení dělí osteoporózu Freiwald a J. Kruse (2000) na častější, generalizovanou formu, kdy se jedná o postižení celého skeletu, a formu lokalizovanou, která postihuje jen určitou oblast. Druhou možností je rozdělení podle vzniku na primární a sekundární osteoporózu. (Masaryková a kol., 2014)

2.2.2. Primární osteoporóza

Primární osteoporóza je onemocněním, které nemá jinou vyvolávající příčinu. Rozdělujeme ji na idiopatickou, involuční a juvenilní. Juvenilní OP je ovšem vzácná a je nutné ji odlišit od jiných poruch pojivové tkáně. Někteří autoři rozlišují osteoporózu na postmenopauzální (I. typ) a involuční (senilní, II. typ). Postmenopauzální OP je způsobená nedostatkem estrogenů u žen v období po menopauze. Postihuje asi 30 % žen a stává se z ní nejčastěji se vyskytující typ OP. Ve fertlím věku estrogeny u žen brání nadměrné osteoresorpci, tento ochranný vliv po menopauze chybí. Jedná se o typ OP, který je typický vysokým kostním metabolismem, kdy aktivita osteoklastů převažuje nad aktivitou osteoblastů. Postihuje hlavně trabekulární kost s komplikacemi, nejčastěji se jedná o zlomeniny obratlových těl a distálního úseku předloktí (Collesova zlomenina). Pro vznik postmenopauzální OP je klíčové, jaké je množství kostní hmoty před začátkem menopauzy v návaznosti na další rizikové faktory, jako je nedostatek pohybu, kouření, konzumace alkoholu, nízká hmotnost (resp. BMI), strava chudá na vápník a rodinná predispozice. (Masaryková a kol., 2014; Šimková, 2018)

Osteoporóza není jen onemocnění žen, postihuje ženy i muže v poměru 2:1 a projevuje se především po 70. roce věku u obou pohlaví. Jedná se o osteoporózu II. typu, tzv. senilní. U mužů kromě OP senilní převažuje osteoporóza sekundární. Nejčastěji se vyskytují zlomeniny obratlů a proximální části stehenní kosti. Typické je pro ni poškození trabekulární i kortikální kosti s nejasnou příčinou vzniku. Předpokládá se multifaktoriální příčina vzniku, kde hraje roli několik rizikových faktorů:

- S věkem klesá aktivita osteoklastů s následnou redukcí kostní hmoty
- Nedostatek hlavních látek důležitých pro tvorbu kosti – snížené vstřebávání vápníku a snížený příjem a syntéza vitamínu D
- Vznik sekundární hyperparatyreózy, která vede ke zvýšení kostního metabolismu a ztrátě kostní hmoty
- Snížení hladiny cirkulujícího testosteronu a relativního nedostatku estrogenů v porovnání s pacienty bez OP. (Masaryková a kol., 2014)

2.2.3. Sekundární osteoporóza

Sekundární osteoporóza vzniká jako následek jiného, primárního, onemocnění. Masaryková a kol. (2014) do této skupiny OP řadí geneticky podmíněnou osteoporózu, kde hrají roli dědičné faktory způsobující rychlejší rozvoj a manifestaci OP. Především se jedná o celkovou konstituci jedince, stavbu a metabolismus kosti, a o hormonální vliv typu nepravidelnost menstruace a předčasná menopauza. Gen syntetizující kolagen typu I., geny estrogenových receptorů, cytokiny a růstové faktory jsou pravděpodobně zodpovědné za vznik této OP. Dalšími případy, kdy může dojít ke vzniku sekundární osteoporózy je OP endokrinně podmíněná (např. hyperparatyreóza, Cushingův syndrom, hypogonadismus), osteoporóza způsobená onkologickým onemocněním (karcinom prsu a prostaty), OP způsobená metabolickým onemocněním. Mezi taková metabolická onemocnění řadíme nespecifické střevní záněty (IBD), Crohnovu chorobu (CD) a ulcerózní kolitidu (UC). Tato onemocnění jsou spojená s vysokým rizikem vzniku OP a patologických zlomenin. Za vznik jsou zodpovědné zvýšené hladiny zánětlivých cytokinů, což vede ke zvýšené kostní resorpci aktivací osteoklastů. Dalšími onemocněními spadající do metabolických nemocí jsou zánětlivá revmatická onemocnění, nefropatie a diabetes mellitus. (Masaryková a kol., 2014)

2.2.4. Menopauza a osteoporóza

Před nástupem samotné menopauzy dochází ke dvěma obdobím, tzv. premenopauze a perimenopauze. Premenopauzální období začíná od cca 40. roku věku ženy a trvá do začátku nepravidelného menstruačního cyklu. V tomto období dochází k poklesu hladiny estrogenů a zvyšují se hladiny gonadotropních hormonů, FSH a LH. S nástupem prvních příznaků menopauzy a první rok po menopauze nastává období perimenopauzální. Dochází k hormonálním změnám, které ovlivňují funkci celého organismu a zvyšují riziko vzniku některých onemocnění, mimo jiné právě i osteoporózy. Pro vznik postmenopauzální OP je deficit estrogenů jedním z nejsilnějších rizikových faktorů. Estrogeny pozitivně ovlivňují kostní metabolismus. Zajišťují zvýšenou absorpci vápníku ze střeva, reabsorpci v ledvinách a zvyšují syntézu metabolitu vitamínu D – kalcitriolu. V důsledku nedostatku estrogenů v menopauze dochází ke zrychlenému odbourávání kostní hmoty na úkor novotvorby. Již od dětství ženy ovlivňují kvalitu kostní hmoty a následné riziko vzniku OP. Významnou roli ve stimulaci kostní remodelace hraje pohybová aktivita zaměřená na poskoky a dopady a zdravý životní styl - výživa s dostatečným příjmem vápníku, vitamínu D, minimalizace kouření a konzumace alkoholu. (Suchánek, 2014; Ki-Shuk Shim, et al., 2013)

2.3. Diagnostika osteoporózy

U postmenopauzálních žen je indikováno podrobné vyšetření k potvrzení či vyloučení osteoporózy nebo jiné osteopatie. Vyšetření spočívá v podrobné anamnéze, fyzikálního vyšetření, vyšetření kostní hustoty, radiologického a laboratorního vyšetření. (Masaryková a kol., 2014; Rosa, Šenk, Palička a kol., 2015)

Anamnéza

Podrobná anamnéza zahrnuje rodinnou anamnézu OP nebo zlomenin proximálního femuru u rodičů, anamnézu rizikových faktorů OP včetně anamnézy atraumatických či nízkotraumatických zlomenin, anamnézu onemocnění spojených s negativním vlivem na kostní hmotu, dále soupis užívaných léků zvyšujících riziko zlomenin a pokles tělesné výšky, která se změnila o ≥ 2 cm oproti předchozím pravidelným měřením nebo o ≥ 6 cm oproti maximální dosažené výšce v mládí. (Rosa, Šenk, Palička a kol., 2015)

Fyzikální vyšetření

Fyzikální vyšetření (FV) by mělo být zaměřeno na klinické příznaky OP a onemocnění způsobující vznik sekundární osteoporózy. FV se provádí pomocí pohledu, pohmatu, poklepu a poslechu. Přímé posouzení skeletu není úplně dostupné, riziko OP hodnotí podle fyzikálních a antropometrických ukazatelů. Hodnotí se zmenšení tělesné výšky oproti poslednímu měření (viz výše), nižší tělesná hmotnost (BMI pod 19 kg/m^2), útlá / štíhlá postava, světlá barva vlasů, přítomnost hrudní kyfózy, nízký počet zubů, vzdálenost mezi poslední žebrem a horním okrajem páneve je menší než tři prsty a nulová vzdálenost mezi stěnou a týlem pacienta stojícího u stěny. Jsou to snadno a lehce proveditelná vyšetření, která zvládne jakýkoli lékař. (Kužma, Jackuliak, Killinger a Payer, 2018; Rosa, Šenk, Palička a kol., 2015) Jako screeningové vyšetření pacientů ohrožených vznikem OP by podle Kužmy, Jackuliaka, Killingera a Payera (2018) mohly sloužit antropometrické ukazatele, nízké BMI a vzdálenosti týl – stěna a žebra – pánev.

DXA kostní denzitometrie

Kostní denzitometrie DXA (dvouenergieová rentgenová absorpciometrie) je standardem v diagnostice osteoporózy. Měří se množství kostního minerálu označovaného jako BMD (Bone Mineral Density) v oblasti krčku femuru, celkového proximálního femuru a bederní páteře, popřípadě kosti předloktí, pokud nelze vyšetřit předchozí zmíněné lokalizace. Metoda je dobře reprodukovatelná s nízkou radiační zátěží pro pacienta. Osteoporóza je dle WHO definována jako snížení BMD o 2,5 směrodatné odchylky oproti hodnotám u mladého zdravého dospělého jedince (T-skóre $\leq -2,5$ SD). (Rosa, Šenk, Palička a kol., 2015; Zikán, 2015) Hodnocení kostní denzitometrie se vyjadřuje pomocí směrodatných odchylek (SD), které porovnávají naměřenou hodnotu s referenčními hodnotami. Rozlišujeme T- skóre a Z- skóre. T- skóre vyjadřuje kolik SD je od ideální hodnoty hustoty mladých zdravých jedinců stejného pohlaví ve věkové kategorii 20- 29 let. Z- skóre také vyjadřuje počet SD od ideální hustoty zdravých jedinců, ale stejného věku a pohlaví. Z- skóre se využívá u dětí, premenopauzálních žen a mužů pod 50 let. (Kužma, Jackuliak, Killinger a Payer, 2018)

Tabulka 1 Interpretace výsledků kostní denzitometrie dle WHO

| | |
|--------------------------|--|
| Normální nález | T- skóre ≥ 1 SD |
| Osteopenie | T- skóre méně než -1 a více než -2,5 SD |
| Osteoporóza | T- skóre $\leq -2,5$ SD |
| Těžká osteoporóza | T- skóre $\leq -2,5$ SD +přítomnost osteoporotické zlomeniny |

Zdroj: Vlastní zpracování

K denzitometrickému vyšetření jsou indikovány především ženy po menopauze a muži starší 50 let v případě přítomnosti rizikových faktorů osteoporózy a zlomenin. Dalšími indikacemi k vyšetření kostního minerálu jsou:

- Ženy nad 65 let a muži nad 70 let věku i bez přítomnosti jiných rizikových faktorů
- Dospělí po neúrazové zlomenině (po nepřiměřené zátěži)
- Onemocnění spojená s úbytkem či snížením kvality kostní hmoty
- Léky vedoucí ke snížení kostní hmoty nebo její kvality
- Osoby, u kterých se zvažuje farmakologická léčba OP
- K monitorování pacientů s již nasazenou léčbou

Diagnostika OP se v současné době opírá převážně o hodnocení BMD. Nízká kostní denzita může být projevem i jiného onemocnění skeletu než jen OP, například osteomalacie nebo sekundárním projevem jiného onemocnění. I když kostní denzita vysvětluje 75-90 % mechanickou odolnost kosti, stále je nutné brát v úvahu další aspekty kvality kosti, zejména mikroarchitekturu kosti. Snížení BMD o 1 T- skóre se zhruba zdvojnásobuje riziko zlomenin, avšak práh, kdy je zlomenina již nevyhnutelná, není zjištěn. Hodnocení individuální pravděpodobnosti, že pacient prodělá během dalších deseti let některou z hlavních osteoporotických zlomenin nebo pouze zlomeninu proximálního femuru, světová zdravotnická organizace (WHO) doporučuje pomocí nástroje FRAX. Tento nástroj začleňuje váhu jednotlivých rizikových faktorů zlomenin, buď bez nebo s BMD krčku femuru nebo celkového proximálního femuru. Kalkulátor FRAX je volně k dispozici na webové stránce: <https://www.sheffield.ac.uk/FRAX/tool.aspx?lang=cz>. (Zikán, 2015; Šimková, 2018)

Z DXA obrazu bederní páteře lze také změřit trabekulární kostní skóre (TBS). TBS je měřítkem pro zjištění struktury kostí a koreluje s mikroarchitekturou kostí. U pacientů s normální nebo osteopenickou kostní denzitou, kteří prodělali atraumatickou zlomeninu, může být zjištění TBS dobrým měřítkem kvality kostí. Vyšší hodnota TBS skóre je predikcí pro kvalitnější a hustější kostní mikroarchitekturu, která je dobře propojená. Naopak nižší hodnota TBS skóre udává oslabenou a neúplnou kostní mikroarchitekturu. Využívá se také k posouzení rizika vzniku zlomenin u pacientů s dalšími rizikovými faktory osteoporózy, jako je dlouhodobé užívání některých léků či výskyt jiného onemocnění. TBS skóre je dobrým ukazatelem na zvážení zahájení osteoporotické léčby u pacientů s hodnotami BMD v nižším osteopenickém rozmezí (T-skóre mezi -2,0 až -2,5 SD). (Chatswood Densitometry) V následující tabulce 2 je znázorněná interpretace výsledků TBS.

Tabulka 2 Interpretace TBS skóre

| BMD | TBS SKÓRE | KLINICKÁ DIAGNÓZA | RIZIKO ZLOMENIN |
|--------------------|---------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| Normální | Běžné ≥ 1,350 | Zdravý | Nízké |
| | Částečně degradované 1,350 – 1,200 | Zdravý | Nízké |
| | Degradované ≤ 1,200 | Zdravý | Středně nízké |
| Osteopenie | Běžné ≥ 1,350 | Osteopenie | Nízké až středně nízké |
| | Částečně degradované 1,350 – 1,200 | Osteopenie | Středně nízké |
| | Degradované ≤ 1,200 | Osteopenie | Středně nízké až střední |
| Osteoporóza | Běžné ≥ 1,350 | Osteoporóza | Středně nízké až střední |
| | Částečně degradované 1,350 – 1,200 | Osteoporóza | Středně nízké až střední |
| | Degradované ≤ 1,200 | Osteoporóza | Střední až vysoké |

(Chatswood Densitometry)

Radiologické a další možná vyšetření

Jedním z možných doplňujících radiologických vyšetření je klasické rentgenové vyšetření. Využívá se k vyloučení zlomenin obratlových těl u akutní bolesti zad, u chronické bolesti zad bez zjevné příčiny, při snížení tělesné výšky, při klinickém podezření na zlomeniny a při výskytu více rizikových faktorů zlomenin se současnými periferními zlomeninami v anamnéze. (Rosa, Šenk, Palička a kol., 2015)

Další možností, jak vyšetřit kost, uvádí Kužma, Jackuliak, Killinger a Payer (2018) takzvaný kvantitativní ultrazvuk (QUS). Princip QUS je zaměřen na používaném typu šíření ultrazvukových vln

v kostní tkáni. Rozlišují se dva typy šíření, trabekulární a kortikálně transverzální nebo axiální trabekulární šíření se používá nejčastěji. K měření se využívá patní kost. Druhý typ šíření se využívá jen výjimečně, a to článcích prstů a na vřetenní a holenní kosti.

Hodnotí se dva parametry, rychlost šíření zvuku v kosti a oslabení zvukové vlny. Kombinací těchto dvou parametrů vyhodnocují ultrazvukové přístroje více indexů, nejčastěji index tvrdosti patní kosti a kvantitativní index. Kromě denzity kosti zjišťují i další parametry, jako je mikroarchitektura a elasticita kosti a minerální složení kostní hmoty. Avšak měření má mnoho úskalí, jedno z nich je, že se dá toto měření aplikovat pouze na kavkazskou a asijskou a jen ženám nad 55 let. (Kužma, Jackuliak, Killinger a Payer, 2018)

Laboratorní vyšetření

Laboratorní vyšetření je indikováno pro vyloučení zejména sekundárních příčin osteoporózy, ale také k posouzení stupně kostní remodelace a k vyloučení konkrétní farmakoterapie OP. Základní vyšetření by mělo obsahovat krevní obraz, sedimentaci erytrocytů a CRP. Dále se zjišťuje hladina vápníku, fosforu, urey, kreatininu, jaterních testů včetně ALP, TSH a glykémie, případně elektroforéza sérových bílkovin. K doplňujícím vyšetření pro diagnostiku osteopatií se využívá stanovení biochemických ukazatelů kostní remodelace (PINP, osteokalcin, CTX a 25-hydroxyvitamin D) a v indikovaných případech se stanovuje parathormon, kostní izoenzym ALP, odpady fosfátů, prolaktin. (Zikán, 2015; Šimková, 2018)

2.4. Léčba

Léčba je zaměřena na udržení nebo zlepšení kostní hmoty, snížení rizika zlomenin a pádů a zachování kvality života a tělesné zdatnosti. Vápník a vitamin D by měl být součástí každé léčby OP. Jejich dostatečný příjem má nesporný vliv na udržování kostní hmoty. Vitamin D se zároveň podílí na zvýšení a udržení svalové síly převážně ve starší populaci, snižuje riziko pádů a zlomenin. (Hlúbik a Fajrová, 2008)

Farmakologickou léčbu dělíme na antiresorpční a osteoanabolickou. Antiresorpční léčba tlumí kostní resorpci a sekundárně i kostní novotvorbu. Z krátkodobého hlediska efekt léčby vede k mírnému nárůstu kostní hmoty, z dlouhodobého hlediska vede léčba k zástavě či zpomalení úbytku kostní hmoty doprovázené zvýšením mineralizace osteoidu. Léčba je zahajována výlučně u pacientek ve vysokém krátkodobém a / nebo dlouhodobém riziku zlomenin. Osteoanabolická léčba zintenzivňuje proces kostní remodelace, výrazně zvyšuje kostní novotvorbu nad kostní resorpci i na několik let. (Rosa, Šenk, Palička a kol., 2015)

Antiresorpční léčba

Indikace estrogenů, respektive hormonální léčby, je vhodná pro prevenci osteoporózy u žen v prvních letech po menopauze. V případě, že je léčba zahájena těsně po menopauze a pokračuje do cca šedesáti let, jedná se o významné a fyziologické opatření, jak oddálit první příznaky osteoporózy. Dávkování estrogenu a progestinu je individuální a záleží na klinickém stavu pacientky. Selektivní modulátory estrogenních receptorů (SERM) jsou syntetické sloučeniny, která se v tkáních vážou na estrogenové receptory. Na cílovou tkáň působí jako agonisté nebo antagonisté estrogenů. V České republice jsou z téhle řady léků registrovány pouze dva léky bazedoxifen a raloxifen. Raloxifen má příznivý účinek na novotvorbu kosti a podává se perorálně, v denní dávce 60 mg. Ani

jeden z léků není v ČR hrazen pro léčbu OP. Aminobisfosfonáty (BF) jsou syntetická analoga pyrofosfátu. Pro léčbu OP se v nejčastěji podávají léky risedronát (35 mg 1x týdně), alendronát (70 mg p.o. 1 týdně) a ibandronát (50–150 mg 1x měsíčně nebo 3 mg i.v. 1x za 3 měsíce). Všechny tři zmíněné léky mají pozitivní vliv na prevenci fraktur obratlů. Pozitivní vliv na prevenci zlomenin proximálního femuru mají první dva zmíněné léky, risedronát a alendronát. Kyselina zolendronová (5 mg 1x ročně), která také patří mezi BF, je vhodným způsobem léčby u pacientů s kontraindikací p.o. léčby. Nově je využívána biologická léčba denosumabem (60 mg 1x za půl roku). Název vznikl složením DEN= denzita, OS= osteo, U= human, MAB= monoclonal antibody (monoklonální protilátka). Jak už název napovídá, jedná se o plně lidskou monoklonální protilátku proti RANKLu, respektive brání tvorbě a aktivaci osteoklastů a inhibuje kostní resorpci. (Rosa, Šenk, Palička a kol., 2015; Masaryková a kol., 2014)

Osteoanabolická léčba

S osteoanabolickou účinností je v ČR k dispozici pouze jediný preparát, teriparatid. Jedná se o rekombinantní aminoterminální fragment lidského parathormonu 1-34. Je indikován u žen s postmenopauzální osteoporózou a u mužů s OP po selhání předchozí anti-resorpční léčby trvající alespoň dva roky a u žen a mužů léčených glukokortikoidy v denní dávce nad 5 mg alespoň půl roku. Po zahájení léčby dochází k rychlému vzestupu PINP (marker kostní novotvorby), který dosahuje vrcholu po 6 měsících léčby. Nutností je denní doporučovaný příjem vápníku a vitamínu D. (Liga proti osteoporóze, 2021; Rosa, Šenk, Palička a kol., 2015)

2.5. Rizikové faktory

Rizikové faktory nám slouží k tomu, abychom mohli částečně ovlivnit fyziologický děj úbytku kostní tkáně. Obecně platí, že černá rasa má větší množství kostní hmoty než rasa bílá a totéž platí i u muži versus ženy – muži mají vyšší množství kostní hmoty než ženy. Co se týče hormonů, tak je nejzásadnějším nedostatek pohlavních hormonů, estrogenů a testosteronu. (Hutchinson, Munro, 1986) Rizikové faktory dělíme na ovlivnitelné, částečně ovlivnitelné a neovlivnitelné.

2.5.1. Ovlivnitelné faktory

Do faktorů, které můžeme ovlivnit, spadá především životní styl jedince, s kterým úzce souvisí i prevence. Ovlivnit můžeme také i zlovyky jako je kouření, konzumace alkoholu, kofeinu, kolových nápojů, sedavý způsob života a nedostatek pohybu. (Stránský, Ryšavá, 2014; Beránková, 2009)

Stále méně jedinců dodržuje zdravý životní styl. To znamená dodržovat zásady racionální stravy, jíst pestře, konzumovat denně ovoce a zeleninu, mléčné výrobky, zejména fermentované, omezit příjem soli, cukru a tuků, pohybovat se alespoň 30 minut denně, s tím souvisí i udržení optimální hmotnosti a mineralizace kostí. (Stránský, Ryšavá, 2014) Malnutrice způsobená nedostatečnou výživou, nízkou hmotností nebo jiným onemocněním (anorexie nervosa) má negativní vliv na kostní metabolismus. Nedostatek bílkovin ve stravě je stejně rizikovým faktorem jako jejich přebytek – vede k oslabení kostní a svalové hmoty a zvyšuje riziko pádů. (Šimková, 2018)

Kouření škodí více, než si kdokoliv myslí. Vzhledem k osteoporóze Beránková (2009) zmiňuje, že ženy nekuřačky ztratí o 5-10% kostní hmoty do doby kdy dosáhnou menopauzy méně než ženy kuřačky. Matalová (2018) dodává, že alkaloid nikotin, obsažený v tabáku, má anti-estrogenní

účinky, redukuje kostní densitu negativním vlivem na kostní buňky, osteoblasty, snižuje tím resorpci vápníku ze střeva a u žen dochází k dřívější menopauze.

Mírná konzumace alkoholu je tolerována. Obecně platí, že ženy by měly omezit denní příjem na 10 g alkoholu a muži na 20 g, což 10 g alkoholu odpovídá zhruba jednomu malému pivu nebo 1 dcl vína. Za vysokou konzumaci alkoholu je považován denní příjem nad 50–60 g pro muže a nad 30–40 g pro ženy. Alkohol brání i vstřebávání minerálních a stopových prvků, tudíž chronický alkoholismus vede mimo jiné i k osteoporóze. (Stránský, Ryšavá, 2014)

Kofein působí stimulačně na CNS a sympatický nervový systém v obvyklých dávkách 50–200 mg. V souvislosti s osteoporózou nemá kofein vliv na vznik onemocnění u zdravých žen s optimálním přísunem vápníku. Negativní vliv byl zjištěn pouze u žen se zvýšeným vylučováním vápníku a sníženou densitou kostní dřevě. (Stránský, Ryšavá, 2014)

2.5.2. Částečně ovlivnitelné faktory

Na vzniku osteoporózy se u žen podílí i pozdní menarche, předčasná menopauza nebo sekundární amenorea trvající déle než jeden rok. I léky mohou působit pozitivně na vznik onemocnění. Mezi takové se řadí například kortikoidy, antiepileptika, hormony štítné žlázy, některá antacida, cytostatika a imunomodulační látky. (Stránský, Ryšavá, 2014)

Některá onemocnění také přispívají k většímu riziku rozvoje osteoporózy, jedná se především o onemocnění spojená s malabsorpcí, jako je Morbus Crohn, celiakie či deficit enzymu laktázy. Onemocnění jater či ledvin mohou způsobit nedostatečné vstřebávání vápníku a snížit syntézu vitamínu D. (Matalová, 2018)

Také opakované pády, zejména ve vyšším věku, jsou následkem někdy i vážných zlomenin. Jejich četnost může být spojena i se zhoršením zraku v důsledku vyššího věku a s užíváním některých léků, jako jsou například benzodiazepiny a antihypertenziva. (Šimková, 2018)

2.5.3. Neovlivnitelné faktory

Mezi neovlivnitelné faktory spadá především pohlaví a věk. Ženské pohlaví má vyšší sklony k onemocnění osteoporózou než mužské. Souvisí to hlavně s menopauzou a úbytkem pohlavních hormonů. U mužů je tento pokles hormonů pozvolný. Nepřehlédnutelný vliv má i pozitivní rodinná anamnéza. (Stránský, Ryšavá, 2014; Matalová, 2018)

Genetické a rasové vlivy patří k dalším faktorům. Rasa bílá představuje největší sklon k rozvoji osteoporózy než rasa černá, u které je riziko nejmenší. Až 70% případů vzniku osteoporózy způsobuje genetická predispozice. Jako je pozitivní rodinná anamnéza, malá a štíhlá postava, dlouhý krček femuru a Body Mass Index (BMI) pod 19 kg/m². (Stránský, Ryšavá, 2014)

Tabulka 3 Rozdělení hodnot BMI

| Stupeň | BMI (kg/m ²) | Riziko komplikací |
|---------------------|--------------------------|-------------------|
| Podváha | <18,5 | Vysoké |
| Normální váha | 18,5 – 24,9 | Průměrné |
| Nadváha | 25,0 – 29,9 | Mírně zvýšené |
| Obezita I. stupně | 30,0 – 34,9 | Střední |
| Obezita II. stupně | 35,0 – 39,9 | Vysoké |
| Obezita III. stupně | ≥ 40 | Velmi vysoké |

Zdroj: Novák, 2009

2.6. Prevence

Prevenčí rozumíme jakýsi soubor intervencí s cílem zamezit či snížit vznik onemocnění. Dělíme ji na primární, sekundární a terciální. (Klinika adiktologie, 2019) Březková a kol. (2014) uvádějí, že prevence osteoporózy bývá zaměřena až na ženy po menopauze, avšak jedná se o prevenci sekundární.

2.6.1. Primární prevence

Podstatou primární prevence je předcházení vzniku onemocnění u jedinců, u kterých se nevykly žádné známky začínajícího onemocnění. U osteoporózy se jedná o správný vývoj kostí a kostní tkáň. Jedná se především o zdravý životní styl, který začíná už od dětství a končí mezi 20-30 rokem života. S přibývajícím věkem dochází fyziologicky k postupné ztrátě kostní hmoty. Cílem primární prevence je tento fyziologický děj co nejvíce minimalizovat a předcházet zlomeninám omezením rizikových faktorů. (Březková a kol. 2014; Stránský, Ryšavá, 2014; Blažková a kol, 2006; Klinika adiktologie, 2019)

Cílem je dosáhnout co nejvyšší kostní hmoty během dětství a dospívání. Proto je důležité u dětí dbát na správný přívod živin, převážně bílkovin, vápníku a vitamínu D a C. Fyzická aktivita posiluje zdraví kostí, má vliv na činnost osteoblastů a kostní novotvorbu. V prevenci osteoporózy je vhodná zátěž taková, jež vyvíjí zátěž na kosti, například gymnastika, volejbal, basketbal. V posledních letech se u dětí a dospívajících stále více setkáváme se sedavým způsobem života. (Beránková, 2009)

2.6.2. Sekundární prevence

Sekundární prevence se zaměřuje na jedince, u kterých došlo ke vzniku onemocnění nebo jsou více ohroženi jeho vznikem, jedná se především o ženy po menopauze. Také je zaměřena na jedince s jiným onemocněním, které bez lékařského preventivního zásahu, by vedlo ke vzniku osteoporóze. Mezi tato onemocnění řadíme především malabsorpční syndromy, jako je Crohnova choroba a celiakie.

2.6.3. Terciární prevence

Terciární prevence je zaměřena na pacienty s již rozvinutým stádiem onemocnění. Cílem je omezit, zpomalit rozvoj onemocnění a zabránit ztrátě soběstačnosti. Náplní je léčba a následná rehabilitace. U osteoporózy především prevence dalších pádů, udržení pacienta v aktivním životě (předejít imobilizaci).

2.7. Nutriční aspekty osteoporózy

Dostatečná, a hlavně kvalitní strava je základem pro správné fungování organismu. Musí mu zajišťovat dostatek energie, všech makro i mikro nutrientů a vody. Pro prevenci osteoporózy je hlavním ukazatelem především důležitý dostatečný příjem kvalitních bílkovin, vápníku, vitamínu D, probiotik a prebiotik už od útlého věku. Tvorbu kostní hmoty, důležité pro oddálení rizika OP, je nutné podporovat již od dětského věku.

2.7.1. Vápník

Vápník patří mezi anorganické součásti potravy, tzv. minerální látky, a je pro organismu nezbytný. Spadá do tzv. makroelementů, protože jeho potřeba v organismu přesahuje 50 mg/ den. V těle se vyskytuje ve formě iontu, respektive dvojmocného vápenatého kationtu Ca^{2+} . V lidském organismu má nezastupitelnou úlohu, podílí se na regulaci mnoha buněčných funkcí.

V lidském organismu je součástí hned několik funkcí. Podílí se na tvorbě a mineralizaci kostí a zubů, srážení krve, nervosvalové dráždivosti, svalové kontrakci, sekreci některých hormonů a má vliv na funkci kardiovaskulárního systému. Jeho příjem by se u zdravého dospělého člověka měl pohybovat v rozmezí od 800-1000 mg/den, u osob s osteoporózou se doporučený příjem zvyšuje na 1000-1200 mg/den. V tabulce 4 je znázorněno, jaký je doporučený příjem vápníku dle věku.

Tabulka 4 Doporučený denní příjem vápníku (dle věku)

| Věk | Vápník (mg/den) |
|-------------|-----------------|
| 0-3 měsíce | 220 |
| 4-11 měsíců | 400 |
| 1-3- roky | 600 |
| 4-6 let | 700 |
| 7-9 let | 900 |
| 10-12 let | 1100 |
| 13-14 let | 1200 |
| 15-18 let | 1200 |
| 19-24 let | 1000 |
| >25 let | 1000 |

Zdroj: Referenční hodnoty pro příjem živin, 2011

Vápník se podílí také na tělesné hmotnosti, a to zhruba ze dvou procent, v toho je většina (99 %) uložena v kostech a zbytek (1 %) rozpuštěno v tělesných tekutinách. V séru se koncentrace Ca^{2+} pohybuje mezi 2,1 – 2,6 mmol/l, z toho 40 % je vázáno na plazmatické bílkoviny a 60 % je volný vápník ve formě iontů nebo v komplexních vazbách. (Silbernagl, Despopoulos a kol., 2016)

Vstřebávání vápníku se liší dle věku. Nejvyšší je v dětství a dospívání, a to až 75 %, v dospělosti se pohybuje kolem 30-50 % a se zvyšujícím se věkem klesá. Absorpce probíhá v tenkém střevě a závisí na mnoha faktorech. Jedním z hlavních faktorů je věk, hladina vitamínu D, pH ve střevě, užívání některých léků a množství vlákniny a fosforu ve stravě. Vysoké množství vlákniny a fosforu ve stravě, léky (antacida), vysoké pH ve střevě vstřebávání snižují, naopak vitamin D vstřebávání zvyšuje, stejně jako laktóza (mléčný cukr). Lépe se vstřebává z produktů živočišného původu, tedy z mléka a mléčných výrobků. Naopak z produktů rostlinného původu je vstřebávání omezené, z důvodu obsažené kyseliny šťavelové (špenát, rebarbora) nebo fytové (luštěniny, olejiny). Tyto kyseliny tvoří s vápníkem nerozpustné soli a vápník se nevstřebává. Negativně působí i nadbytek fosfátů ve stravě snižující biologickou dostupnost vápníku, vyvolává v těle nerovnováhu mezi fosforem a vápníkem v krvi, kterou tělo vyrovnává vyplavením vápníku ze zásob, kostí. Mezi potraviny obsahující fosfor řadíme především kolové nápoje a tavené sýry (tavicí soli s obsahem fosforu). (Březková, Matějová a Brázdová, 2014). Pro dobrou využitelnost vápníku je důležitý jeho poměr k hořčíku a fosforu ve stravě. Poměr by měl být ve prospěch vápníku a to alespoň 1:1 pro fosfor i hořčík. (Šimková, 2017)

V následující tabulce 5 jsou uvedeny faktory, které zvyšují ↑ / snižují ↓ vstřebávání vápníku a faktory zvyšující jeho vylučování močí.

Tabulka 5 Faktory zvyšující / snižující vstřebávání Ca a zvyšující jeho vylučování

| ↑ resorpce | ↓ resorpce | ↑ vylučování močí |
|---------------------------------|---|-----------------------|
| Růst organismu | Nedostatek hormonů | Vyšší věk |
| Přiměřený přísun fosfátů | Nedostatek vit. D | Vyšší příjem bílkovin |
| Laktóza | Oxaláty, fytáty, vláknina | Sůl |
| Bílkoviny | Vysoký příjem tuků | Konzumace alkoholu |
| Vitamin D | ↑ střevní motilita | Hladovění; anorexie |
| | Střevní choroby (MC, celiakie, UC); resekce střev | |
| | Některé léky (glukokortikoidy) | |

Zdroj: Vlastní zpracování

Pro rovnováhu příjmu a výdeje vápníku je potřeba přijmout denně alespoň 1000 mg. Asi 500 mg vápníku je obsaženo v běžné stravě jedince bez konzumace mléka a mléčných výrobků. Pro rovnováhu je potřeba přijmout dalších 500 mg ideálně v podobě mléčných výrobků. Suplementace připadá v úvahu, až když pacient není schopen přijmout vápník v jeho přirozené podobě. Aktivně se vápník vstřebává v jedné dávce s obsahem do 500 mg, aktivní transportní mechanismy jsou nasyceny v dávce okolo 400-500 mg Ca. Nad toto množství se vstřebávání zpomaluje a jedná se o pasivní transport. V noci dochází k fyziologické osteoresorpci, tu je možné snížit podáním 500 mg (jedné dávky) vápníku ve večerních hodinách, před spaním. Další možnou variantou pro příjem

denní doporučené dávky vápníku je podání do žíly. Nitrožilní podání je možné v případě těžké střevní malabsorpce. (Štěpán, 2009) V dávce 1500-2000 mg/den vápníku uvádí Broulík (2017) jako bezpečný příjem pro většinu pacientů, podávání je kontraindikováno u nemocných se zvýšenou střevní resorpcí (hyperkalciurie). U některých pacientů může podávání vápníku vyvolat nežádoucí trávicí účinky, jako je zácpa nebo meteorismus.

Hlavními zdroji vápníku jsou především mléko a mléčné výrobky. Fermentované mléčné výrobky mají pozitivní vliv na bakteriální flóru tlustého střeva a jsou dobře tolerovány i pacienty s intolerancí laktózy. Podle Stránského a Ryšavé (2014) se při jejich výrobě používají živé bakterie mléčného kvašení obsahující mikrobiální B-galaktosidázu, která částečně přechází do fermentovaného výrobku. V tenkém střevě pak přispívá k hydrolýze laktózy.

Autoři M Ong et al. (2020) ve své práci zkoumali, zda vyšší konzumace jogurtu a sýra vede ke snížení rizika zlomenin u postmenopauzálních žen. Uvádějí, že spotřeba mléka a mléčných výrobků je pozitivně spojena s kostní minerální hustotou (BMD), zvláště pak fermentované mléčné výrobky. Zjistili, že vyšší konzumace jogurtu je spojena se sníženým rizikem zlomenin kyčle, naopak u konzumace sýra nebyl zjištěn žádný rozdíl v riziku fraktury kyčle.

Studie od autorů C. Kruger, et al. (2018) sledovala, zda mléko obohacené o vyšší obsah vápníku, vitamínu D s přidaným FOS-inulinem má pozitivní vliv na zlomeninu kyčle u čínských postmenopauzálních žen než běžné mléko. Čínské ženy vykazují totiž vyšší výskyt zlomenin kyčle než jiné etnické skupiny. Studie trvala 1 rok a zúčastnilo se jí 121 žen s průměrným věkem 59 let. Ze studie vyplývá, že obohacené mléko potlačilo markery kostního obratu a BMD krčku stehenní kosti mělo tendenci se zvyšovat.

Laktózová intolerance neboli nesnášenlivost laktózy vzniká v důsledku nedostatečného množství laktázy, enzymu důležitého pro správné štěpení disacharidu laktózy na molekuly – glukózu a galaktózu. Projevuje se vodnatými průjmy, nadýmáním a bolestmi břicha po konzumaci mléka a mléčných výrobků. Laktózovou intolerancí je nutné oddělit od alergie na bílkovinu kravského mléka. Řada pacientů si tyto dvě diagnózy plete a zaměňuje. Léčba laktózové intolerance v podstatě není možná, vždy závisí na množství a aktivitě enzymu laktázy a množství přijaté laktózy. Každý pacient si musí sám stanovit, při jakém množství laktózy se mu neobjevují nežádoucí projevy. Dobře tolerovány jsou zakysané mléčné výrobky, kde obsah laktózy je snížený, a tvrdé a polotvrdé sýry s téměř nulovým obsahem laktózy. V souvislosti s osteoporózou je velmi žádoucí, aby tyto mléčné výrobky nebyly z jídelníčku pacientů vyřazovány, jelikož se jedná o významný zdroj vápníku. Tato intolerance je spíše obtěžující, než aby byla významných zdravotních problémem. Po požití laktózy se příznaky dostaví přibližně za 30-120 minut. (Stránský, Ryšavá, 2014; Šimková, 2018)

2.7.2. Vitamin D

Vitamin D je již zaběhlý název, spíše jde o steroidní hormon hrající zásadní roli v rozvoji a údržbě kostní tkáně, svalů, imunity a v regulaci a ochraně před srdečními a onkologickými onemocněními. (Novosad, 2017) Řadí se spolu s vitaminy A, E a K mezi lipofilní vitaminy, tedy vitaminy rozpustné v tucích. Vitamin D získáváme dvěma způsoby. Z potravin rostlinného a živočišného původu nebo pomocí slunečního záření (UVB záření) syntézou v kůži. Skládá se z několika biologicky účinných látek obecně nazývanými kalciferoly. Rozlišujeme dva typy. Ergokalciferol (vitamin D₂) obsažený v potravinách rostlinného původu a cholekalciferol (vitamin D₃) v potravinách živočišného původu. Cholekalciferol se rovněž tvoří v kůži, kde funguje na bázi

pre-prohormonu, z něho v játrech vzniká prohormon kalcidiol (25-hydroxykalciferol), zásobní forma vitamínu D. V ledvinách je poté přeměněn na vlastní vitamin D (kalcitriol = 1,25-dihydroxycholecalciferol). (Stránský, Ryšavá, 2014; Svačina, Bretšnajdrová, 2008) Vitamin D působí zejména v tenkém střevě, kde jeho hlavním úkolem je zvýšit vstřebatelnost vápníku. Při poklesu kalcemie se zvyšuje jeho produkce prostřednictvím parathormonu, který stimuluje jeho tvorbu v ledvinách.

Mezi faktory ovlivňující tvorbu kalcitriolu spadá podle Slívy (2013):

- PTH stimuluje tvorbu kalcitriolu při poklesu vápníku v krvi
- Aktivitu 1-alfa-hydroxylázy zvyšuje hormon prolaktin
- Estrogeny zvyšují plazmatickou hladinu kalcitriolu
- K poklesu hladiny kalcitriolu dochází při hypertyreóze
- Tvorbu kalcitriolu stimuluje růstové hormony – kalcitonin a choriogonadotropin

Denní doporučená dávka vitamínu D je 20 µg / den. Ovšem stravou přijmeme pouze něco kolem 5–10 % vitamínu D, většina vzniká slunečním zářením (cca 30 minut na dávku vitamínu D na den). Avšak s věkem tato schopnost klesá – u starších jedinců je až o polovinu nižší než u mladších. Syntézu vitamínu D v kůži také zhoršuje zimní počasí, krémy s ochranným faktorem a celkově tmavší barva kůže. (Březková, Matějová a Brázdová, 2014)

Vitamin D je často spojován v souvislosti s onemocněním skeletu (jeho nedostatek), ale v lidském těle má širší význam – např. podílí se na imunitě a diferenciaci buněk. Jeho optimální koncentrace v plazmě je okolo 50 ng/ml, jako jeho nedostatek v plazmě je považována koncentrace do 20 ng/ml a koncentrace v rozmezí 21–29 ng/ml ukazuje na snížený příjem vitamínu D (resp. jeho metabolitu kalcidiolu). V populaci je deficitní příjem vitamínu D velmi častý, udává se až 1 miliarda populace má deficitní příjem. K jeho nedostatku jsou více náchylní děti, starší osoby, černoši, ženy po menopauze a lidi obecně se vyhýbající slunečnímu záření. (Slíva, 2013)

Mezi živočišné zdroje zahrnujeme především rybí tuk a mořské ryby (makrela, losos, tuňák, sardinky), nezanedbatelné množství je ovšem i v mléce a mléčných výrobcích, vaječném žloutku, masu, másle a margarínech, vločkách i pečivu obohacených o vitamin D. Nejbohatší zdroj vitamínu D je dle Březkové, Matějové a Brázdové (2014) olej z tresčích jater, kdy jedna polévková lžice obsahuje 34 µg vitamínu D.

U starší populace jsou mléko a mléčné výrobky zdrojem vitamínu D asi ze 7-12 % celkového příjmu. Jeho obsah v mléce ovlivňuje chov a krmivo krávy, ale tučnost mléka a mléčných výrobků. Vitamin D je rozpustný v tucích, tudíž v tučnějších výrobcích se může vyskytovat jeho vyšší množství. (Bischofová, Ruprich, 2017)

Dle Bischofové a Rupricha (2017) je průměrný obsah vitamínu D ve vybraných mléčných výrobcích následující:

- Máslo 1-2 µg / 100 g
- Smetana 0,4-0,5 µg / 100 g
- Sýry 0,6-0,8 µg / 100 g
- Mléko 0,1 µg / 100 g, fortifikované mléko 0,75 µg / 100 g

K celkovému přísunu vitamínu D v rámci stravy přispívá i konzumace masa, a to cca 4-12 %. Stejně jako bylo u mléka a mléčných výrobcích i tady platí, že záleží na místě chovu a krmivu zvířete.

Lepším zdrojem vitamínu D bývají tučnější druhy masa, avšak to neznamená jeho zvýšenou konzumaci, což by ani neodpovídalo s doporučeními pro příjem tuku. (Šimková, 2018)

Dle Bischofové a Rupricha (2017) je průměrný obsah vitamínu D ve vybraných druzích masa a masných výrobků následující:

- Krůtí maso 0,09 µg / 100 g
- Vepřové maso 0,52 µg / 100 g
- Trvanlivé salámy až 1,93 µg / 100 g
- Klobásy 0,54 µg / 100 g, paštiky 0,88 µg / 100 g, špekáčky 0,58 µg / 100 g

Suplementace vitamínu D společně s vápníkem u osob se sníženou denzitou kostní hmoty je klíčová pro úspěšnost medikamentózní léčby. Již několik studií se zabývalo, zda suplementace vitamínu D má vliv na vznik zlomenin u postmenopauzálních žen a mužů vyššího věku. Ukázalo se, že jako terapeutické dávka je postačující podávání 300-800 IU / den vitamínu D₃. V dávkách 700-800 IU / den vit. D₃ došlo ke snížení rizika nevertebrálních zlomenin a zlomenin kyčle u pacientů ve zdravotnickém zařízení. Ke snížení výskytu pádů mělo příznivý vliv podávání vitamínu D (700-800 IU) v kombinaci s podáváním vápníku v dávce 500-1200 mg. U postmenopauzálních žen mělo toto podávání pozitivní vliv i na denzitu kostní hmoty v bederní páteři a krčku kosti stehenní. (Slíva, 2013)

2.7.3. Bílkoviny

Bílkoviny jsou vysokomolekulární látky skládající se z aminokyselin (AMK). Pro všechny organismy jsou nezbytnou součástí a podléhají nepřetržité přeměně. Počet aminokyselin v bílkovině může dosáhnout až k několika tisícům, ale ve většině bílkovin je zastoupeno 20 různých AMK, z nichž 9 je pro organismus esenciálních, tzn. tělo si je neumí samo syntetizovat a je nutné je přijímat stravou. Mezi esenciální AMK patří histidin, izoleucin, leucin, lysin, methionin, phenylalanin, threonin, tryptophan a valin. Avšak pro správný růst a vyrovnanou dusíkovou bilanci je zapotřebí přijímat i neesenciální AMK. (Stránský, Ryšavá, 2014)

Dle Stránského a Ryšavé (2014) plní bílkovina v organismu několik důležitých funkcí:

- Je výchozí látkou pro tkáň a buňky
- Podílí se na obnově tkání a buněk
- Je výchozí látkou pro tvorbu hormonů a enzymů
- Součástí mléka, spermatu a krve
- Podílí se na udržování osmotických poměrů
- Slouží jako transportní prostředek pro jiné látky (tuky, vitaminy rozpustné v tucích, železo)
- Součástí protilátek a látek na srážení krve
- Zdroj energie

Potřeba bílkovin se s věkem mění. U rostoucích organismů je potřeba vyšší v důsledku růstu a udržování tkání. Nejvyšší potřebu proto mají novorozenci, až 2,7 g / kg / den. Poté se potřeba snižuje. U doporučeného přísunu bílkovin pro dospělé osoby se autoři neshodují, proto se uvádí rozmezí 0,8 – 1,0 g / kg / den bílkovin. Avšak maximální množství bílkovin za den by nemělo přesáhnout hranici 2 gramů / kg, to je hranice, při které ještě nedochází k negativním účinkům.

Bílkoviny rozdělujeme podle původu na živočišné a rostlinné, kdy živočišné jsou lépe vstřebatelné a mají vyšší obsah a zastoupení většinou všech esenciálních AMK. Ale příjem

živočišných bílkovin je spojen i příjmem tuků, cholesterolu a purinů (vyjma vejce a mléka). Zdroji živočišných bílkovin jsou ryby, maso, vejce, mléko a mléčné výrobky a rostlinnými zdroji pak luštěniny, obiloviny, zelenina a brambory. Dle Müllerové (2008) se výživová hodnota bílkoviny určuje pomocí tzv. aminokyselinového skóre – tj. poměrné zastoupení konkrétní AMK (esenciální) v dané bílkovině ve srovnání s jejich zastoupením v referenční bílkovině. Jako referenční protein se může použít vaječná bílkovina.

Vzhledem k osteoporóze je jejich nedostatek ale i nadbytek jedním z rizikových faktorů vzniku onemocnění. Nedostatek bílkovin snižuje absorpci vápníku a zvyšuje demineralizaci kosti ve vyšším věku. Dalšími rizikovými faktory pro vznik osteoporózy může být podváha, ať už důsledkem jiného onemocnění nebo cílená, případně pak anorexie a celkové hladovění.

Koutsofta, Mamais a Chrysostomou (2019) přezkoumávali, zda doplňování bílkovin, ať už stravou nebo doplňky stravy, může mít vliv na osteoporózu u postmenopauzálních žen. Celkem se zúčastnilo 677 žen s diagnostikovanou OP ve věku 50-80 let. Výsledkem bylo, že živočišná bílkovina spolu se syrovátkovou bílkovinou jako doplňkem stravy může pozitivně ovlivnit osteoporózu u žen po menopauze a může snížit riziko zlomenin.

2.7.4. Sodík

Sodík je jeden z mikronutrientů. V lidském těle má mnoho funkcí-je součástí extracelulární tekutiny, podílí se na regulaci osmotického tlaku, acidobazické rovnováhy a tělesných tekutin, součástí trávicích šťáv a podílí se na dráždivosti svalů.

Jeho nedostatek je vzácný, u nás je spíše jeho nadbytek, což způsobuje u osob s predispozicí zvýšení krevního tlaku. Největším zdrojem sodíku je obyčejná kuchyňská sůl (denní doporučená dávka 5-6 g), dále konzervované výrobky a hotová jídla. S jeho zvýšeným příjmem je i spojována právě i osteoporóza. Nadbytek kuchyňské soli zvyšuje exkreci vápníku močí – osteoklasty ale nejsou vyšším přísunem ovlivněny. Ženy ve vyšším věku by měly snížit příjem soli z důvodu, že jsou více náchylné na vznik některého z onemocnění. (Stránský, Ryšavá, 2014)

2.7.5. Hořčík

Hořčík se mimo jiné podílí i na mineralizaci kostí. V kostře lidského těla je uloženo asi 60 % hořčíku. Jeho vstřebávání probíhá v tenkém střevě a dostupnost / vstřebatelnost ze stravy je asi 30-40 %. Vstřebávání hořčíku napomáhá vitamin D. Jeho denní doporučená dávka se pohybuje od 300 do 400 mg / den, avšak denní příjem je většinou nižší. Zdrojem jsou celozrnné obiloviny, luštěniny, ořechy a semena, zelenina, ovoce a minerální i pitná voda. Malý podíl hořčíku ale s vysokou biologickou hodnotou najdeme i v mléce, sýrech a masu včetně ryb. Jeho nedostatek vede k poruchám rovnováhy mezi vápníkem a zvyšuje úbytek kostní hmoty a následné zvýšení rizika zlomenin. (Stránský, Ryšavá, 2014; Kučerová, 2010)

2.7.6. Zinek

Také zinek plní v kostním metabolismu svou funkci. Tlumí kostní resorpci a podporuje kostní novotvorbu, má také příznivý vliv na syntézu kolagenu. Dále se také podílí na hojení ran. V případě jeho nedostatku dochází ke zhoršenému hojení zlomenin. Denní doporučená dávka se liší pro muže i ženy – pro muže je 10 mg / den a pro ženy 7 mg / den; na kostní metabolismus má pozitivní vliv až

dávka 15 mg / den a více. Vstřebávání zinku je závislé na množství fytoátů ve stravě, které jeho vstřebávání omezují. Vyšší příjem vápníku má také negativní vliv na jeho vstřebávání – vápník se zinkem tvoří nevstřebatelné komplexy. V naší stravě je zdrojem zinku maso, ryby, vnitřnosti, vejce, mléko, celozrnné obiloviny i luštěniny. Jeho vstřebatelnost je lepší z potravin živočišného původu. (Stránský, Ryšavá, 2014; Kučerová, 2010)

2.7.7. Střevní mikrobiom

Novým směrem v prevenci a léčbě osteoporózy mohou být opatření, která upravují propustnost střevní sliznice, zajišťují celistvost střevní bariéry a brání tak aktivaci imunitního systému (IS). Střevní mikrobiota má pozitivní vliv na funkci imunitního systému i na řadu onemocnění (metabolický syndrom, onkologická onemocnění, malnutrice, chronická onemocnění střev). Proto může mikrobiota střev pozitivně ovlivňovat zdraví jedince – regulace absorpce živin, tvorba vitaminů, regulace IS. Vzhledem k osteoporóze může střevní mikrobiota pozitivně ovlivnit střevní absorpci vápníku snížením pH střevního obsahu a ovlivněním střevní absorpce vit. D a tvorby jeho zásobní formy v játrech. Reguluje tak kostní novotvorbu ovlivněním produkce IGF – 1 (insulin like growth faktor 1) nebo serotoninu. (Štěpán, 2018)

Zastoupení jednotlivých mikrobiálních druhů je závislé na více faktorech, a to především genetických, také závisí na přijímané stravě (respektive dietě) a věku jedince. V gastrointestinálním traktu je nejméně 10^{14} mikrobů a hmotnost celkové střevní mikroflóry je okolo 2 kg. Při porušení integrity střevní bariéry může patogenní mikrobiota způsobit zánětlivou reakci a mohou také do lamina propria pronikat produkty střevní mikroflóry nebo patologická mikrobiota a navodit tvorbu cytokinů. Cytokiny navozující tvorbu autoprotilátek B buňkami (zdroj proosteoklastogenního RANKL a M-CSF) mohou v kosti aktivovat osteoresorpci osteoklastů. U postmenopauzálních žen s osteoporózou může zvýšená tvorba prozánětlivých cytokinů negativně ovlivnit BMD v bederní páteři. Antigeny nebo prozánětlivé cytokiny tvořené v imunitních buňkách střeva nebo samotné imunitní buňky nebo bakterie, které doputovaly do kostní dřeni ze střeva by mohly navozovat úbytek kostní hmoty. (Štěpán, 2018; Palička, 2018)

Probiotika

Dle Friče (2011) jsou probiotika definována jako živé mikroorganismy převážně lidského původu, které v určitém množství příznivě působí na zdravotní stav jedince. Mourek, Velemínský a Zeman (2013) definují probiotika jako mono nebo kombinované kultury živých mikroorganismů zlepšující stav střevní mikrobioty po vhodné aplikaci. K takovým mikroorganismům patří zejména laktobacily, bifidobakterie, některé druhy *E. coli* a kvasinka *Saccharomyces boulardii*. Fyziologicky jsou laktobacily a bifidobakterie součástí slizničního mikrobiomu, ale často je jejich koncentrace buď nedostatečná nebo zcela chybí. Štěpán (2018) uvádí, že probiotika spolu s enterocyty střeva zlepšují funkci střevní bariéry a tlumí aktivaci imunitních buněk.

Prebiotika

Prebiotika jsou nestravitelné složky stravy, které příznivě podporují střevní mikrobiotu metabolickými produkty fermentace (mastné kyseliny s krátkým řetězcem), snižují pH střevního obsahu a zlepšují absorpci vápníku. U rostoucích dětí pozitivně ovlivňují nárůst kostní hmoty a u postmenopauzálních žen zpomalují pokles kostní hmoty. Řadíme k nim jednoduché sacharidy (laktulóza), oligosacharidy (oligofruktóza), polysacharidy (inulin) a vlákninu (pektiny, xylany, celulózu). (Štěpán, 2018; Frič, 2011) S výše uvedeným souhlasí i Müllerová (2008), že některé z typů

vlákniny působí i jako prebiotika (např. fruktooligosacharidy) podporující růst prospěšných bifidobakterií a bránících růstu nežádoucích mikroorganismů.

Müllerová (2008), mimo jiné, dělí vlákninu na rozpustnou a nerozpustnou. Mezi nerozpustnou vlákninu řadí lignin, celulózu a některé hemicelulózy obsažené v zelenině, otrubách a celozrnných výrobcích. Mezi rozpustnou vlákninu patří pektin, inulin, některé hemicelulózy, rostlinné slizy, gumy, škroby, fruktooligosacharidy obsažené v ovoci, ovsu, sladu, luštěninách a bramborách.

Pozitivní vliv na střevní mikrobiotu má i mléčný cukr laktóza. V tlustém střevě podléhá štěpení na kyselinu mléčnou ovlivňující osmotické podmínky střeva. Má lehce laxativní účinek, váže na sebe vodu, zvětšuje se tím obsah střeva a zrychluje peristaltiku, která zesiluje i vlivem kyselého prostředí. Laktóza má i pozitivní vliv na obnovení střevního mikrobiomu po prodělání střevních infekcí nebo léčbě antibiotiky. Tvorbu kyselého prostředí podporuje růst žádoucích mikrobiálních kmenů (např. laktobacilů) a zabraňuje růstu nežádoucích patogenních kmenů nebo parazitů. Stimuluje střevní imunitní systém a působí tedy jako prebiotikum. (Stránský a Ryšavá, 2014)

2.8. Hodnocení nutričního stavu

Součástí zdravotního stavu každého pacienta je i hodnocení nutričního neboli výživového stavu jedince. Nutriční vyšetření a následné jeho zhodnocení spočívá v odběru a vyšetření:

- Údajů anamnestických – slouží k zjištění osobní anamnézy včetně prodělaných i současných onemocnění a životního stylu jedince, rodinné anamnézy, pracovní i sociální anamnézy
- Nutriční anamnézy – zjišťují se stravovací zvyklosti, jídelní preference, potravinové intolerance a alergie, hmotnost a její změna v čase, GIT projevy
- Laboratorních vyšetření – biochemické vyšetření, krevní obraz
- Klinických a funkčních vyšetření
- Imunologických vyšetření

Výše uvedená vyšetření ale pouze napomáhají k posouzení stavu výživy jedince. Ani jedno z uvedených vyšetření samo o sobě nestačí k celkovému zhodnocení výživového stavu. (Müllerová, 2014)

Nutriční anamnéza slouží k zjištění stravovacích zvyklostí a přijímanou stravu hodnotí z kvalitativního i kvantitativního hlediska. Součástí anamnézy je i sledování pravidelnosti příjmu stravy a tím zjišťování i chuťových preferencí jedince. V nutriční anamnéze je důležité se ptát i na gastrointestinální obtíže, vývoj hmotnosti (jak z dlouhodobého, tak i krátkodobého hlediska), defekty chrupu či jiné polykací obtíže. Ptáme se i na různé alternativní směry ve stravování. (Šimková, 2018)

Pro celkové zhodnocení nutričního stavu je třeba znát i jak se jedinec stravuje, tedy potřebujeme záznam jídelníčku. K tomu lze použít několik metod. Jednou z nich je retrospektivní metoda nazývaná 24hodinový recall – pacient při ní vzpomíná, co vše konzumoval v posledních 24 hodinách. Další retrospektivní metodou je frekvenční dotazník, ve kterém dotázaný zaznamenává frekvenci příjmu různých druhů / skupin potravin či nápojů. Ani jedna ze zmiňovaných metod není přesná a jedná se pouze o odhady z důvodu například špatné paměti, záměrného zatajování nebo špatnému odhadu porcí. Další nejvyužívanější metodou je vyplňování tzv. protokolu. protokol slouží

k zaznamenávání jednotlivých jídel / potravin / nápojů a situace, ve které ke konzumaci došlo, po dobu jednoho týdne. Avšak i tato metoda nese nedostatky, a to v zatajování konzumace určitých druhů potravin, upravování jednotlivých porcí apod. (Stránský, Ryšavá, 2014)

Ve zdravotnických zařízeních používají ke zhodnocení nutričního stavu pacientů nutriční screening umožňující včas odhalit riziko malnutrice a zahájit vhodná adekvátní opatření. Může se jednat například o MNA neboli Mini Nutritional Assessment, který se zaměřuje na čtyři základní oblasti (Pokorná a kol., 2013):

1. Antropometrická měření – hmotnost, výška, obvod paže a lýtka
2. Stravovací zvyklosti – počet jídel během dne, množství tekutin, potřeba pomoci při stravování
3. Globální posouzení – schopnost mobility, psychický stav, pravidelné užívání léků, soběstačnost pacienta
4. Subjektivní posouzení – vnímání vlastního zdraví a výživy

Každá odpověď u jednotlivých otázek je opatřena body, které se na závěr sečtou a vyhodnotí se tak stav pacienta. Čím méně pacient získá bodů, tím vyšší je riziko malnutrice, nebo je již screeningem přítomná malnutrice zjištěna. Toto je jen příklad jednoho z mnoha screeningů, existuje jich více a liší se otázkami, ale i vhodností pro určité skupiny pacientů. (Pokorná a kol., 2013)

Základním antropometrickým ukazatelem, jenž je často postačující v běžné praxi, je výpočet hodnoty BMI (Body Mass Index) z tělesné hmotnosti a výšky pacienta. Vypočítá se vydělením hmotnosti v kg výškou v m². Obecné kritérium pro normální /ideální hodnoty je 18,5-25 kg/m², u seniorů se spodní hranice lehce zvyšuje a to na 20 kg/m². Jako nadváha jsou brány hodnoty do 30 kg/m², vyšší hodnoty už ukazují na obezitu jedince. (Šimková, 2018)

3. Praktická část

3.1. Cíl práce

Cílem práce diplomové práce bylo zjistit nutriční stav postmenopauzálních žen s osteoporózou a bez ní.

Dílčí cíle práce:

- Zhodnocení / porovnání stravovacích návyků a nutričního příjmu u skupiny žen s osteoporózou se skupinou žen bez osteoporózy, zejména:
 - Zhodnocení příjmu vápníku a bílkovin
 - Zhodnocení příjmu potravin ovlivňující střevní mikrobiotu - zejména příjem probiotik a prebiotik
 - Porovnání příjmu respondentů s doporučeními

3.2. Výzkumné otázky

Pro diplomovou práci byly stanoveny následující výzkumné otázky:

1. Jak se bude lišit nutriční stav postmenopauzálních žen s osteoporózou ve srovnání s ženami bez osteoporózy?
2. Budou rozdíly v příjmu živin s pozitivním vlivem na střevní mikrobiotu mezi pacientkami s osteoporózou a bez osteoporózy?
3. Ovlivní stravovací zvyklosti kostní metabolismus, zejména BMD a TBS?

3.3. Hypotézy

Pro svou diplomovou práci jsem stanovila následující hypotézy:

1. Alespoň 70 % respondentů přijímá minimálně 800 mg vápníku za den v rámci běžné stravy.
2. Postmenopauzální ženy s osteoporózou přijímají méně vápníku než ženy bez osteoporózy.
3. Postmenopauzální ženy s osteoporózou přijímají méně bílkovin než ženy bez osteoporózy.
4. Postmenopauzální ženy s osteoporózou mají ve stravě více zastoupeny nezdravé nutriční vzory ve srovnání s ženami bez osteoporózy
5. Alespoň 50 % respondentů konzumuje dostatečné množství nutrientů, které příznivě ovlivňují střevní mikrobiotu.

3.4. Metodika

Praktická část diplomové práce byla zpracována metodou kvantitativního výzkumu. Výzkum probíhal formou dotazníkového šetření, po udělení souhlasu pacientky byly od ošetřující lékařky získány informace z denzitometrického vyšetření. Výzkumný soubor tvořily pacientky z osteologického centra v Praze. Jednalo se o postmenopauzální ženy, které byly indikovány k denzitometrickému vyšetření na základě rizikových faktorů osteoporózy a zlomenin. Celkem se dotazník rozdál 52 pacientkám po menopauze, z toho se zúčastnilo 35 žen. Dva dotazníky se záznamem stravy pro neúplnost byly vyřazeny. Následně byly pacientky, dle výsledků

z denzitometrie, rozděleny na dvě skupiny - s osteoporózou (16 pacientek) a bez osteoporózy (17 pacientek).

V rámci výzkumu účastníci vyplňovali frekvenční dotazník (Příloha č. 1), v němž v první části vyplňovali základní antropometrické informace, poté následovaly otázky na zvyklosti (zlozvyky), prodělané či nynější nemoci a užívání léků. Následující otázka se zaměřovala na konzumaci mléka a mléčných výrobků. Poté pacienti vyplňovali stravovací zvyklosti, poslední část byla zaměřena na pohybovou aktivitu. Pomocí dotazníku jsem se snažila zmapovat stravovací návyky pacientů a následně informace mohly být porovnány s jídelníčkem. Druhou částí dotazníkové šetření bylo vyplnění 3 denního jídelníčku do poskytnutých formulářů (Příloha č. 2).

Výzkum byl prováděn v Osteocentru 3. interní kliniky VFN v Praze. Všichni pacienti se výzkumu zúčastnili na základě své dobrovolnosti a udělili informovaný souhlas. Dotazníky i s formulářem na vyplnění jídelníčku byly pacientům předány v rámci návštěvy ambulance sestrou či ošetřujícím lékařem. Výzkum byl schválen Etickou komisí VFN.

Výzkumné šetření probíhalo v první polovině roku 2021. Získaná data byla zpracována ve formě tabulek a grafů pomocí programu Microsoft Excel, informace o nutričním složení potravin a pokrmů byly získány pomocí webové stránky www.kaloricketabulky.cz.

3.4.1. Sběr dat

Dotazníky byly předány do osteologického centra VFN, kde byly sestry požádány o jejich rozdávání pacientkám po menopauze. Součástí dotazníku byl i formulář na zápis třídenního jídelníčku. Sestry byly požádány, aby na každý dotazník uváděly iniciály pacientky a jejich rok narození pro následné dohledání jejich denzitometrického vyšetření. Pacientky spolu s dotazníkem dostaly informace, jak vyplněný dotazník vrátit, popřípadě obálku a poštovní známku. Měli na výběr ze tří možných způsobů vrácení:

- Poštou na uvedenou adresu
- Na uvedený email
- Odnést zpět do osteocentra

Celkem bylo rozdáno 52 dotazníků, návratnost byla více než poloviční - celkem 33 dotazníků. Většina jich přišla poštou, část byla přímo v osteocentru a dva dotazníky přišly emailem. Výzkumné šetření probíhalo v první polovině roku 2021.

3.4.2. Statistické metody

Pro získání výsledných hodnot se v diplomové práci objevuje několik statistických metod, které byly zpracovány pomocí programu Microsoft excel. Mezi tyto metody patří výpočet minimální a maximální hodnoty, průměru hodnot, mediánu i modusu, směrodatné odchylky a studentův t-test. Minimum je taková funkce, která ze seznamu určených dat, vyhodnotí nejnižší (minimální) hodnotu. Maximum je stejná funkce jako minimum ale naopak, vrátí nejvyšší (maximální) hodnotu ze seznamu určených dat. Funkce průměr vypočítá ze zvoleného seznamu průměrnou hodnotu. Medián je střední hodnota množiny čísel, která je dělí na dvě stejně početné poloviny. Modus je taková hodnota, která se vyskytuje v množině dat nejčastěji. A poslední je směrodatná odchylka (SD), která vypovídá o tom, jak hodně se od sebe jednotlivá data souboru od sebe odlišují, pokud je hodnota SD malá, jsou si data navzájem podobná, pokud je vyšší, data se od sebe více odlišují. Pro porovnání statistické významnosti byl použit studentův t-test. Předcházela mu f-test sloužící k určení

správného typu t-testu se shodným nebo rozdílným rozptylem. Hladina významnosti byla stanovena na $p=0,05$. Pokud $p < 0,05$ byly výsledky považovány za statisticky významné. V případě statisticky nevýznamných rozdílů byla uvedena zkratka „NS“ (non-significant).

4. Výsledky

Praktická část diplomové práce je rozdělena do několika částí. V první části jsou popsány základní informace o výzkumném souboru znázorněné pomocí tabulek. Hodnocení otázek rizikových faktorů je hodnocené v další části. Na tuto část navazují výsledky hodnocení otázek zaměřených na stravovací zvyklosti a hodnocení jídelníčků respondentek. Vše je pro přehlednost a lepší orientaci ve výsledcích zpracováno do grafů a tabulek.

4.1. Základní hodnocení výzkumného souboru

Výzkumný soubor tvořilo 33 respondentů, žen. Jednalo se o pacientky Osteocentra 3. interní kliniky VFN v Praze. Z toho bylo 16 pacientek s osteoporózou a 17 pacientek bez osteoporózy. Všechny pacientky se výzkumného šetření zúčastnily na základě své dobrovolnosti.

Pro výpočet BMI byly zjišťovány základní údaje, a to věk, výška a váha pacientek. Respondentky s osteoporózou byly ve věku od 47 do 85 let. Průměrný věk respondentek s OP byl 69,3 let, modus 74 let a medián 72,5 let. Nejstarší pacientka v této skupině byla tedy ročník narození 1935, nejmladší pak 1973. Výška respondentek se pohybovala v rozmezí 152 až 171 cm, průměrná výška dosahovala 161,7 cm, modus i medián shodně 161 cm. Z hlediska hmotnosti se pacientky pohybovaly v rozmezí od 32 kg do 102 kg. Průměrná hmotnost respondentek s OP byla 70,3 kg, modus 70 kg a medián 70,5 kg. Rozložení BMI, jako lepší ukazatel poměru hmotnost-výška, je znázorněn v další části práce. U respondentek bez OP byl průměrný věk nižší než u respondentek s OP, dosahoval 64,8 let. Nejmladší pacientce bez OP bylo 50 let a nejstarší 78 let, modus 78 let a medián 66 let. Nejnižší pacientka měřila 158 cm a nejvyšší pak 172 cm. Průměrná výška u žen bez osteoporózy dosahovala hodnoty 164,6 cm, modus i medián výšky vyšly nastejno, a to rovných 165 cm. U této kategorie žen bylo váhové rozmezí od 54 do 90 kg. Průměrná váha se lišila jen minimálně od výše zmíněné kategorie žen, rozdíl byl o 0,9 kg nižší, tedy 69,6 kg. Modus i medián dosahovaly stejných hodnot, 70 kg. BMI, jako u výše specifikované kategorie, je blíže popsán v další z částí. Rozdíly mezi skupinami nebyly statisticky významné.

Tabulka 6 Charakteristika souboru

| | ŽENY S OP | | | ŽENY BEZ OP | | | P |
|---|---------------------|--------|------|---------------------|--------|-----|-------|
| | Průměr (min-max) | Medián | SD | Průměr (min-max) | Medián | SD | |
| Věk (roky) | 69,3 (47-85) | 72,5 | 10,8 | 64,8 (50-78) | 66,0 | 9,8 | NS |
| Výška (cm) | 161,7 (152-171) | 161,0 | 5,5 | 164,6 (158-172) | 165,0 | 4,4 | NS |
| Váha (kg) | 70,3 (32-102) | 70,5 | 17,7 | 69,6 (32-102) | 70,0 | 9,4 | NS |
| BMI (kg/m²) | 26,7 (13,7-39,8) | 26,7 | 6,1 | 25,7 (20,1-35,2) | 25,2 | 3,5 | NS |
| Věk menopauzy | 49,3 (29-58) | 50,0 | 6,7 | 50,0 (42-56) | 51,0 | 4,0 | NS |
| T-skóre | | | | | | | |
| Bederní oblast (L1 - L4) | -2 | -2,4 | 1,4 | -0,3 | -0,5 | 1,2 | <0,05 |
| Proximální femur | -1,1 | -0,9 | 0,9 | -0,5 | -0,6 | 1,1 | NS |
| Krček femuru | -1,9 | -1,7 | 0,8 | -1,2 | -1,6 | 0,9 | <0,05 |
| 1/3 radia | -2,6 | -2,7 | 0,9 | -0,8 | -1,1 | 1 | <0,05 |

Zdroj: Vlastní výzkum

4.2. Hodnocení otázek dotazníku – rizikové faktory

V následující tabulce je znázorněné rozdělení žen s osteoporózou a žen bez osteoporózy podle věku jejich menopauzy. Průměrný věk menopauzy u obou skupin se liší jen minimálně, o 0,7 let. U žen s OP je průměrný věk 49,3 let, nejnižší věk byl 29 let a naopak nejvyšší 58 let. Průměrný věk u žen bez OP je rovných 50 let, nejnižší věk 42 let a nejvyšší 56 let. Modus u obou kategorií vyšel stejně, a to rovných 50 let. Medián se lišil o 1 rok, 50 let pro ženy s OP a 51 let pro ženy bez OP.

Předčasná menopauza je jedním z rizikových faktorů vzniku osteoporózy. Jako předčasnou menopauzu označujeme tu, která se projeví před 40. rokem věku. Dle tabulky 8 můžeme jako předčasnou menopauzu označit věk 29 let. Tuto pacientku, s věkem menopauzy 29 let, jsem následně dohledala pro příčinu tak nízkého věku menopauzy. U této pacientky byla navozená předčasná menopauza chirurgicky, a to odnětím vaječnicků, pacientka také spadá do kategorie mladších respondentek (věk 47 let) a žen s prokázanou osteoporózou.

Tabulka 7 Rozdělení žen s / bez OP dle věku menopauzy

| Věk menopauzy (roky) | MIN | MAX | PRŮMĚR | MODUS | MEDIÁN | SMĚRODATNÁ ODHYLKA |
|-----------------------------|-----|-----|-------------|-------|--------|--------------------|
| ŽENY S OSTEOPORÓZOU | 29 | 58 | 49,3 | 50,0 | 50,0 | 6,7 |
| ŽENY BEZ OSTEOPORÓZY | 42 | 56 | 50,0 | 50,0 | 51,0 | 4,0 |

Zdroj: vlastní výzkum

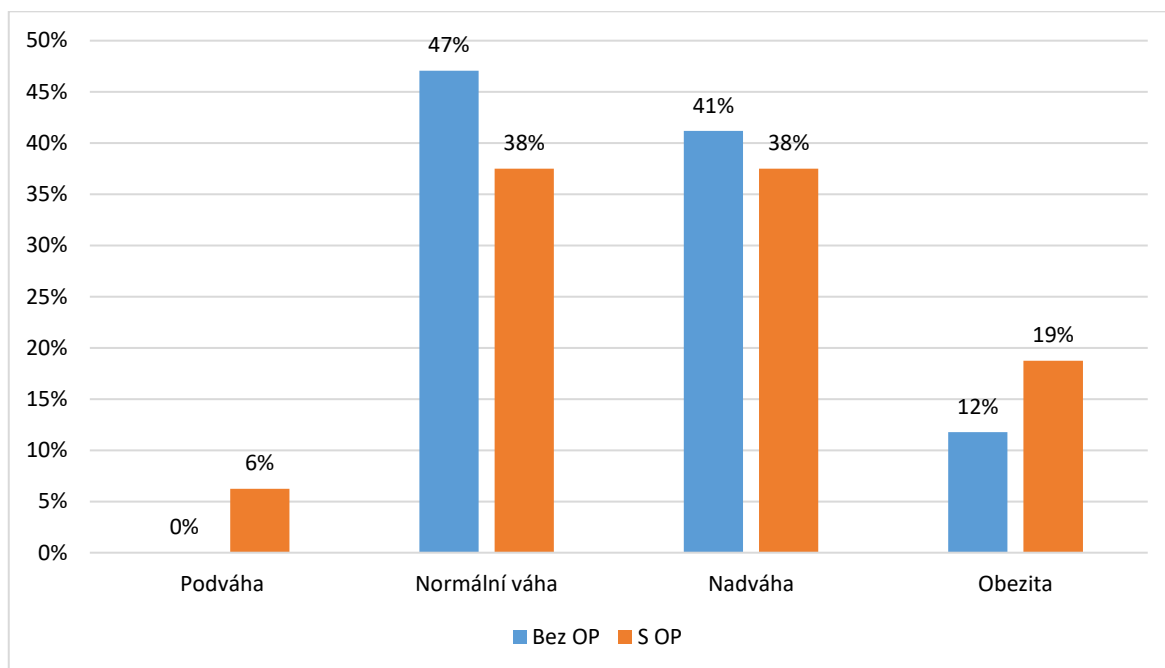
Dalším rizikovým faktorem pro vznik onemocnění je barva pleti – bílá rasa je náchylnější ke vzniku onemocnění než černá – dotazníkového šetření se zúčastnili pouze bělošky, tudíž je barva pleti, jako rizikový faktor, na stejné úrovni pro všechny zúčastněné respondentky.

Nízké BMI pod 19 kg/m² spadá také do kategorie rizikových faktorů. V následujícím grafu 1 je přehledně rozděleno BMI o obou skupin žen – ženy bez osteoporózy jsou v grafu pod modrou barvou a ženy s osteoporózou jsou v oranžovou barvou. Jednotlivé kategorie BMI jsou rozděleny na rozmezí hodnot:

- Podváhu >18,5 kg/m²
- Normální váhu 18,5 – 25 kg/m²
- Nadváhu 25 – 30 kg/m²
- Obezitu 30 kg/m² a více

Do rizikové skupiny spadá pouze jedna respondentka. BMI téhle respondentky bylo dohledáno a hodnota byla velmi nízká. Pacientka je dle BMI (13,7 kg/m²), váhy 32 kg s výškou 153 cm a věkem 67 let ve velmi silné podvýživě. Nejvíce respondentek spadá do kategorií následujících, a to to normální váhy a nadváhy. Do kategorie normální (optimální) váhové kategorie spadá 47 % žen bez osteoporózy a 38 % žen s OP. Nadváhu dle BMI má 41 % žen bez OP a 38 % žen s OP. Do kategorie obezity spadá celkem 31 % žen, z toho více žen (19 %) náleží do skupiny žen s osteoporózou s BMI 31,2 kg/m², 39,8 kg/m² a 35,7 kg/m². Zbytek (12 %) jsou ženy bez OP s BMI 35,2 kg/m² a 30,8 kg/m².

Graf 1 Rozdělení BMI do kategorií - ženy s OP X ženy bez OP



Zdroj: Vlastní výzkum

Mezi částečně ovlivnitelné faktory se řadí kouření cigaret a konzumace alkoholu. Všechny respondentky, které uvedly popíjení alkoholu, uvedly jeho konzumaci „příležitostně“. V následujících tabulkách (číslo 9 a 10) je znázorněno, zda kouření a konzumace alkoholu mohou mít vliv na vznik zlomenin, případně na rozvoj onemocnění.

Tabulka 8 se týká žen s osteoporózou a vzniku zlomenin spojených s kouřením a konzumací alkoholu. Celkem jsou kuřačkami jen dvě ženy, z toho jedna je doposud bez zlomenin a jedna žena se zlomeninou obratle. Ve skupině žen s OP převládají nekuřačky, celkem uvedlo, že nekouří, 14 žen. Z toho deset neprodělalo žádnou zlomeninu, jedna žena uvedla zlomeninu po 45. roce ale po těžkém úrazu, jedna žena prodělala zlomeninu po lehkém úrazu po 45. roce věku a jedna uvedla zlomeninu obratle. Konzumaci alkoholu uvedlo 15 respondentek z 16 tázaných. Z toho deset jich uvedlo, že neprodělali žádnou zlomeninu a 4 uvedly prodělání zlomeniny – 2 ženy uvedly zlomeninu obratle a jedna zlomeninu po lehkém úraze po 45. roce věku a jedna zlomeninu po těžkém úraze po 45. roce věku. Pouze jedna žena byla striktní abstinent bez prodělání jakékoli zlomeniny. V tabulce není uvedena odpověď z dotazníku „jiné“, tyto odpovědi byly zařazeny pouze do celkového rozdělení počtu žen kuřaček/nekuřaček, popíjení alkoholu ano/ne z důvodu, že uvedené zlomeniny přímo nesouvisely se vznikem onemocnění (např. články prstů).

Tabulka 8 Vliv kouření a alkoholu na vznik zlomeniny – ženy s OP

| | KOUŘENÍ | | ALKOHOL | |
|--|---------|----|---------|----|
| | ANO | NE | ANO | NE |
| CELKEM | 2 | 14 | 15 | 1 |
| BEZ ZLOMENINY | 1 | 10 | 10 | 1 |
| ZLOMENINA PO 45. ROCE PO TĚŽKÉM ÚRAZU | 0 | 1 | 1 | 0 |
| ZLOMENINA PO 45. ROCE PO LEHKÉM ÚRAZU | 0 | 1 | 1 | 0 |
| OBRATEL | 1 | 1 | 2 | 0 |
| KYČEL | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PŘEDLOKTÍ | 0 | 0 | 0 | 0 |

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka 9 se stejně jako předchozí týká vzniku zlomenin spjatých s kouřením a konzumací alkoholu, ale u žen bez prokázané osteoporózy. U této skupiny žen je celkem 6 žen kuřáček a 11 žen nekuřáček. Bez žádné zlomeniny je 1 žena kuřáčka a 7 žen nekuřáček. Zlomeninu po 45. roce věku po těžkém úrazu prodělala jen jedna žena kuřáčka. Naopak zlomeninu po 45. roce věku po lehkém úraze uvedly ženy z obou skupin, konkrétně 1 žena kuřáčka a dvě ženy nekuřáčky. Zlomeninu obratle uvedly dvě ženy ve skupině kuřáček, zlomeninu kyčle uvedla 1 žena nekuřáčka. Zlomeninu předloktí neprodělala žádná z žen. Stejně jako výše, v tabulce není uvedená odpověď z dotazníku „jiné“, tyto odpovědi byly zařazeny pouze do celkového rozdělení počtu žen kuřáček/nekuřáček, popíjení alkoholu ano/ne z důvodu, že uvedené zlomeniny přímo nesouvisely se vznikem onemocnění (např. články prstů).

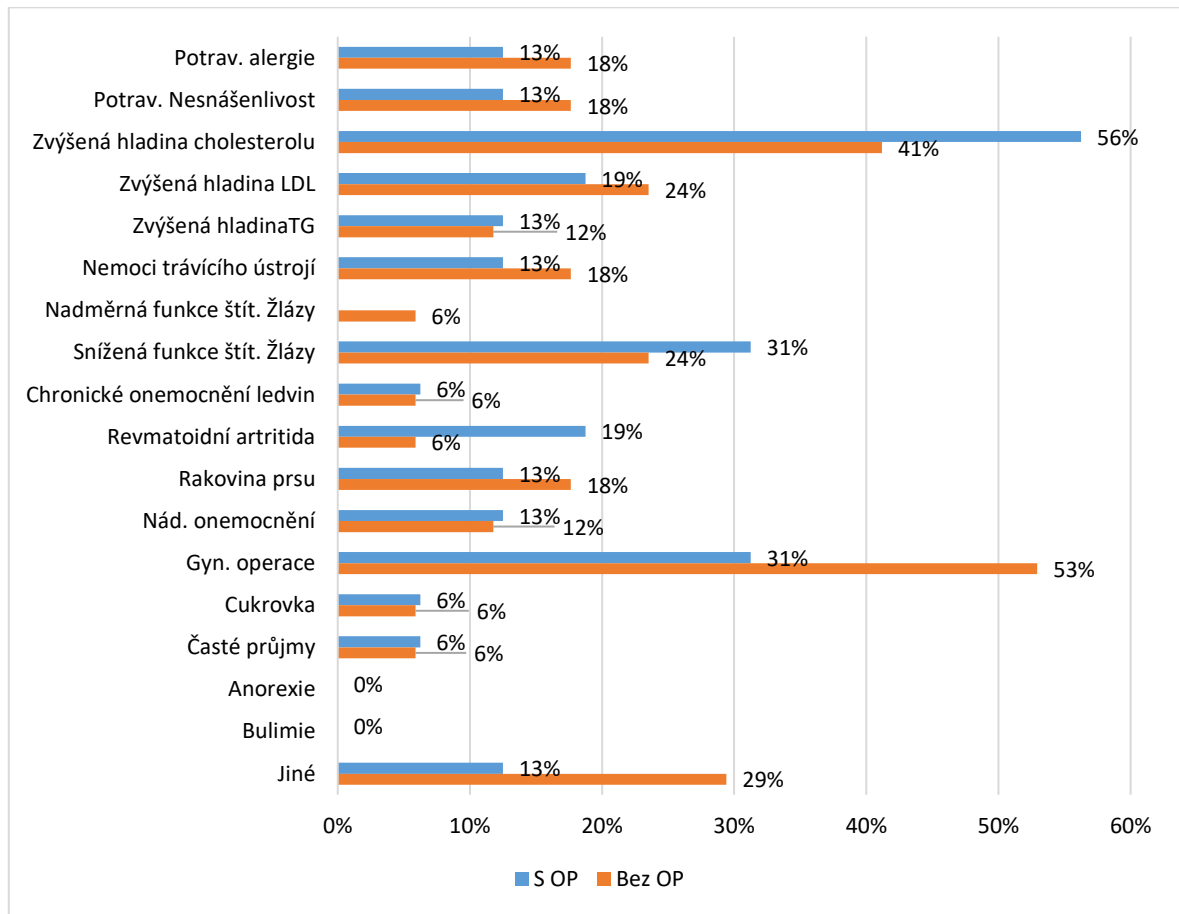
Tabulka 9 Vliv kouření a alkoholu na vznik zlomenin - ženy bez OP

| | KOUŘENÍ | | ALKOHOL | |
|--|---------|----|---------|----|
| | ANO | NE | ANO | NE |
| CELKEM | 6 | 11 | 17 | 0 |
| BEZ ZLOMENINY | 1 | 7 | 8 | 0 |
| ZLOMENINA PO 45. ROCE PO TĚŽKÉM ÚRAZU | 1 | 0 | 1 | 0 |
| ZLOMENINA PO 45. ROCE PO LEHKÉM ÚRAZU | 1 | 2 | 3 | 0 |
| OBRATEL | 2 | 0 | 2 | 0 |
| KYČEL | 0 | 1 | 1 | 0 |
| PŘEDLOKTÍ | 0 | 0 | 0 | 0 |

Zdroj: Vlastní výzkum

V grafu 2 je znázorněné rozdělení jednotlivých nemocí či zdravotních problémů u žen s osteoporózou a žen bez osteoporózy, které mohou souviset i s rozvojem právě samotné osteoporózy. Jak je z grafu vidět, odpovědi žen bez OP jsou znázorněné oranžovou barvou a odpovědi žen s OP jsou barvou modrou. Nejvíce žen bez OP, respektive 53 % (9) žen, uvedlo, že prodělaly některou z gynekologických operací. Celkem uvedlo prodělání gynekologické operace 84 % respondentek (respektive 14 pacientek), z toho 31 % spadá do skupiny ženy s OP. Naopak nejvíce žen s OP uvedlo zvýšenou hladinu celkového cholesterolu, celkem odpověď uvedlo 56 % žen. Zvýšená hladina cholesterolu byla také jedna z nejvíce zaškrtavanou odpovědí u žen bez OP, celkem tuto odpověď označilo 41 % žen bez OP. Jedny z dalších otázek související s cholesterolem se týkaly zvýšené hladiny LDL a TG. Zvýšenou hladinu LDL odpovědělo celkem 43 % respondentek, respektive 7 respondentek. Z toho 24 % byly ženy bez OP a 19 % ženy s OP. Zvýšenou hladinu TG uvedlo stejný počet žen s OP i žen bez OP, respektive celkem 25 % respondentek. Další z nejčastějších odpovědí respondentek bylo, že mají sníženou funkci štítné žlázy, celkem odpovědělo 55 % (9) respondentek. Z toho 31 % z nich byly ženy s OP a 24 % ženy bez OP. Nadměrnou funkci štítné žlázy měla pouze jedna respondentka ze skupiny žen bez OP. Potravinovou alergií trpí dohromady 32 % (5) respondentek, z toho 18 % jsou ženy bez OP a 13 % jsou ženy s OP. Stejný počet i rozdělení žen, jako u předchozí potravinové alergie, zaškrtno i potravinovou nesnášenlivost. Nějakou z nemocí trávicího ústrojí uvádí, že trpí 13 % žen s OP a 18 % žen bez OP. Chronickým onemocněním ledvin trpí stejný počet respondentek z obou zkoumaných skupin. Více žen, celkem 19 % žen s OP, uvedlo, že trpí revmatoidní artritidou. Nádorové onemocnění prodělalo stejný počet respondentek z obou skupin, ale u otázky na konkrétní typ (rakovinu prsu), převládaly odpovědi od respondentek ze skupiny ženy bez OP. Stejný počet respondentek také uvedlo, že mají cukrovku a trpí častými průjmy. Naopak žádná z respondentek neuváděla anorexii ani bulimii. Odpověď „jiné“ uvedlo celkem 42 % respondentek.

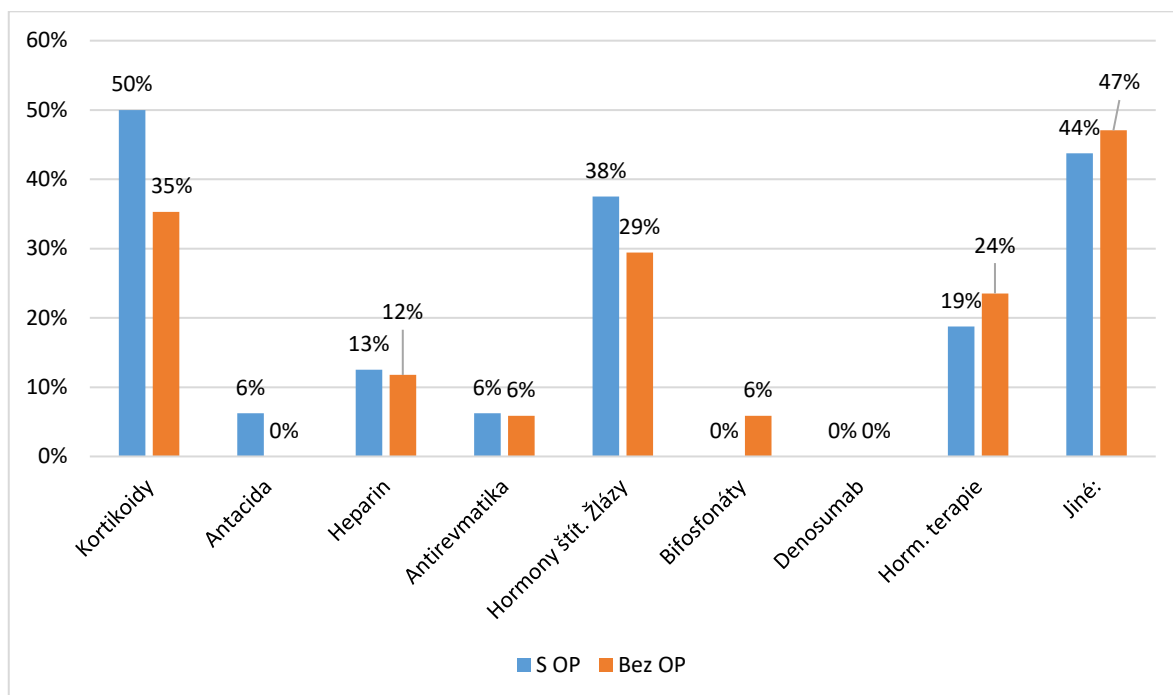
Graf 2 Rozložení zdrav. problémů a nemocí u sledovaných skupin žen



Zdroj: Vlastní výzkum

Jedním z rizikových faktorů může být i užívání některých z léků, jako jsou například kortikoidy. Tato skupina léků byla spolu s odpovědí „jiné“ nejméně zmiňovanou. Celkem kortikoidy užívá 85 % respondentek, z toho 50 % jich patří do skupiny žen s OP. Do převládající odpovědi „jiné“ ovšem často respondentky psaly, pouze názvy léků spadající často do skupiny kortikoidů. Hormonální terapii užívá 24 % žen bez OP, ovšem jedna zaškrtnula pouze „ano“, dvě doplnili, že užívají antikoncepci a jedna uvedla antikoncepci a substituční hormonální terapii po přechodu. Užívání léků respondentkami je uvedeno v grafu 3.

Graf 3 Porovnání užívaných léků u sledovaných žen

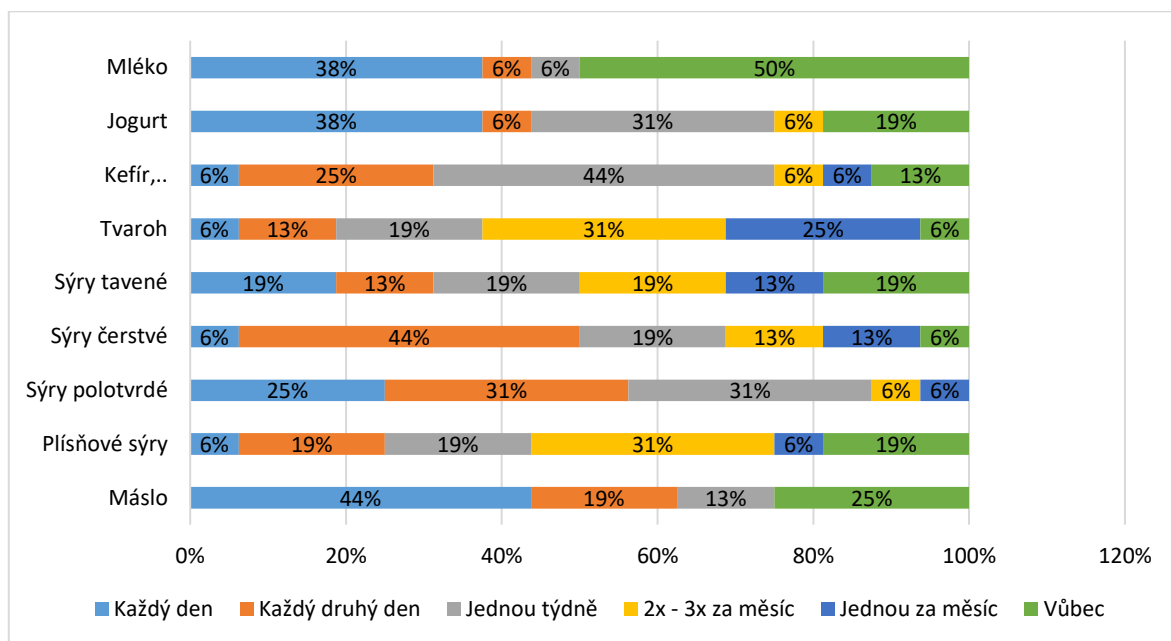


Zdroj: Vlastní výzkum

4.3. Hodnocení otázek dotazníku – stravovací zvyklosti a pohybová aktivita

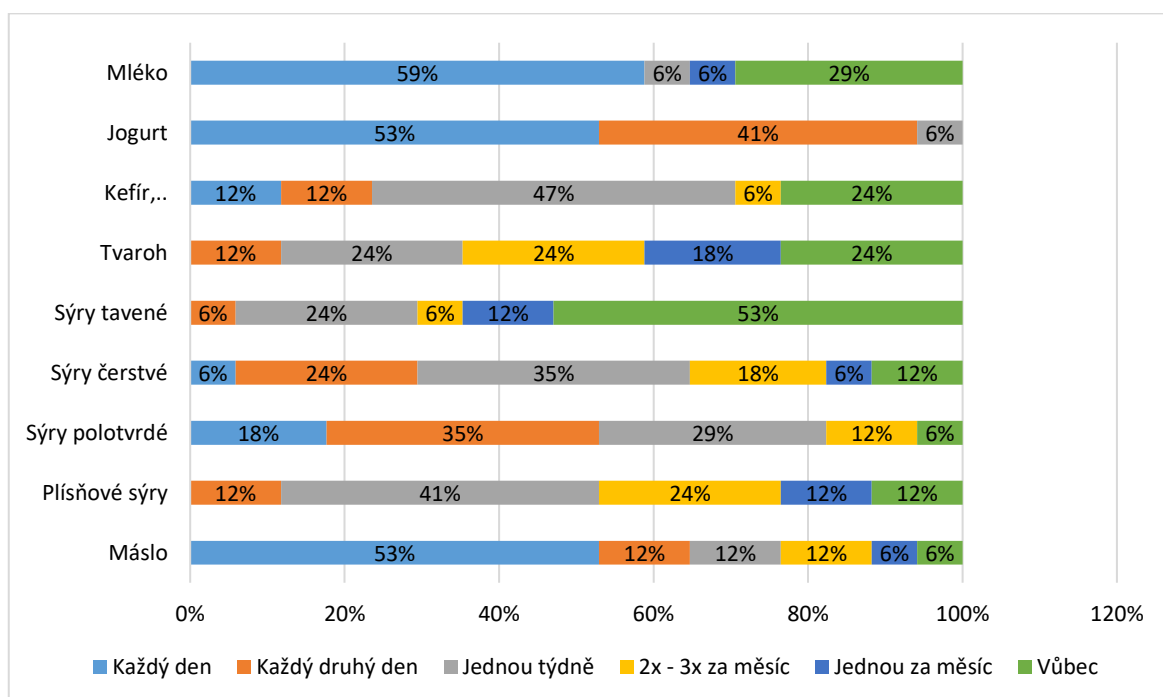
V hodnocení otázek z dotazníků ohledně stravovacích zvyklostí byl brán zřetel převážně na konzumaci mléka a mléčných výrobků, které jsou blíže specifikovány v níže uvedených grafech 4 a 5. Tyto grafy znázorňující konzumaci mléka, fermentovaných a ostatních mléčných výrobků jsou rozděleny podle skupin žen – na ženy s osteoporózou a na ženy bez osteoporózy. Každá barva znázorňuje frekvenci konzumaci určitého druhu mléčného výrobku. U poloviny žen s OP převládá odpověď, že nekonzumují vůbec žádné mléko, 38 % žen uvádí denní konzumaci mléka. Naopak u žen bez OP převládá denní konzumace mléka, a to počtem 59 %, to znamená 10 žen z této skupiny. Denní konzumace jogurtů je více uváděna u žen bez OP, jedná se o 53 % žen bez OP ku 38 % ženám s OP. Kefírové mléko, podmáslí a zakysaná smetana byly v jedné kategorii a u pacientek jsou konzumovány nejčastěji jednou týdně. Sýry čerstvé (typu lučina, gervais, ...) jsou respondentkami konzumovány nejčastěji každý druhý den nebo jednou týdně, u žen s OP převládá konzumace každý druhý den a u žen bez OP převládá konzumace jednou týdně. Sýry typu Eidam, Gouda apod. jsou respondentkami konzumovány alespoň jednou týdně, nižší frekvence příjmu je ojedinělá a odpovědělo jí minimum tázaných. Klasické máslo je u respondentek velmi oblíbené a jeho denní konzumaci uvádí více než polovina žen bez OP, přesněji 53 %, u žen s OP jeho konzumaci uvedlo 44 % respondentek.

Graf 4 Frekvence konzumace mléka a mléčných výrobků - ženy s OP



Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 5 Frekvence konzumace mléka a mléčných výrobků - ženy bez OP

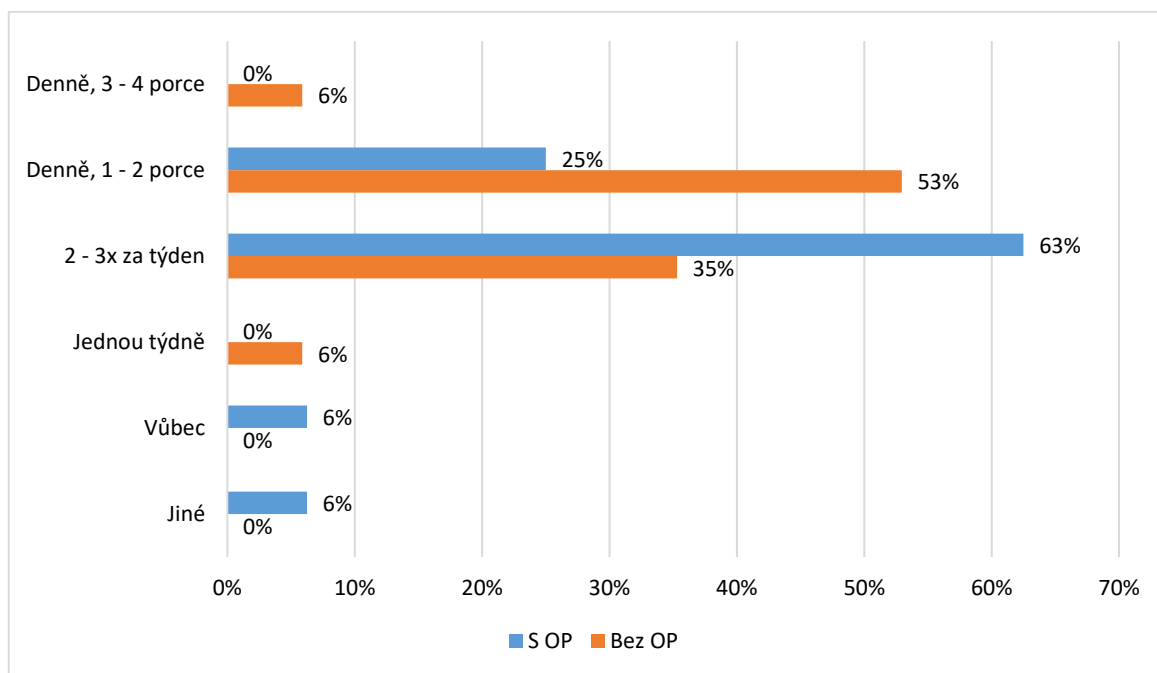


Zdroj: Vlastní výzkum

Zelenina jako zdroj vlákniny je pro lidský organismus důležitá. Obsahuje mimo jiné i řadu vitamínů a minerálních látek. Skupina žen bez OP, přesněji 53 % žen, odpovídalo, že konzumuje zeleninu v množství 1 – 2 porce za den. U žen s OP byla konzumace takového množství podstatně nižší, tuto odpověď zakřížkovalo celkem 25 % žen s OP. Tyto ženy více odpovídaly konzumaci v rámci 3-4 porcí za týden. Celkem jich takto odpovědělo 63 %. Konzumaci více porcí za den (3-4 porce)

vedla pouze jedna respondentka, a to ze skupiny žen bez OP. Konzumaci zeleniny u obou skupin žen znázorňuje graf 6.

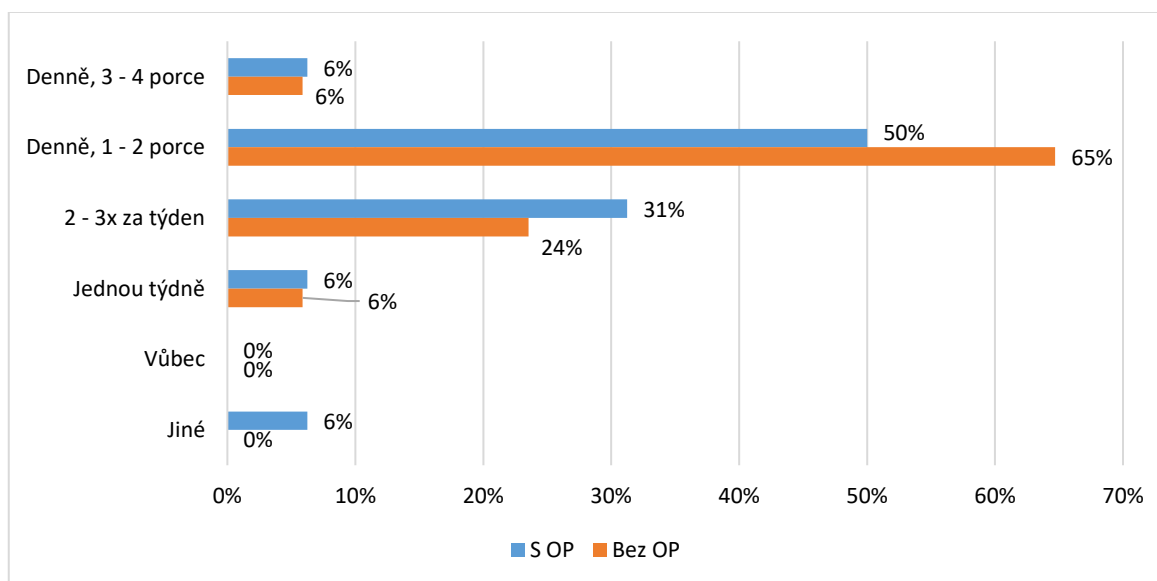
Graf 6 Porovnání frekvence konzumace zeleniny u obou skupin žen



Zdroj: Vlastní výzkum

Ovoce stejně jako zelenina je pro lidské tělo důležité, obsahuje také řadu pozitivních látek, jako je vláknina, vitamíny i minerální látky. U respondentek je ovoce podstatněji více zařazováno do jídelníčků. 65 % žen bez OP uvedlo frekvenci konzumace až 1-2x za den, u žen s OP je konzumace nižší, přesněji tuhle odpověď uvedlo polovina žen. Vícečetnou konzumaci (3-4) uvedla z každé kategorie pouze jedna respondentka. Možnost odpovědi – 2-3x za týden- uvedlo dohromady 55 % respondentek, z toho 31 % byly ženy s OP.

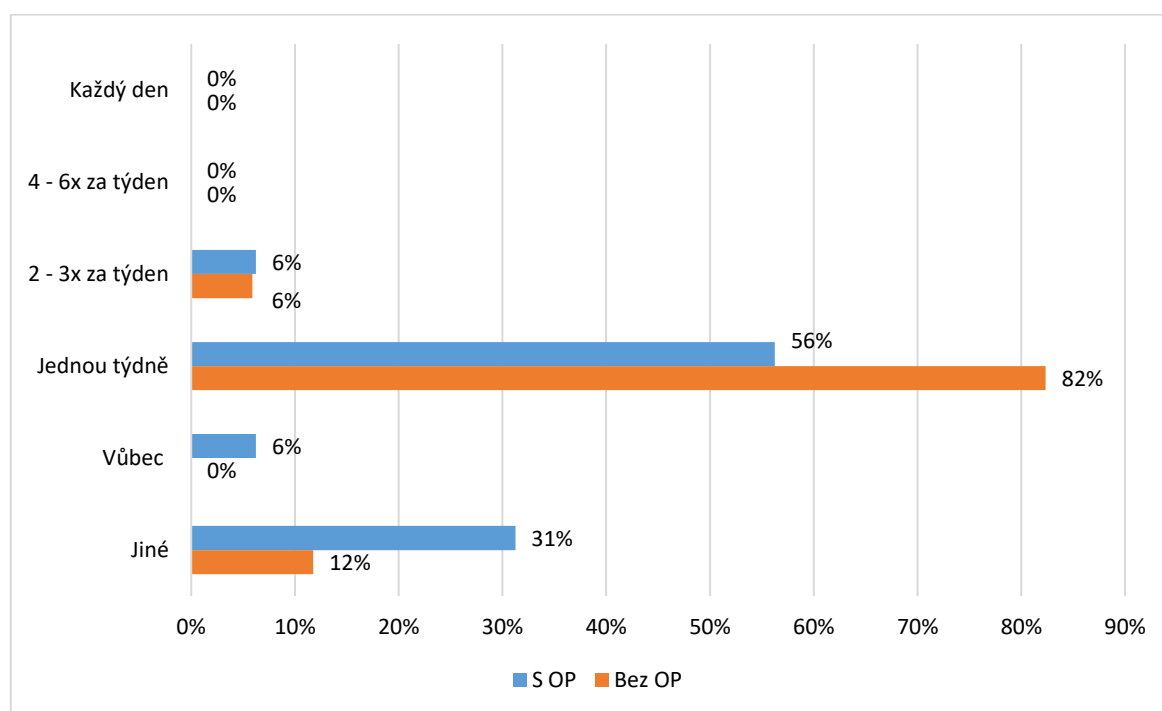
Graf 7 Porovnání frekvence konzumace ovoce u obou skupin žen



Zdroj: Vlastní výzkum

Luštěniny jako zdroj bílkovin, ale i jiných tělu prospěšných látek (minerální látky, vláknina), jsou často opomíjenou součástí našich jídelníčků. Graf 8 znázorňuje frekvenci jejich konzumace u zkoumaných osob. Respondentky měly na výběr z více možných odpovědí, ale zaškrtnou měly pouze jednu, která nejvíc seděla konzumaci luštěnin v jejich jídelníčku. Nejvíce respondentek odpovídalo, že konzumují luštěniny jednou týdně. Jednalo se o 82 % žen bez OP a 56 % žen s OP, zbytek žen odpovědělo jinak. Častější konzumaci (2-3x za týden) uvedly pouze dvě ženy, jedna z každé zkoumané skupiny.

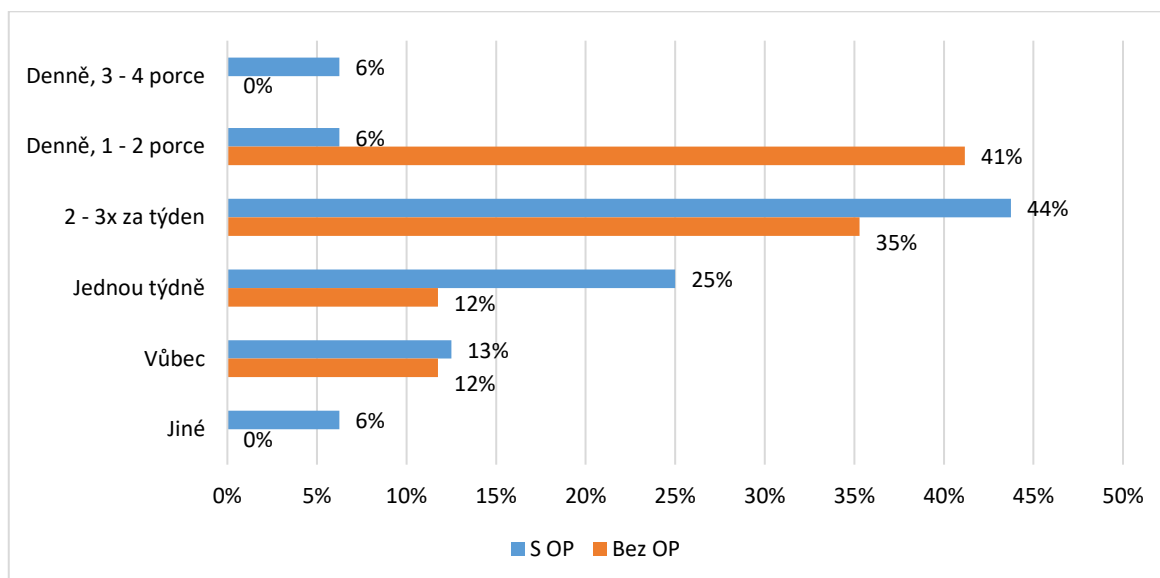
Graf 8 Porovnání frekvence konzumace luštěnin u obou skupin žen



Zdroj: Vlastní výzkum

Vláknina obsažená v celozrnných obilovinách je rovněž důležitá pro lidský organismus. Ovšem ani to často nebývá zařazováno. U žen s OP je denní konzumace minimální, pouze 12 % žen, to odpovídá dvěma ženám, odpovědělo, že konzumují denně celozrnné pečivo, z toho jedna ve frekvenci 3-4 porce / den a druhá 1-2 porce / den. U žen bez OP byla denní konzumace podstatně vyšší, 1-2 porce za den uvedlo 41 % respondentek. Nejčastější odpovědí byla konzumace ve frekvenci 2-3x za týden, celkem 79 % respondentek. Z toho 44 % jich bylo ze skupiny žen s OP, zbytek (35 % žen) ze skupiny žen bez OP. Respondentky, v počtu 25 %, odpověděly, že nekonzumují celozrnné pečivo vůbec. Jednalo se z každé skupiny o dvě ženy.

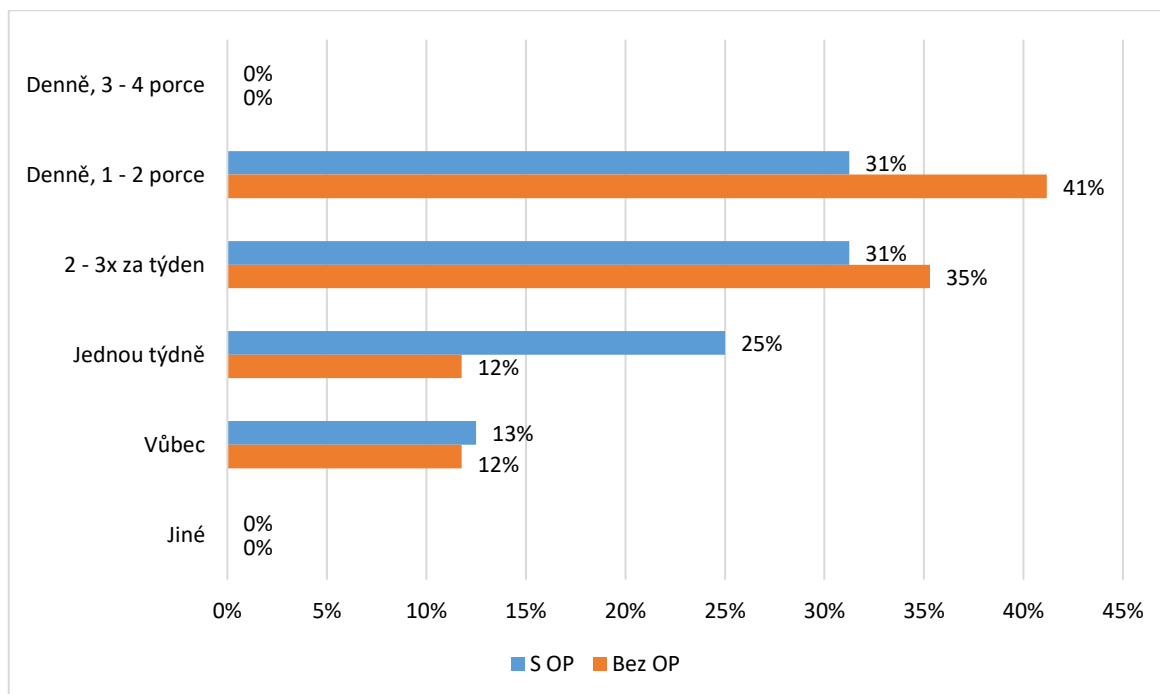
Graf 9 Porovnání frekvence konzumace celozrnného pečiva u žen s OP a bez OP



Zdroj: Vlastní výzkum

Konzumace ořechů a různých druhů semínek je u respondentek velmi oblíbená. Alespoň 1-2 porce za den konzumuje 72 % respondentek, z toho 41 % spadá do skupiny žen bez OP. Druhou nejčastější odpovědí byla konzumace 2-3x za týden, tu odpovědělo celkem 66 % respondentek, z toho 35 % jich opět spadá do skupiny žen bez OP. Jednou týdně konzumují ořechy a různá semínka 25 % žen s OP a jen 12 % žen bez OP.

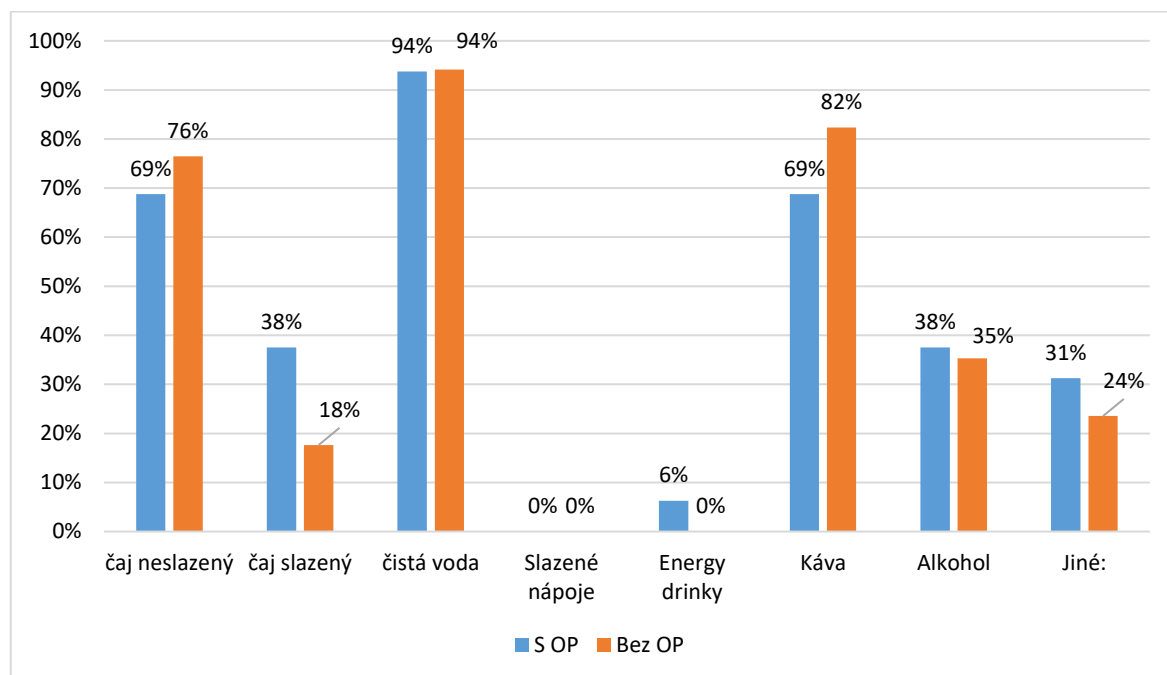
Graf 10 Porovnání frekvence konzumace ořechů a semínek u obou skupin žen



Zdroj: Vlastní výzkum

U respondentek je dle grafu 11 vidět, že nejvíce oblíbeným nápojem je obyčejná čistá voda v počtu 94 % u obou skupin žen. To odpovídá 15 ženám s OP a 16 ženám bez OP. Druhým nejvíce konzumovaným nápojem je káva, tu odpovědělo 69 % žen s OP a 82 % žen bez OP. Dalším v pořadí je neslazený čaj, který je více konzumován u žen bez OP v počtu 76 %, u žen s OP je konzumován v počtu 69 %. Důležitou připomínkou je, že u téhle otázky mohly respondentky zaškrtnout více možností.

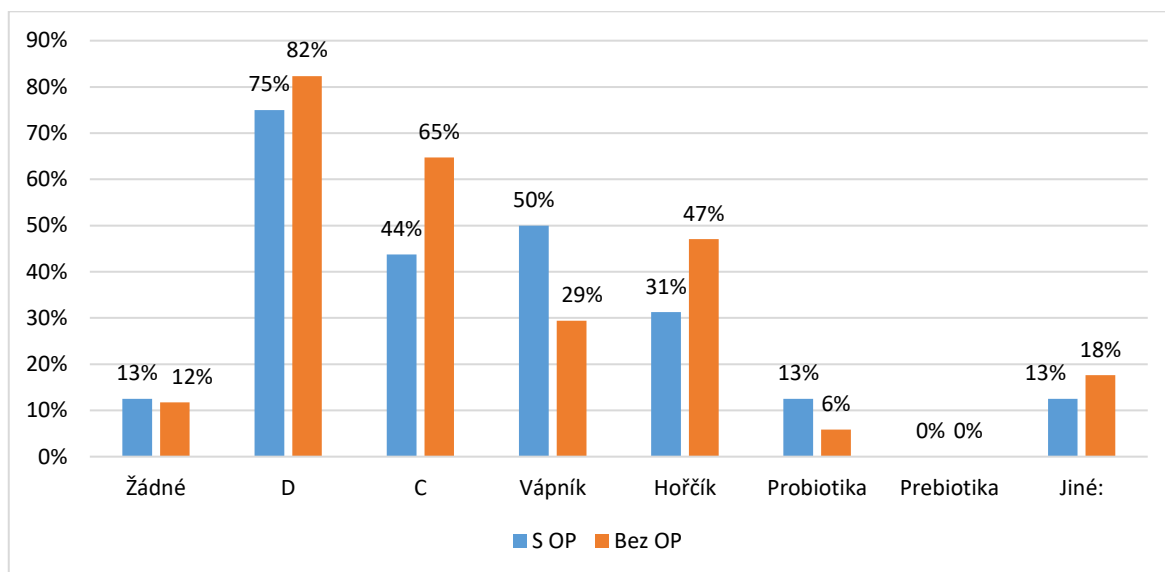
Graf 11 Porovnání oblíbenosti nápojů v obou skupinách žen



Zdroj: Vlastní výzkum

V grafu 12 je znázorněno, zda respondentky užívají nějaké doplňky stravy, související s daným onemocněním. Respondentky u této otázky mohly odpovědět více možnostmi. Celkem 25 % respondentek uvedlo, že žádné doplňky stravy neužívá, což odpovídá dvěma pacientkám z každé ze sledovaných skupin žen. Nejvíce mezi respondentkami byl užíván vitamin D. Jeho užívání uvedlo 75 % žen s OP a více 82 % žen bez OP. Další v pořadí nejčastěji užívaného doplňku byl vitamin C, v počtu 44 % žen s OP a 65 % žen bez OP. Vápník byl respondentkami uváděn v počtu 50 % ženami s OP a 29 % ženami bez OP. U jedné respondentky ze skupiny žen s OP bylo uvedených celkem 6 odpovědí. Tato respondentka užívá vitamin D a C, vápník, hořčičík, probiotika a do odpovědi „jiné“ uvedla ještě užívání selenu, zinku, B-komplexu a omega 3.

Graf 12 Užívání doplňků stravy u žen bez OP a u žen s OP

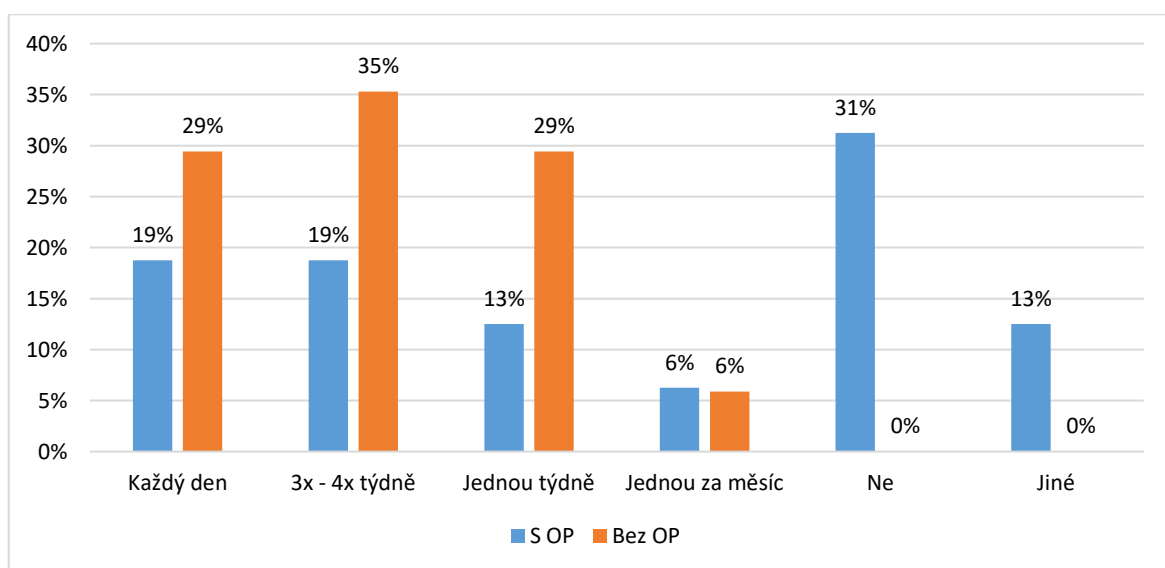


Zdroj: Vlastní výzkum

Pohybová aktivita je nejen důležitá pro psychické zdraví, ale hlavně pro zdraví kostí. Pohyb napomáhá zvýšení hustoty kosti a napomáhá také lepšímu ukládání minerálních látek do kostí. Doporučuje se denně minimálně 30 minut věnovat nějaké pohybové aktivitě. Následující níže uvedené grafy znázorňují, četnost cvičení, vybrané typy pohybové aktivity, které respondentky preferují, a jak často se této aktivitě věnují.

Cvičení každý den uvádí dohromady 48 % respondentek, což odpovídá 8 ženám. Z toho 29 % (5 respondentek) spadá do skupiny žen bez OP a zbylých 19 % (3 respondentky) do skupiny žen s OP. Několikrát za týden, přesněji 3x – 4x, cvičí 35 % žen bez OP a 19 % žen s OP. Cvičení jednou týdně uvádí dohromady 42 % respondentek, z toho převažující byly ženy bez OP, 29 %. Necvičí 31 % žen s osteoporózou.

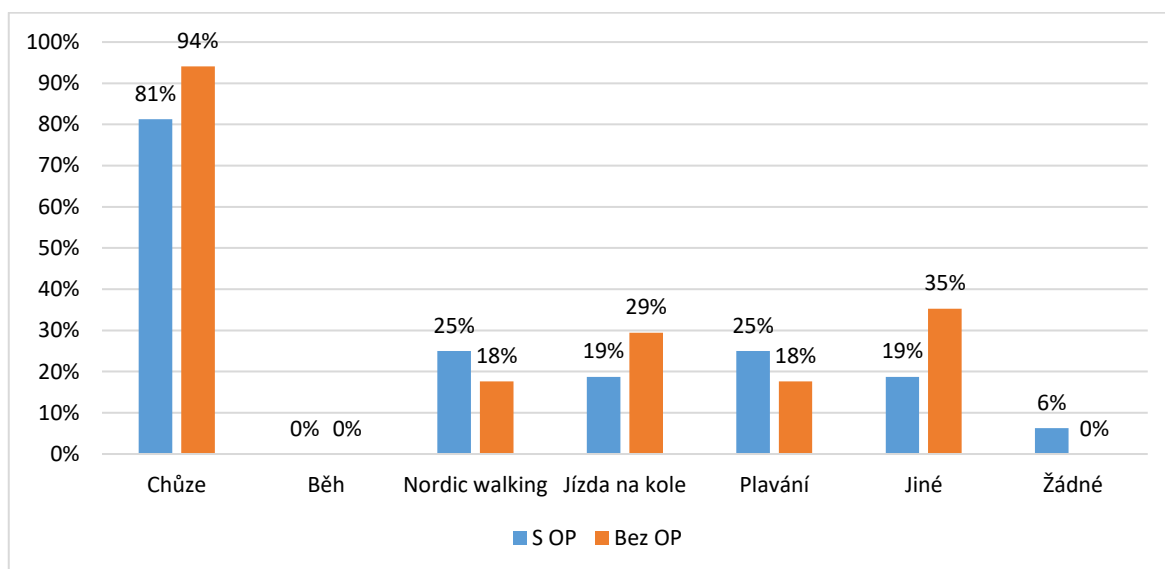
Graf 13 Četnost cvičení



Zdroj: Vlastní výzkum

Z typů pohybové aktivity je nejvíce u respondentek oblíbená chůze. Tuto možnost odpovědělo 81 % žen s OP a 94 % žen bez OP, což odpovídá 13 (s OP) a 16 (bez OP) ženám. Naopak nejméně oblíbenou činností byl běh, který neuvděla ani jedna z respondentek. Z grafu vyplývá, že Nordic walking nabývá na popularitě, celkem ho uvedlo 43 % respondentek. Oblíbenou aktivitou mezi respondentkami jsou i jízda na kole nebo plavání. 54 % respondentek uvedlo i možnost jiné aktivity, kterým se věnují. Dalšími aktivitami, uvedenými respondentkami, byly jízda na inline bruslích, jóga, ale i práce na zahradě, uklízení nebo péče o vnučata.

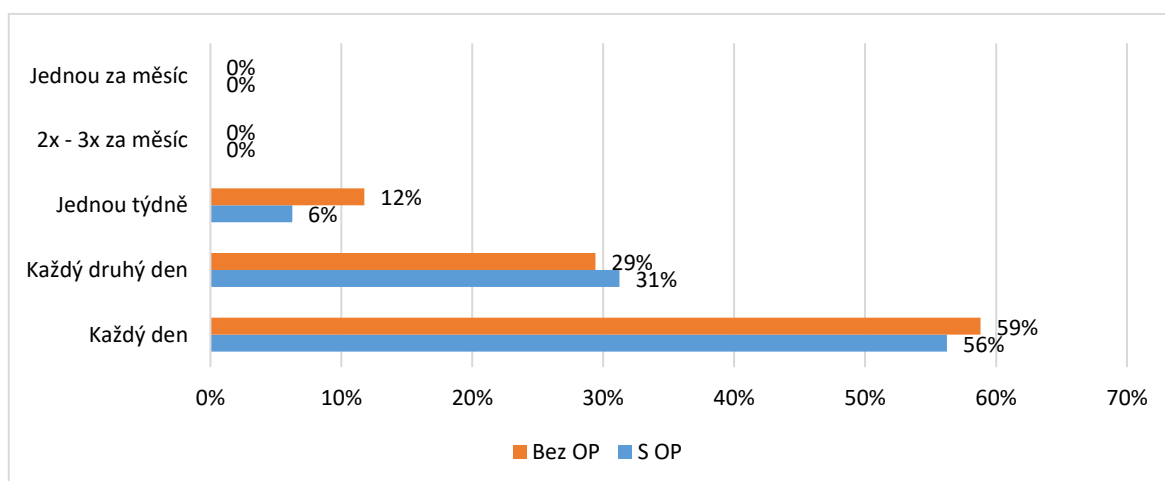
Graf 14 Typ pohybové aktivity



Zdroj: Vlastní výzkum

Nejvíce respondentek se věnuje pohybové aktivitě každý den nebo každý druhý den. Každý den se věnuje nějaké pohybové aktivitě 56 % žen s OP a 59 % žen bez OP, což odpovídá 9 ženám s OP a 10 ženám bez OP. Každý druhý den se věnuje pak pohybové aktivitě 31 % žen s OP a 29 % žen bez OP. Nejméně vybranou možností byla pohybová aktivita ve frekvenci jednou týdně, tuto možnost odpovědělo dohromady 18 % respondentek. Nižší frekvenci neuvděla žádná z respondentek.

Graf 15 Četnost pohybové aktivity



Zdroj: Vlastní výzkum

4.4. Hodnocení jídelníčků

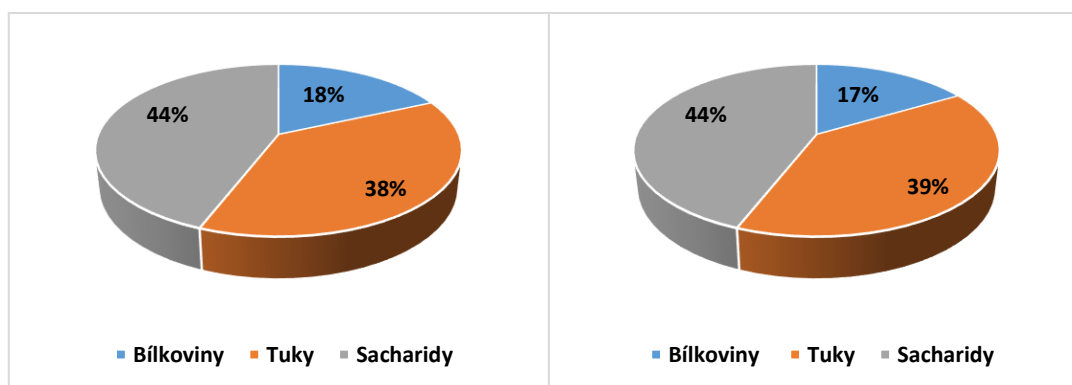
Dalším podkladem, který respondentky vyplňovaly, byl formulář na zaznamenání tří denního jídelníčku. Zaznamenávali všechny potraviny a nápoje, které byly během dne zkonsumovány. Zápis byl prováděn včetně časů konzumace, a především přesného množství konzumované potraviny či nápoje, které bylo uváděno v gramážích nebo alespoň odhadem (např. 1ks banán). Záměrem bylo zjistit pestrost, vyváženost stravy, a hlavně dostatek energie, makroživin (především bílkovin), mikroživin (především vápníku) a dalších komponent (vlákniny a probiotik). Dostupné databáze k hodnocení jídelníčků ovšem často neobsahují informace o obsahu jednotlivých, především, mikronutrientů. I přes tuto skutečnost jsem se zaměřila na příjem především vápníku a vlákniny.

Při vyhodnocování jsem vycházela z Referenčních hodnot pro příjem živin (2011) a výživových doporučení a cílů pro Evropu stanovené WHO a odbornými evropskými společnostmi. Celkový podíl tuku na energetickém příjmu by neměl překročit 30 %, u osob s vyšším energetickým výdejem 35 %. Obecně by se měl snížit příjem živočišných tuků, cukru a navýšit příjem ovoce a zeleniny, luštěnin, celozrnných obilovin pro optimální příjem vlákniny (30 g/den) (Společnost pro výživu; 2012).

Zastoupení jednotlivých živin v jídelníčku jedince by mělo dosahovat 15 % z celkového energetického příjmu pro bílkoviny, maximálně 30 % pro tuky a zbytek (55%) pro sacharidy. Následující dva grafy (číslo 16 a 17) znázorňují procentuální zastoupení jednotlivých makroživin v jídelníčcích u obou zkoumaných skupin žen. Na první pohled je zřejmé, že obě skupiny mají nižší příjem sacharidů, než je doporučený procentuální příjem. Celkově příjem vychází na 44 %, což je o 11 % méně. V průměrných hodnotách se od sebe obě skupiny liší o 8,5 g sacharidů. Bílkoviny i tuky jsou oběma skupinami přijímány nadlimitně, od sebe se odlišují jen o 1 % ve prospěch jedné nebo druhé skupiny žen. Vyšší příjem bílkovin mají ženy bez OP oproti příjmu u žen s OP, naopak vyšší příjem tuků mají ženy s OP oproti ženám bez OP.

Graf 16 Zastoupení makroživin u žen bez OP

Graf 17 Zastoupení makroživin u žen s OP



Zdroj: Vlastní výzkum

V tabulce 10 je přehledně znázorněn průměrný příjem všech makroživin, bílkovin, tuků, sacharidů, a energie u obou zkoumaných skupin. U všech uvedených položek je uvedena minimální a maximální hodnota, průměr, medián a směrodatná odchylka hodnot. Průměrný energetický příjem byl vyšší u žen bez OP, dosahoval hodnoty 2036,8 kcal, oproti příjmu u druhé skupiny s onemocněním, kde průměrný energetický příjem byl 1934,3 kcal. Nejnižší energetický příjem byl u žen bez OP 1215,7 kcal, naopak nejvyšší dosahoval hodnoty přes 3000 kcal. Všechny makroživiny

měly poměrně velké rozmezí mezi nejnižším a nejvyšším příjmem. U bílkovin toto rozmezí činilo 45,5 g, u tuků 98,2 g a u sacharidů celých 308 g. U žen s OP dosahoval maximální příjem bílkovin 98,9 g a nejnižší 38,1 g, rozdíl těchto dvou hodnot činil necelých 61 g (60,8 g), průměrná hodnota vyšla na 77,5 g. Rozdíl mezi minimem a maximem u tuků dosahoval 107,2 g, průměrná hodnota dosahovala téměř k 83,7 g. Průměrný příjem sacharidů mezi respondentkami s OP byl necelých 207 g, rozdíl mezi minimem a maximem dosahoval 198 g. Jako statisticky významný se ukázal rozdíl v příjmu bílkovin mezi oběma skupinami.

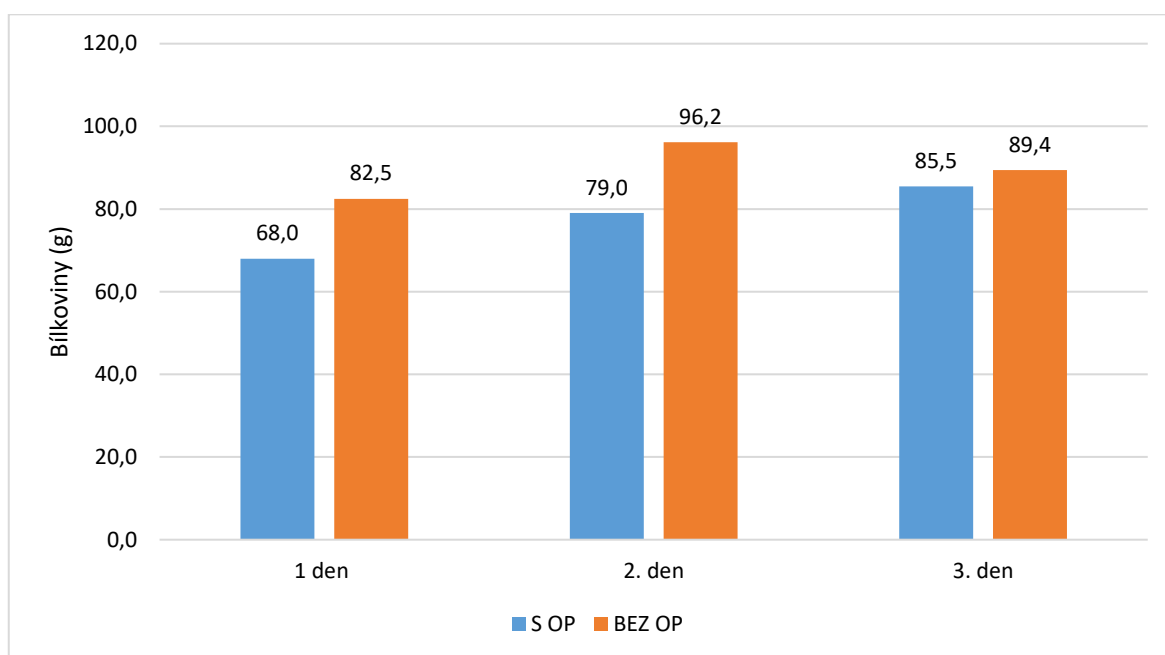
Tabulka 10 Příjem základních živin u obou skupin žen

| Charakteristika | ŽENY BEZ OP | | | ŽENY S OP | | | P |
|-----------------------|--------------------------------|--------|-------|----------------------------------|--------|------|-------|
| | Průměr (min-max) | Medián | SD | Průměr (min-max) | Medián | SD | |
| Energie (kcal) | 2036,8 (1215,7-3462) | 2058 | 461,8 | 1934,3 (1035,7-2907,3) | 1934 | 505 | NS |
| Bílkoviny (g) | 89,3 (73,5-119) | 88,3 | 12,4 | 77,5 (38,1-98,9) | 81,8 | 17,9 | <0,05 |
| Tuky (g) | 82,9 (42,3-140,5) | 81,7 | 19,9 | 83,7 (44,4-151,6) | 70,9 | 29 | NS |
| Sacharidy (g) | 215,4 (110,9-418,9) | 210,2 | 68 | 206,9 (98,4-296,4) | 209,6 | 51,9 | NS |

Zdroj: Vlastní výzkum

Respondentky vyplňovaly 3 denní jídelníček, následně byl každý zápis jídelníčku propočítán a udělán průměrný příjem bílkovin z každého dne u zkoumaných skupin žen. Modrá barva znázorňuje průměrný příjem bílkovin u respondentek s onemocněním a oranžová naopak u respondentek bez onemocnění. Z grafu je patrné, že více bílkovin průměrně přijímaly respondentky bez OP. Největší rozdíl je u druhého dne, kde ženy s OP zkonsumovaly o 17,2 g bílkovin méně než ženy bez OP. Nejmenší rozdíl v příjmu bílkovin byl u třetího dne, kde rozdíl činil pouhých 3,9 g. A nejméně bílkovin respondentky z obou skupin zkonsumovaly první den, u žen s OP se jednalo o 68 g a u žen bez OP o 82,5 g.

Graf 18 Průměrný příjem bílkovin (g) dle jednotlivých dnů



Zdroj: Vlastní výzkum

Příjem vápníku, jenž patří mezi mikronutrienty, hraje ve stravě jedince důležitou roli v souvislosti např. v kostním metabolismu. Jeho průměrné a další hodnoty ve stravě respondentek za všechny tři dny znázorňuje tabulka 11.

Tabulka 11 Příjem vápníku u respondentek

| Vápník (mg) | S OP | Bez OP | P |
|-------------|------------|------------|-----------|
| Min | 50 | 0 | - |
| Max | 2140 | 2970 | - |
| Průměr | 730 | 769 | NS |
| Medián | 510 | 590 | NS |
| SD | 629 | 645 | NS |

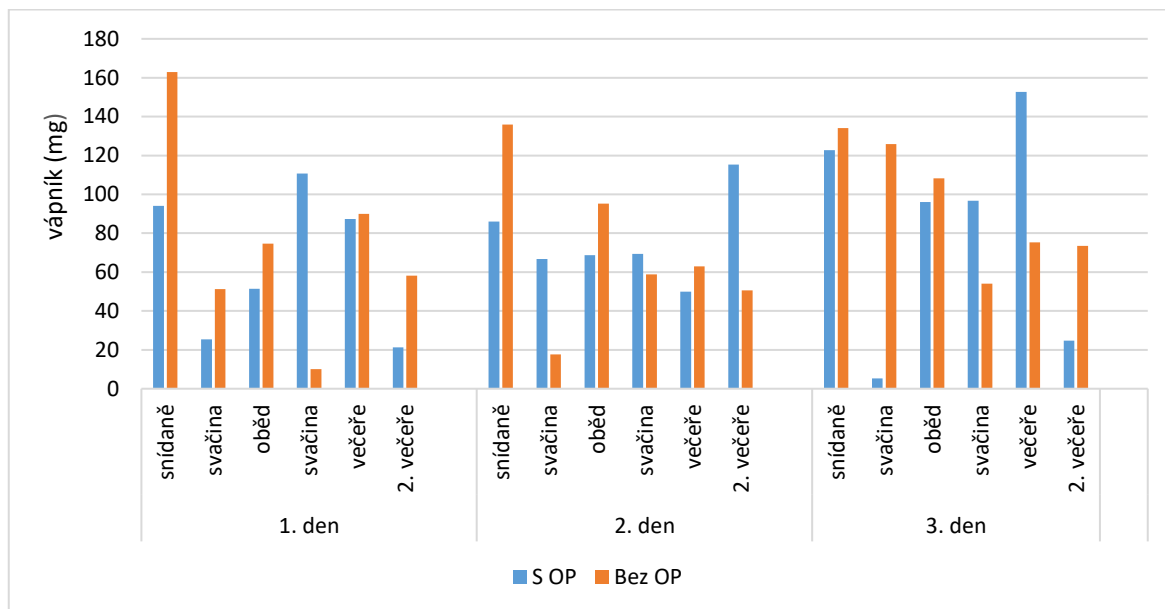
Zdroj: Vlastní výzkum

Průměrný příjem vápníku u obou skupin žen je téměř vyrovnaný, u žen s OP je jen o 39 mg nižší než u druhé skupiny. Větší rozdíly jsou vidět v minimální a maximální hodnotě příjmu, kde celkově více vápníku přijímají ženy bez OP. Mléko a mléčné výrobky se v jídelníčcích respondentek vyskytovaly téměř pravidelně, některé uváděly i příjem minerálních vod, které mohou být také dobrým zdrojem vápníku. Uvedené hodnoty jsou hodnoty příjmu vápníku ze stravy respondentek. Některé z respondentek užívá vápník jako doplněk stravy, který pomáhá zajistit dostatečný příjem během dne. Jeho užívání je výhodnější ve večerních hodinách, kdy je jeho vstřebatelnost nejvyšší.

Jelikož je příjem vápníku doporučován ve večerních hodinách, zjišťovala jsem rozložení jednotlivých dávek u respondentek, zda mají vyšší příjem vápníku právě ve večerních hodinách. Následující graf 20 zobrazuje průměrné rozložení příjmu vápníku do jednotlivých denních jídel po dobu třech sledovaných dnů. Hodnoty byly získány vyhodnocením zápisů jídelníčku od všech respondentek.

Z grafu je patrné, že vápník byl průměrně přijímán v několika porcích v průběhu celého dne. Nejvíce byl vápník přijímán ve večerních hodinách v rámci první a druhé večeře. Ženy s OP jej v této době přijímaly o 40 mg více, resp. celkem 451 mg, než druhá skupina žen. Druhou nejčastější dobou příjmu byl příjem během snídaně. Ženy s OP jej přijímaly v průměrných hodnotách 94 mg, 86 mg a 123 mg, ženy bez OP jej přijímaly během snídaně více, a to v hodnotách 163 mg, 136 mg a poslední den 134 mg. Nejméně vápníku přijímaly respondentky během dopolední svačiny.

Graf 19 Rozložení průměrného příjmu vápníku do jednotlivých denních porcí



Zdroj: Vlastní výzkum

Pro hodnocení vstřebatelnosti je nutné vzít v potaz i přítomnost antinutričních látek, které mohou vstřebávání vápníku negativně ovlivňovat i z jeho dobrých zdrojů. Mezi takové látky patří například kyselina fytová nebo šťavelová, ovšem data, která by zohledňovala obsah těchto kyselin, nejsou dostupná. Vstřebatelnost může ovlivnit i níže zmíněná vláknina.

Jak se ukazuje i vláknina může mít pozitivní vliv na střevní mikrobiom jedince. Proto bylo zkoumáno, kolik vlákniny průměrně respondentky zkonsumují. V následující tabulce 12 jsou uvedeny některé hodnoty, vypovídající o množství vlákniny ve stravě respondentek ze všech třech dnů. U každé respondentky byly hodnoty příjmu vlákniny sečteny a následně byl udělán průměrný příjem. Hodnoty jsou rozděleny jak podle skupin respondentek, tak jsou i vypočítány hodnoty z celé skupiny – 33 respondentek. Průměrný příjem vlákniny ze všech třech dnů u všech respondentek (s i bez OP) dosahoval hodnot 55,4 g. Ještě menší průměrný příjem vykazovaly ženy s OP, které konzumovaly průměrně 49,1 g vlákniny. Tato skupina žen vykazovala ale nejvyšší i nejnižší příjem, nejvyšší téměř 100 g ze všech třech dnů a nejnižší 19,3 g, což odpovídá lehce nad doporučeným příjmem. U žen bez OP byl průměrný příjem 61,2 g, tedy o něco vyšší než u žen s OP, ale maximální příjem byl na hranici doporučené dávky s hodnotou 90,4 g. Rozdíly mezi skupinami se ukázaly jako statisticky významné.

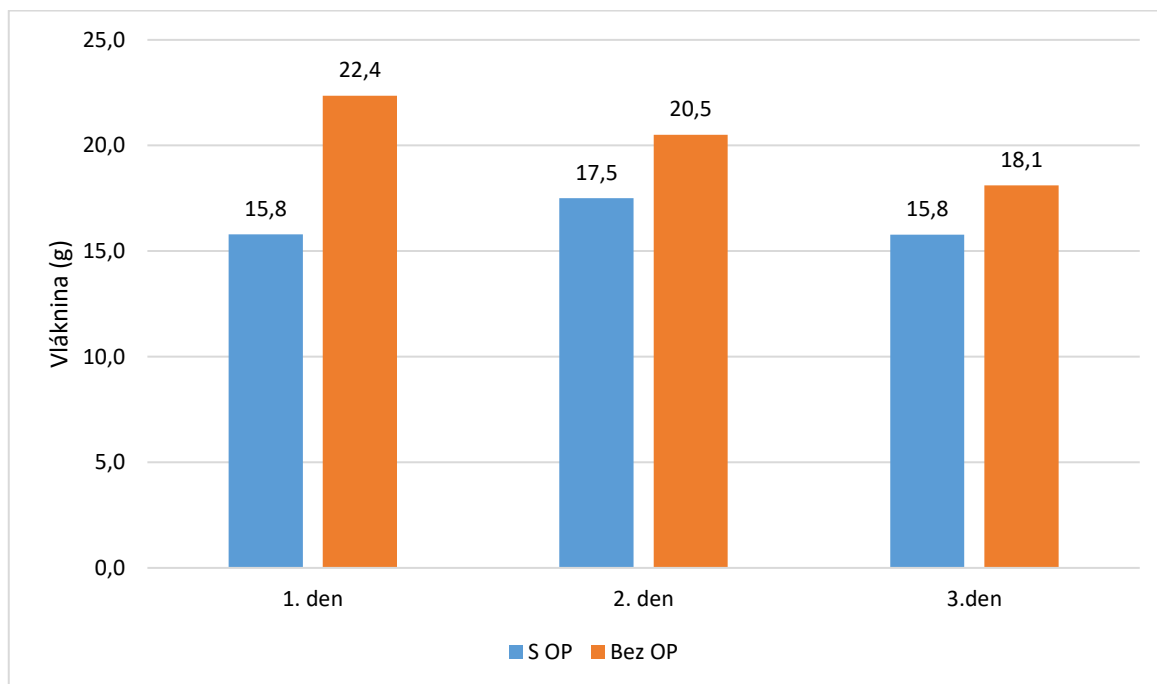
Tabulka 12 Příjem vlákniny u respondentek

| Vláknina (g) | Příjem u všech respondentek | Ženy s OP | Ženy bez OP | P |
|--------------|-----------------------------|-------------|-------------|-----------------|
| Min | 19,3 | 19,3 | 35,5 | - |
| Max | 98,9 | 98,9 | 90,4 | - |
| Průměr | 55,4 | 49,1 | 61,2 | <0,05 |
| Medián | 55,8 | 45,9 | 59,3 | <0,05 |
| SD | 14,4 | 17,4 | 14,4 | <0,05 |

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 19 znázorňuje průměrný příjem vlákniny za každý jednotlivý den u každé skupiny žen. Denní doporučená dávka vlákniny by měla být 30 g. K této hodnotě nedosahuje ani jeden příjem z obou skupin žen. Nejnižší průměrný příjem vlákniny vykazují ženy s OP, kde hodnoty dosahují stěží poloviny denní doporučené dávky. U žen bez OP se hodnoty pohybují v rozmezí 18,1 – 22,4 g za den.

Graf 20 Průměrné množství vlákniny za jednotlivé dny



Zdroj: Vlastní výzkum

4.5. Hodnocení denzitometrického vyšetření

Dále byly zjišťovány a hodnoceny výsledky denzitometrického vyšetření. Pacientky byly dle T-skóre rozděleny na dvě skupiny. Na skupinu žen s T-skóre menším nebo rovno -2,5 SD, tedy s osteoporózou, a na skupinu žen s T-skóre větším než -2,5 SD, tedy skupinu zdravých žen. Do druhé skupiny patří i ženy s výslednými hodnotami ukazující na osteopenie, tedy s T-skóre od -1 do -2,5 SD, která může vykazovat sníženou kostní denzitu, ale nespadá do skupiny nemocných. Z výsledků byly k dispozici hodnoty BMD bederní páteře, krčku femuru, celkového femuru a 1/3 radia a hodnoty TBS (trabekulární kostní skóre) z bederní oblasti.

Tabulka 13 Výsledky denzitometrie

| | | S OP - 16 ŽEN | | | BEZ OP - 17 ŽEN | | | P |
|---------------------|---------|---------------|--------|-------|-----------------|--------|-------|-------|
| | | Průměr | Medián | SD | Průměr | Medián | SD | |
| Bederní páteř | BMD | 0,833 | 0,778 | 0,14 | 0,94 | 0,973 | 0,267 | NS |
| | T-skóre | -2 | -2,4 | 1,3 | -0,3 | -0,4 | 1,1 | <0,05 |
| Celkový prox. femur | BMD | 0,812 | 0,827 | 0,105 | 0,833 | 0,863 | 0,241 | NS |
| | T-skóre | -1,1 | -0,9 | 0,9 | -0,4 | -0,5 | 1 | NS |
| Krček femuru | BMD | 0,639 | 0,659 | 0,08 | 0,681 | 0,669 | 0,199 | NS |
| | T-skóre | -1,9 | -1,7 | 0,7 | -1,1 | -1,5 | 0,9 | <0,05 |
| 1/3 radia | BMD | 0,538 | 0,534 | 0,05 | 0,537 | 0,629 | 0,321 | NS |
| | T-skóre | -2,6 | -2,7 | 0,8 | -0,8 | -1 | 0,9 | <0,05 |

Zdroj: Vlastní výzkum

V tabulce 13 jsou znázorněny hodnoty všech čtyř oblastí denzitometrického vyšetření (bederní páteře v oblasti L1-L4, celkového proximálního femuru, krčku femuru a 1/3 radia) u obou skupin žen (s OP 16 žen, bez OP 17 žen). Medián u skupiny žen s osteoporózou nabývá hodnot od normálního nálezu až po osteoporózu. V pásmu osteoporózy je hodnota 1/3 radia, krček femuru a bederní páteř spadají do pásma osteopenie, proximální femur je v normálním nálezu. Ve skupině žen bez OP se dělí hodnoty do dvou pásem, osteopenie a normálního nálezu. Za statisticky významné můžeme pokládat výsledky T-skóre bederní páteře, krčku femuru a 1/3 radia.

Další hodnotou, která byla zjišťována, je hodnota TBS skóre. TBS skóre je zjišťováno z denzitometrického vyšetření v oblasti bederní páteře. Také je dobrým měřítkem kvality kostí, který souvisí i s mikroarchitekturou kostí. Zařazení hodnot TBS skóre do jednotlivých kategorií je uvedeno v tabulce 2, kapitola 2.3. Diagnostika osteoporózy. Průměrná hodnota TBS skóre u všech respondentek nabývalo hodnoty 1,199, což odpovídá degradované mikroarchitektuře kosti. U žen ze skupiny s OP byla průměrná hodnota ještě nižší, a to 1,131. u žen ze skupiny bez OP dosahovala průměrná hodnota nad 1,2, tudíž hodnota ukazuje částečně degradovanou mikroarchitekturu kosti. Pouze TBS skóre u skupiny žen bez OP dosahovalo v jeho maximální hodnotě nad 1,35 (1,412) s normální běžnou mikroarchitekturou kosti. Rozdíly mezi skupinami lze považovat za statisticky významné.

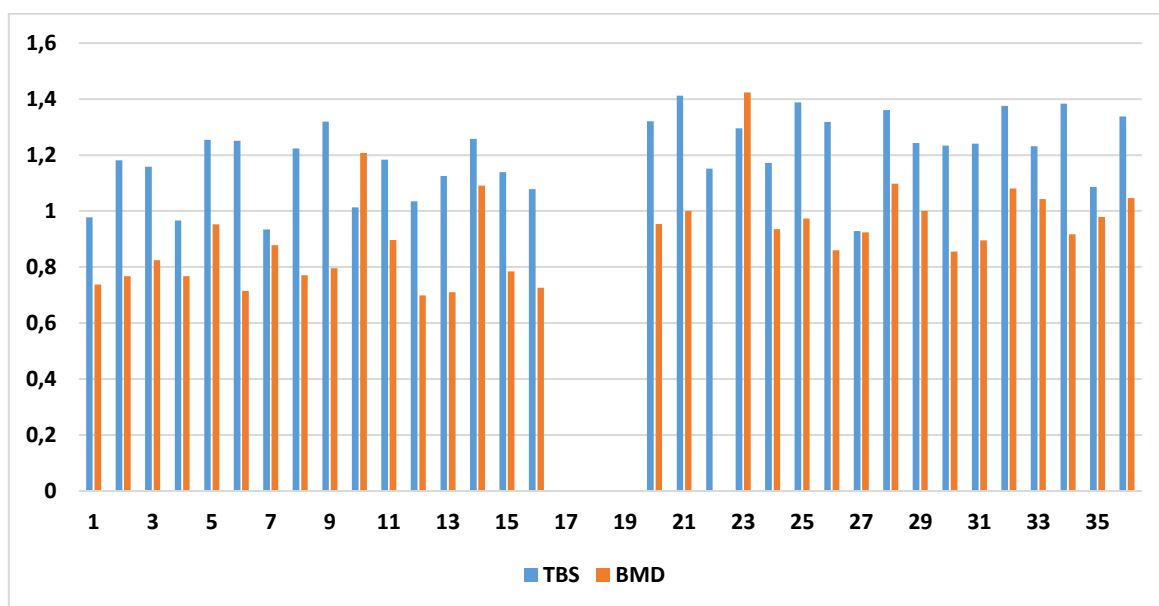
Tabulka 14 Hodnoty TBS skóre

| | Celkový počet respondentek | S OP | BEZ OP | P |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------|
| Průměr | 1,199 | 1,131 | 1,264 | <0,05 |
| Medián (min – max) | 1,232 (0,928 – 1,412) | 1,149 (0,934 – 1,319) | 1,296 (0,928 – 1,412) | <0,05 |
| SD | 0,136 | 0,115 | 0,122 | <0,05 |

Zdroj: Vlastní výzkum

Následující graf 21 porovnává hodnoty denzitometrického vyšetření (TBS a BMD bederní páteře) každé z respondentek. BMD, respektive T-skóre, udává základní rozhraní, do které kategorie hodnota spadá, TBS skóre poté značí poškození mikroarchitektury kosti – normální, částečně degradované a degradované. Hodnoty v grafu jsou záměrně odděleny v důsledku dvou zkoumaných skupin. Na první pohled si můžeme všimnout, že skupina vpravo má o něco vyšší hodnoty jak TBS, tak i BMD. Jedná se o skupinu žen, u kterých se T-skóre nevyskytovalo v kategorii osteoporózy. U této skupiny bylo nejnižší BMD (pod číslem v grafu 30) s hodnotou 0,855 a T-skóre -1,7 SD, tedy v kategorii osteopenie. TBS ukazuje na částečně negradovanou kostní mikroarchitekturu. Nejvyšší BMD (v grafu pod č. 23) s hodnotou 1,427 a T-skóre 3,5 SD spadá do kategorie zdravých. Hodnota TBS skóre ale značí částečně degradovanou kostní mikroarchitekturu. Hodnotu TBS nad 1,35 udávající normální mikroarchitekturu kostí má pouze 15 % všech respondentek, všechny spadající v grafu do skupiny žen na pravé straně (ženy bez OP). Částečně degradovanou kostní mikroarchitekturu vykazuje 39 % všech respondentek, z toho je 47 % žen bez OP (napravo) a 31 % žen s OP (nalevo). Do poslední kategorie s degradovanou kostní mikroarchitekturou spadá nejvíce žen, a to 45 %. V této kategorii TBS skóre je více žen s OP (69 %), u žen bez OP je tato kategorie nejméně procentuálně zastoupená v počtu 24 %.

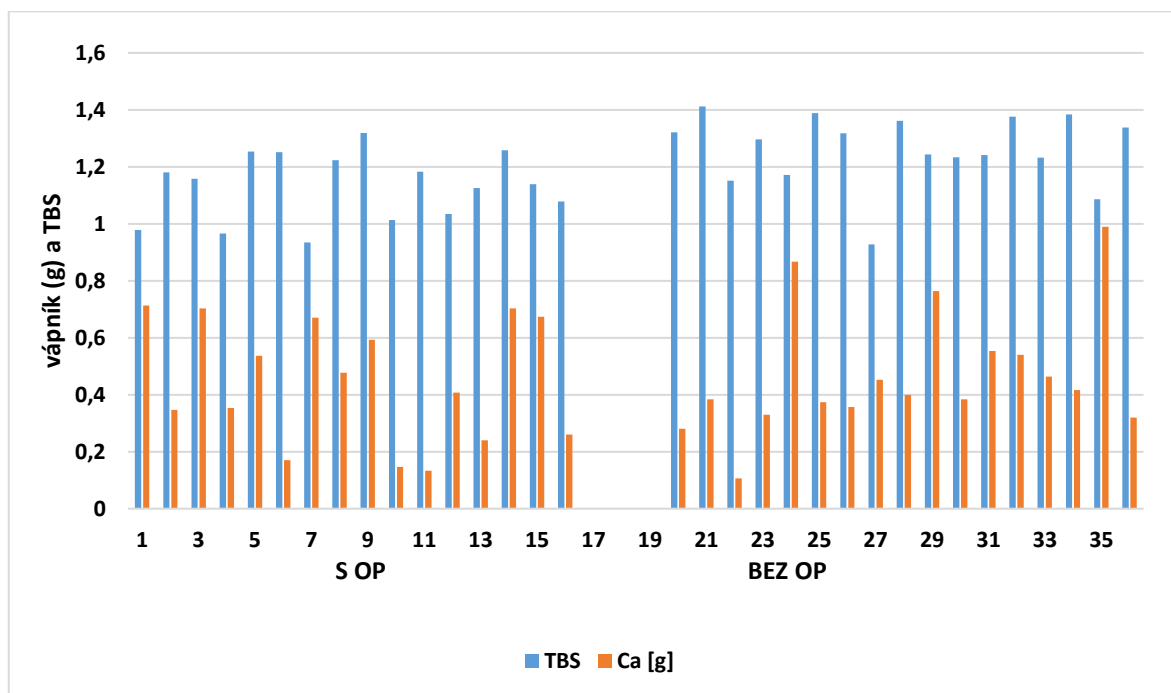
Graf 21 Porovnání hodnot TBS a BMD bederní páteře



Zdroj: Vlastní výzkum

Níže uvedený graf 22 ukazuje, zda příjem vápníku může mít vliv na kvalitu kosti. Graf je opět rozdělen na dvě skupiny žen (s OP a bez OP). Průměrný příjem vápníku u žádné z žen nedosáhl hodnoty 1000 mg, resp. 1 g. Pouze 6 % žen bylo v rozmezí příjmu vápníku 800 - 1000 mg. Nejvíce žen, celkem 64 %, přijalo 500 mg a méně vápníku v průběhu tří dnů. Skóre TBS je všech případech vyšší. Rozdíly mezi skupinami nejsou patrné.

Graf 22 Průměrné hodnoty vápníku (g) s hodnotami TBS skóre



Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka 15 poté udává počet respondentek, které prodělaly osteoporotickou zlomeninu. Celkem zlomeninu prodělalo 24 % respondentek, z toho více (celkem 29 %) jich spadá do kategorie s T-skóre větším než -2,5 SD, zbytek (19 %) je v kategorii s nižším T-skóre. Zlomeninu neprodělalo celkem 76 % žen, více 81 % mělo T-skóre nižší než -2,5 SD.

Tabulka 15 Výskyt zlomenin u respondentek

| Osteoporotická zlomenina | Celkem | T-skóre > -2,5 SD | T-skóre ≤ -2,5 SD |
|--------------------------|--------|-------------------|-------------------|
| Ano | 24% | 29% | 19% |
| Ne | 76% | 71% | 81% |

Zdroj: Vlastní výzkum

5. Diskuse

Cílem práce bylo zhodnotit stravovací zvyklosti a vybrané příjmy živin u postmenopauzálních žen s osteoporózou a porovnat je s příjmem kontrolní skupiny postmenopauzálních žen bez osteoporózy a s doporučenými hodnotami, a zhodnotit možné souvislosti se vznikem osteoporózy a zlomenin. Ve své diplomové práci jsem se soustředila na příjem bílkovin, vápníku a faktorů ovlivňující střevní mikrobiom, především na prebiotika a probiotika. Na základě rozboru jídelníčku a vyplnění dotazníkové šetření stravovacích preferencí byl posouzen nutriční stav respondentek.

Jídelní záznamy neukázaly žádné výrazné rozdíly mezi oběma skupinami. Výraznější rozdíly nebyly ani v energetickém příjmu a v zastoupení jednotlivých živin v porovnání s doporučenými hodnotami. Procentuální zastoupení makroživin, bílkovin a tuků, se u zkoumaných skupin lišil v rámci 1 %. Jejich příjem (s OP – bílkoviny 17 % a tuky 39 %; bez OP – bílkoviny 18 % a tuky 38 %) převyšoval doporučený procentuální příjem 15 % pro bílkoviny a 30 % pro tuky. Zastoupení sacharidů měly obě skupiny stejné, a to 44 %. Příjem sacharidů byl tedy nižší než doporučený procentuální příjem 55 – 60 %. Energetická hodnota stravy převyšovala denní doporučenou hodnotu o několik procent v případě obou zkoumaných skupin – skupina žen s OP o 16 % a kontrolní skupina bez OP o 19 %.

Příjem kvalitních bílkovin hraje ve stravě jedince nezastupitelnou roli. Jejich deficit má negativní dopad na vstřebávání vápníku, podporuje odbourávání minerálních látek s následným narušením mikrostruktury a pevnosti kosti (Stránský, Ryšavá, 2014; Kalač, 2008). Jejich nadbytek má také negativní dopady na kost. Nadbytek bílkovin zvyšuje vylučování vody a minerálních látek močí, tedy zvyšuje i vylučování vápníku, což může mít pro rozvoj osteoporózy zásadní význam (McDougall, 2009). Všechny respondentky měly, jak je výše zmíněno, vyšší příjem bílkovin. Na tuto skutečnost navazuje hypotéza č. 3, která byla stanovena následně: „Postmenopauzální ženy s osteoporózou přijímají méně bílkovin než ženy bez osteoporózy“. Vyšší příjem bílkovin ovšem měly respondentky spadající do skupiny žen bez OP, a to v rámci všech tří dnů. Nejvyšší rozdíl v příjmu bílkovin byl druhý záznamový den, kde rozdíl činil 17,2 gramů. Hypotézu č. 3 nelze tedy přijmout.

Vysoký příjem tuků, který byl zjištěn z jídelních záznamů respondentek, má negativní vliv na vstřebávání vápníku. Ve střevě totiž spolu tvoří nevstřebatelné komplexy. Nadměrný příjem také přispívá ke vzniku nadváhy a obezity. (Stránský, Ryšavá, 2014) Dle hodnoty BMI, které bylo vypočítáno pro každou respondentku, se v kategorii nadváhy pohybovalo 41 % žen bez OP a 38 % žen s OP. V kategorii obezity se pohybovalo 12 % žen bez OP a 19 % žen s OP. Z toho jedna žena (skupina s OP) byla s hodnotou 39,8 BMI na hranici extrémní obezity. Navíc strava vysoce bohatá na tuky může mít negativní vliv na střevní mikrobiotu, jejíž správné složení je pro zdraví kosti nezbytné. (McCabe et al., 2019) Dle Stránského a Ryšavé (2014) vyšší příjem zdrojů s obsahem nasycených mastných kyselin zvyšuje hladinu některých krevních tuků – cholesterolu, LDL i TG. Což může souviset s odpověďmi respondentek z dotazníkového šetření na otázky, která se ptala na předchozí i nynější potíže / nemoci. Nejvíce žen uvedlo zvýšenou hladinu cholesterolu, a to v procentuálním zastoupením 56 % žen s OP a 41 % žen bez OP. Zvýšenou hladinu LDL poté uvedlo 19 % žen s OP a 24 % žen bez OP. Několik žen také uvedlo zvýšenou hladinu TG, a to v poměru 13 % žen s OP a 12 % žen bez OP.

Výsledné průměrné příjmy vápníku v obou případech byly o ¼ nižší než denní doporučená dávka 1000 mg (s OP dosahovaly 73 %, bez OP 77 %). Medián příjmu vápníku byl nižší zhruba o polovinu v obou skupinách (s OP dosahoval 51 % a bez OP 59 %). V publikaci Svačiny et al. (2013) se uvádí,

že zhruba 10 % naší populace přijímá za den vápníku méně než 500 mg, k výraznému snížení obvykle dochází po 40. roce věku. V našem případě se tvrzení potvrzuje, méně než 500 mg vápníku za den z běžné stravy přijímá 64 % respondentek, z toho 27 % je ze skupiny že s OP a 37 % ze skupiny bez OP. Hypotéza č. 1 „Alespoň 70 % respondentů přijímá minimálně 800 mg vápníku za den v rámci běžné stravy“, stanovená v této diplomové práci, se tímto nepotvrdila. Pouze 6 % respondentek ze skupiny bez OP přijímá za den více než 800 mg vápníku, ve skupině s OP se nenacházela žádná respondentka přijímající více než 800 mg vápníku za den. Tato hypotéza navazuje na hypotézu č. 2 „Postmenopauzální ženy s osteoporózou přijímají méně vápníku než ženy bez osteoporózy“. I když se průměrný příjem mezi skupinami respondentek moc neliší, i tato hypotéza se zamítá. Více vápníku přijímají ženy bez OP, a to v průměrných hodnotách o 4 % a v mediánu o 8 %. Ovšem 50 % respondentek ze skupiny s OP a 29 % respondentek z kontrolní skupiny uvádí suplementaci vápníku, ale do jídelníčku nebyl zapsán, tudíž se nedá posoudit, jak často je doplněk stravy brán. Dle Vyskočila (2009) je suplementace vápníkem doporučována u žen po menopauze nebo osobám s nevhodnými stravovacími návyky, jako je nedostatečný příjem vápníku ze stravy, vysoký příjem tuků, sodíků nebo fosfátů. Tuto skutečnost splňují všechny respondentky, které vápník již užívají a pro ty které ho neuvedly, je suplementace doporučována. Jelikož je vápník v synergii s vitamínem D, je nutné suplementovat k vápníku i vitamin D. Tuhle skutečnost dodržely všechny ženy z kontrolní skupiny, u jedné ženy s OP byla uvedena pouze suplementace kalcíem. Celkem uvedlo suplementaci vitamínu D 79 % respondentek. Stránský a Ryšavá (2014) také uvádí, že pro dobré vstřebávání vitamínu D a vápníku je podmínkou dostatečné množství bílkovin ve stravě. Tato podmínka byla všemi respondentkami splněna.

Pro pokrytí denního příjmu vápníku by měl jedinec ujíst tři porce mléčných výrobků, což například odpovídá 1 jogurtu + 1 sklenici mléka + kousku sýra (Málková, 2017). S tím souhlasí i Stránský a Ryšavá (2014), kteří ve své publikaci doporučují v dietních opatření pro prevenci osteoporózy tři porce mléka a mléčných výrobků se sníženým obsahem tuku. U skupiny s OP jsou hlavními zdroji vápníku mléko, jogurty, máslo a čerstvé sýry. U kontrolní skupiny jsou to mléko, máslo, jogurty a polotvrdé sýry. Fermentované mléčné výrobky navíc jsou bohatým zdrojem probiotik, jež zlepšují funkci střevní bariéry, snižují aktivaci imunitních buněk a pozitivně ovlivňují BMD díky podpoře vstřebávání minerálních látek jako je vápník nebo hořčík (Štěpán, 2018; Chen et al., 2017). Navíc obsahují další složky (bílkoviny) s pozitivním vlivem na kost. Zikán et al. (2018) udává, že úprava střevní mikrobioty například právě pomocí probiotik ale i prebiotik, může představovat významný faktor v prevenci i léčbě osteoporózy.

Vápník se lépe vstřebává, když je jeho celodenní příjem / dávka rozdělena na jednotlivé menší porce (Stránský, Ryšavá, 2014). Rovnoměrné rozložení jednotlivých porcí vápníku během dne měly obě skupiny, avšak lépe na tom byla kontrolní skupina bez OP (SN 43% / SV 19 % / O 28 % / SV 12 % / V 41 %). Jako pozitivum lze brát, že největší dávka byla přijímána během večeře, popřípadě II. večeře, kde ve skupině s OP tvořila 45 % a ve skupině bez OP již zmiňovaných 41 %. Před spaním je doporučována porce vápníku pro omezení sekrece parathormonu a snížení vrcholu noční osteoresorpce. Jednotlivé porce vápníku by neměly přesahovat 500 mg. při vyšší dávce se uplatňuje pasivní transport dle koncentračního gradientu. Proto je efektivnější vstřebatelnost při nižších dávkách. (Stránský, Ryšavá, 2014; Michalská, 2016, Štěpán, 2018b) Podmínka byla splněna v případě obou skupin, ani v jedné nepřesáhla porce vápníku 500 mg.

Největší neshody se ukázaly ve frekvenci konzumace mléka a většiny mléčných výrobků. Z dotazníku lze posoudit pouze odpověď „každý den“. Ve většině případů se pod tímto pojmem

skrývala jen jedna porce mléka nebo mléčných výrobků, výjimečně se v jídelničkách objevovaly vícečetné denní konzumace, které navíc neseděly s odpověďmi z dotazníku. Čemuž odpovídá i nízký příjem vápníku u respondentek. Mohlo to být dáno tím, že respondentky mají zkreslenou představu o skutečné vlastní spotřebě těchto potravin. Pro denní pokrytí potřeby vápníku by měl jedinec zkonsumovat denně tři porce mléka nebo mléčných výrobků (Málková, 2017). Tři porce mléčných výrobků se v záznamech stravy objevovaly jen výjimečně. Dle odpovědí z dotazníku lze usoudit, že pacientky byly edukovány ošetřujícím lékařem, které potraviny, převážně tedy mléčné výrobky, mají konzumovat v prevenci nebo léčbě osteoporózy, ale ve skutečnosti se jimi řídí jen velmi malá část respondentek. Další otázkou je, zda respondentky vyplňovaly záznam stravy podle skutečné spotřeby jednotlivých potravin, kvůli kterým vznikly nesrovnalosti mezi záznamem stravy a odpověďmi dotazníku.

Příjem vlákniny by neměl klesnout pod 30 g /den, což nebylo naplněno ani v jedné skupině žen. Do naplnění denní doporučené dávky chybělo skupině žen s OP 45 % a kontrolní skupině bez OP 32 % z průměrného tří denního příjmu, tedy skupině s OP chybělo k naplnění 13,6 g a bez OP 9,7 g. V maximální hodnotě byla DDD vlákniny naplněna u obou skupin žen. Jednalo se vždy o jednu respondentku z každé skupiny, kdy průměrný příjem u respondentky s OP byl 33 g a u respondentky bez OP hraničních 30,1 g. Ovšem jednalo se o průměrný příjem vlákniny během všech tří záznamových dnů, je to tedy jen přibližné množství příjmu vlákniny u respondentek. Z hlediska střevní mikrobioty, která je nezbytná pro správný vývoj skeletu, je vláknina důležitá, protože působí jako prebiotikum, ale zároveň také snižuje vstřebávání látek nezbytných pro kost. (Palička, 2018) Pro navýšení příjmu vlákniny by bylo vhodné zařazovat do jídelníčku více zeleniny, celozrnných výrobků a luštěnin. Tyto kategorie, především luštěniny a celozrnné výrobky, se v jídelničkách objevovali jen zřídka. Čemuž nasvědčují i otázky z dotazníku zaměřující se přímo na dané kategorie potravin.

Konzumaci zeleniny udávala nejčastěji skupina s OP ve frekvenci 2-3x za týden, jednalo se o 63 % žen, u druhé skupiny tato možnost byla odpovězena 35 % žen. U skupiny bez OP nejvíce převládala odpověď ve frekvenci 1-2 porce za den. U žen s OP frekvence 2-3x za týden nemohla být potvrzena, jelikož záznam stravy obsahoval pouze tři dny. U skupiny žen bez OP byla frekvence 1-2 porce za den potvrzena pouze u dvou respondentek. Často se u respondentek objevovalo v záznamu stravy konzumace jednoho rajčete, což nemůžeme považovat za plnohodnotnou porci zeleniny. Dle Stránského a Ryšavé (2014) by denní příjem zeleniny a ovoce měla dosahovat 600g, v poměru 400 g pro zeleninu a 200 g pro ovoce. A měly by být preferovány druhy bohaté na vápník, jako je brokolice a kapusta, tyto druhy zeleniny se v jídelničkách neobjevily u žádné z respondentek.

Ovoce bylo respondentkami obecně více konzumováno než zelenina, důvodem by mohla být jeho sladká chuť. Denně by mělo být zkonsumováno 200 g ovoce převážně v dopoledních hodinách. Nejvíce byla respondentkami zastoupena odpověď ve frekvenci konzumace 1-2 porce za den v 50 % u žen s OP a 65 % žen bez OP. Což v porovnání s jídelním záznamem neodpovídá s odpovědí z dotazníku. Tato frekvence konzumace ovoce se potvrdila jen u třech respondentek z každé zkoumané skupiny. Ovoce, podobně jako zelenina, je dobrým zdrojem vlákniny, vitaminů a minerálních a antioxidačních látek. Obsahují také alkalické ionty, která napomáhají alkalizovat vnitřní prostředí a snižují tak uvolňování zásaditých solí z kostí a vylučování vápníku močí (Broulík, Kazda, 2009).

Frekvence konzumace luštěnin je doporučována alespoň jedenkrát týdně pro obsah bílkovin, vápníku a vlákniny. Dotazníkové šetření zaměřené na frekvenci příjmu, ukázalo jako nejčastější konzumaci luštěnin jednou týdně u 56 % žen s OP a 82 % žen bez OP. V porovnání se záznamem stravy u těchto žen se luštěniny opravdu v jídelníčku vyskytovaly, ovšem nelze odpovědět, jaká je jejich opravdová frekvence konzumace mezi ženami.

Konzumace celozrnných obilovin byla nejvíce zastoupena respondentkami z kontrolní skupiny bez OP, kde 41 % žen odpovědělo denní konzumace jedné nebo dvou porcí. Odpovědi žen s OP (44 % žen) více převažovaly v konzumaci celozrnných obilovin ve frekvenci 2-3x za týden. Nejčastěji respondentky zařazovaly do jídelníčku celozrnný žitný chléb a celozrnné rohlíky. Obiloviny celkově jsou jedním z hlavních zdrojů sacharidů ve stravě. Celozrnné obiloviny obsahují více vlákniny, která se převážně ukrývá v otrubách a zevních vrstvách zrn. Její obsah je závislý na stupni vymílání a je tedy velmi rozdílný. U celozrnných obilovin stoupá na 6 % oproti bílému pečivu, které má obsah vlákniny kolem 2 %. (Stránský, Ryšavá, 2014)

U respondentek byla překvapující poměrně častá konzumace ořechů (vlašské a mandle) a semínek (nejčastěji chia, slunečnicová a lněná semínka). Dle Stránského a Ryšavé (2014) jsou ořechy bohaté na vlákninu, nenasycené mastné kyseliny, některé vitaminy a minerální látky. Mohou také snižovat riziko vzniku pro některé nemoci (např. kardiovaskulární onemocnění) a pozitivně ovlivňují hladinu cholesterolu v krvi. Více zastoupené dle dotazníkového šetření byly u kontrolní skupiny bez OP, kde v počtu 41 % žen je konzumuje 1-2x za den nebo 35 % žen několikrát za týden. V porovnání s jídelníčky odpovědi seděly z velké většiny (jen u jedné respondentky denní konzumace neseděla).

Pitný režim, pro pokrytí denní potřeby tekutin, byl u většiny respondentek dodržován. Jako pozitivum můžeme brát i to, že odpověď „slazené nápoje“, do kterých spadají i kolové nápoje, nebyla respondentkami ani jednou uvedena. Tyto nápoje jsou bohatým zdrojem fosforu, jehož vysoký příjem má negativní vliv na vstřebávání vápníku. Velmi časté bylo mezi respondentkami popíjení minerálních vod, které dle Stránského a Ryšavé (2014) mohou pokrýt denní doporučený příjem minerálních látek, včetně vápníku. Nerizikový u respondentek se zdá i příjem alkoholu, který je jen ve výjimečných případech konzumován více. Konzumace kávy je mezi respondentkami velmi oblíbená, avšak se ukazuje, že jako kávu berou respondentky i tzv. bílou kávu (Caro s mlékem). Klasická káva s obsahem kofeinu je respondentkami konzumována asi u poloviny všech respondentek ve frekvenci 1 – 2x denně. Příjem kofeinu do 300 mg /den nepředstavuje riziko jen za předpokladu, že je naplněna denní doporučená dávka vápníku (Stránský, Ryšavá, 2014). Podmínka dostatečného příjmu vápníku u respondentek není splněna ani v jedné skupině.

I když je alkohol konzumován respondentkami jen příležitostně, zdá se že na vzniku zlomenin, by mohl mít podíl. V jídelníčky byl příjem u většiny zaznamenán 2x ze tří záznamových dnů. U kontrolní skupiny bez OP prodělalo zlomeninu 35 % žen, u skupiny s OP se jednalo pouze o 19 % žen. Dle Stránského a Ryšavé (2014) konzumace alkoholu snižuje vstřebávání vápníku ve střevě, přeměnu vitamínu D v játrech a poškozuje kostní buňky snížením denzity kostí a zvýšením rizika fraktur. Mírná konzumace alkoholu u starších žen má protektivní vliv na kostní denzitu. Méně rizikovým se zdá u respondentek kouření cigaret na riziko vzniku zlomenin. U skupiny bez OP převažovaly ženy nekuřačky, ale potvrdil se u nich větší výskyt zlomenin. Což této skupině respondentek se nepotvrdilo tvrzení Žofkové (2012), která tvrdí, že kouření vede k útlumu syntézy svalové bílkoviny a následné ztrátě svalové hmoty zvyšující riziko pádů a zlomenin.

Odpověď na hypotézu č. 4, „Postmenopauzální ženy s osteoporózou mají ve stravě více zastoupeny nezdravé nutriční vzory ve srovnání s ženami bez osteoporózy“, není úplně tak jednoduchá, protože výzkumný soubor respondentek nebyl naplněn, aby se dalo zodpovědět, která skupina je ohledně nutričních vzorů na tom lépe. Obě skupiny na tom byly hodně podobně co se týče příjmu bílkovin, tuků, sacharidů, vápníku a vlákniny. Dle tabulky 16 je na tom lépe skupina bez osteoporózy, tudíž tuto hypotézu lze přijmout.

Tabulka 16 porovnání nutričních vzorců

| | SKUPINA S OP | KONTROLNÍ SKUPINA BEZ OP | KOMENTÁŘ |
|------------------|---------------------|-------------------------------------|--|
| BÍLKOVINY | + | + | Skupina bez OP příjem vyšší |
| TUKY | - | - | Přijato nad DDD v obou případech, rozdíl minimální |
| SACHARIDY | - | - | Přijato stejně v obou případech, ale velmi málo oproti doporučení |
| VÁPNIK | - | - | Přijato málo v obou skupinách; více ovšem ve sk. bez OP |
| VLÁKNINA | - | - | Přijato také velmi málo v obou skupinách; více ve sk. bez OP |

Zdroj: Vlastní výzkum

Hypotéza č.5, „Alespoň 50 % respondentů konzumuje dostatečné množství nutrientů, které příznivě ovlivňuje střevní mikrobiotu“, je podpořena článkem Štěpána (2018c), který ve svém článku píše, že v klinické praxi se střevní mikrobiota upravuje především pomocí probiotik a prebiotik. Zmiňuje také pozitivní vliv mikrobioty na střevní absorpci vápníku a regulaci kostní novotvorby ovlivněním produkce např. serotoninu. Zastoupení jednotlivých mikrobiálních druhů je závislé nejen na dietě a věku jedince, ale i na genetických predispozicích. Prebiotika se ve stravě vyskytují v podobě vlákniny, která byla respondentkami konzumována velmi málo. V celkové skupině respondentek byl průměrný příjem vlákniny o 44 % nižší než denní doporučená dávka. Probiotika byla hodnocena nepřímo, a to na základě příjmu fermentovaných mléčných výrobků (jogurt, kefírové mléko apod.). Denně konzumuje tyto výrobky dle dotazníkové šetření 55 % respondentek, každý druhý den pak 42 % respondentek, z jídelních záznamů je skutečná konzumace nižší u všech respondentek. Což tedy nasvědčuje, že dostatečné množství prospěšných nutrientů (prebiotik, probiotik) ovlivňující pozitivně střevní mikrobiotu nekonzumuje ani 50 % tázaných žen.

Na výzkumnou otázku č. 1 „Jak se bude lišit nutriční stav postmenopauzálních žen s osteoporózou ve srovnání s ženami bez osteoporózy?“ odpovídají všechny zmíněné hypotézy.

Nutriční stav obou zkoumaných skupin se o se výrazně neliší, v příjmu všech živin (kromě sacharidů) je na tom lépe skupina bez osteoporózy. Což je v podstatě odpověď i na výzkumnou otázku č. 2 „Budou rozdíly v příjmu živin s pozitivním vlivem na střevní mikrobiotu mezi pacientkami s osteoporózou a bez osteoporózy.“

Pohybová aktivita je považována za protektivní a ovlivnitelný faktor a je důležitá z hlediska prevence i léčby osteoporózy. Pravidelná pohybová aktivita zlepšuje koordinaci, což působí jako protektor před pády a zlomeninami, napomáhá udržení tělesné hmotnosti v mezích normy a udržení svalové tkáně, má mimo jiné i pozitivní vliv na složení střevní mikrobioty (Vyskočil, 2009, Stránský, Ryšavá, 2014, McCabe et al., 2019). Pravidelná přiměřená chůze zajišťuje stimulaci osteoblastů, podporuje mineralizace kostní tkáně a tlumí osteoresorpci. Naopak dlouhodobá imobilita či nízká pohyblivost jedince může vést k aktivaci resorpce kostní hmoty a tím i zvýšeného riziku vzniku osteoporózy a fraktur. (Zikán, 2015 Amato et al., 2018) Obyčejná chůze byla mezi respondentkami nejvíce oblíbená. Tuto pohybovou aktivitu zařazuje denně 81 % žen s OP a 94 % žen bez OP. Chůzi se věnují alespoň 30 minut, což bylo podmínkou pro odpověď v kategorii pohybových aktivit. Četnost cvičení je mezi respondentkami zastoupena denně nebo několikrát za týden, v rozsahu 38 % u žen s OP a 64 % u žen bez OP. Cvičení neprovozuje 31 % žen s OP. Vhodnými aktivitami pro zvýšení svalové hmoty a zlepšení koordinace pohybů jsou pilates, cvičení na míči, chůze a lehké posilování. Naopak nevhodnými jsou pohyby švihové, s otřesy nebo prudké pohyby (AMI Communications, 2017).

Z hlediska denzitometrického vyšetření měly v celkovém souboru všech respondentek sníženou denzitu kostního minerálu v pásmu osteopenie v případě všech zkoumaných oblastí kromě T-skóre celkového proximálního femuru, který byl v pásmu normálního nálezu dle průměrných hodnot. Co se týče jednotlivého rozdělení žen do skupin, tak žen s OP dle průměrných hodnot spadaly do pásma osteopenie kromě T-skóre 1/3 radia, které ukazovalo na pásmo osteoporózy. U žen bez OP byl na tom nejhůře krček femuru, který se nacházel v průměrných hodnotách v pásmu osteopenickém. Lze tedy vidět, že každá skupina má více postiženou jinou zkoumanou část. Zlomeninu (nízkotraumatickou, obratle nebo krčku femuru), která lze považovat za osteoporotickou, prodělalo 24 % respondentek, 15 % z nich mělo T-skóre v pásmu osteopenie, zbytek se již léčil pro osteoporózu. Co se týče TBS skóre bederní páteře. V celém souboru i v jednotlivých zkoumaných skupinách se TBS skóre nachází v pásmu degradované nebo částečně degradované kostní mikroarchitektury, pouze skupina bez OP je dle T-skóre v pásmu normálního nálezu ale s částečně degradovanou kostní mikroarchitekturou s nízkým rizikem vzniku zlomenin. Celý výzkumný soubor respondentek i skupina s OP se nachází dle T-skóre bederní páteře v pásmu osteopenie s TBS v pásmu degradované kostní mikroarchitektury se středně nízkým až středním rizikem pro vznik zlomeniny. Výsledky potvrzuje i Chatswood Densitometry v atlasu použití pro TBS, který se nachází na jejich stránkách a je volně dostupný. Z výše uvedených informací, lze odpovědět na třetí výzkumnou otázku „Ovlivní stravovací zvyklosti kostní metabolismus, zejména BMD a TBS?“. Jelikož se ve většině případů respondentky pohybují v pásmu osteopenie nebo osteoporózy a TBS skóre ukazuje ve všech případech na degradovanou nebo částečně degradovanou kostní mikroarchitekturu, můžeme usoudit, že nízký příjem pro kost prospěšných látek má za následek nepříznivé výsledky z denzitometrického vyšetření.

5.1. Limitace výzkumu

Limitací výzkumu byl především malý výzkumný soubor. Z celkových 52 rozdaných dotazníků a záznamů stravy jich bylo zpět navraceno pouze 35, z toho dva nebyly, pro neadekvátní vyplnění jak dotazníku, tak záznamu stravy, použity. Důvodem pro tak nízkou návratnost mohl být požadavek na vyplnění tří denního záznamu stravy. K většímu počtu respondentek také nepřispěla ani celosvětová situace kolem onemocnění Covid-19, kdy se pacientky mohly obávat možné nákazy z návštěvy nemocničního zařízení.

Dalším omezením výzkumu byla nekompletní nutriční databáze. Některé živiny v nutričních databázích, jak v programu Nutriservis, tak v kalorických tabulkách, které byly použity primárně k propočtu jídelníčků, nejsou obsaženy. K nepřesnosti přispěly záznamy stravy od respondentů, které v mnoha případech neobsahovaly přesné konkrétní množství. V některých případech záznam neobsahoval ani konkrétní specifikaci potraviny, ale bylo uvedeno pouze například jogurt, salát, sýr. Často se od sebe liší i receptury stejných pokrmů, tudíž množství živin v hotových pokrmech je spíše orientační. Pro lepší určení přesnějšího příjmu živin z hotových pokrmů by bylo zapotřebí znát jeho přesnou recepturu. Receptury pokrmů byly respondentkami uváděny jen výjimečně, a to pouze jen u jednodušších studených pokrmů, jako jsou například zeleninové saláty.

Limitací může také být i vyšší věk respondentek, s kterým se může pojít i zhoršená paměť respondentek, kvůli které mohlo docházet k vynechávání zápisu některých potravin, zvláště pokud byly potraviny / pokrmy zapisovány až s odstupem času od jejich konzumace. Respondentky také mohly konzumaci některých potravin zatajovat a nezaznamenat do záznamu stravy.

6. Závěr

Cílem této diplomové práce bylo zmapovat nutriční stav u pacientek po menopauze se zaměřením na příjem bílkovin, vápníku a nutrientů ovlivňující střevní mikrobiotu v souvislosti se vznikem osteoporózy a možným rizikem vzniku zlomenin. Výživový stav byl zohledněn pomocí dotazníkového šetření a třídním záznamem konzumovaných potravin a jídel. U všech respondentek byl zjištěn nadměrný příjem energie a převážně tuků, u kterých byl zjištěn největší rozdíl vzhledem k doporučenému dennímu procentuálnímu příjmu. Konzumováno bylo i více bílkovin. Naopak nedostatečný příjem se týkal sacharidů, vápníku, vlákniny a fermentovaných mléčných výrobků zastupující probiotika.

Jídelní záznamy neukázaly žádné výrazné rozdíly mezi zkoumanými skupinami respondentek. U všech respondentek byl zjištěn vyšší energetický příjem. Z makroživin měly všechny respondentky nízký příjem sacharidů, ale na úkor vyššího příjmu tuků, které v obou případech převyšovaly denní doporučenou dávku 30 %. Vyšší příjem tuků ovšem zamezuje vstřebávání vápníku, ve střevě tuky s vápníkem tvoří nevstřebatelné komplexy. Navíc vyšší příjem tuků podporuje vznik nadváhy a obezity, které se mezi respondentkami vyskytovaly u více než poloviny, a má negativní vliv na střevní mikrobiotu. V neposlední řadě mají tuky negativní vliv na hladinu cholesterolu a celkově tuků v krvi.

Vápník, důležitý pro mineralizaci kosti byl rovněž respondentkami přijímán méně, než je denní doporučená dávka (1000 mg). Jeho denní příjem z běžné stravy u více než poloviny pacientek se pohyboval pod polovinou denní doporučené dávky. Některé pacientky ale užívaly vápník spolu s vitamínem D jako doplněk stravy.

Nutrienty s pozitivním vlivem na střevní mikrobiotu byly rovněž přijímány v nedostatečném množství. Příjem vlákniny byl o čtvrtinu nižší a příjem probiotik prostřednictvím fermentovaných mléčných výrobků se ukázal jako rovněž nedostatečný, kvůli nízkému příjmu právě těchto výrobků obsahující probiotické kultury. Příjem vlákniny je doporučen navýšit prostřednictvím zeleniny a ovoce, celozrnných obilovin a luštěnin, které jsou mimo jiné zdrojem i rostlinných bílkovin.

Co se týče pohybové aktivity, ten jako jeden z mála, měly respondentky dostatečný. Nejvíce oblíbená byla mezi nimi obyčejná chůze. Pohyb je důležitý pro prevenci i léčbu osteoporózy a je tedy protektivním a ovlivnitelným faktorem. Působí rovněž jak prevence před pády a zlomeninami. Pravidelná pohybová aktivita zlepšuje koordinaci a podporuje ukládání pro kosti důležitých minerálních látek.

Celkový soubor respondentek vykazoval z hlediska denzitometrického hodnoty ve všech měřených oblastech v pásmu normálního nálezu (celkový prox. femur) a osteopenie (zbylé oblasti měření). V kontrolní skupině bez OP byl nejhůře postižen krček femuru, který vykazoval pásmo osteopenie. Naopak ve skupině s OP to byla 1/3 radia v pásmu osteoporózy. Dle TBS skóre bederní páteře měly respondentky degradovanou nebo částečně degradovanou kostní mikroarchitekturu a sníženou kvalitu kostí. Což mohlo být příčinou výskytu nízkotraumatických zlomenin u respondentek, u nichž se dle T- skóre osteoporóza nepotvrdila.

Doporučení pro pacientky po menopauze

- Konzumace kvalitních bílkovin z živočišných i rostlinných zdrojů

- Nižší příjem všech tuků, skrytých i do pokrmů přidaných a navýšení příjmu komplexních sacharidů
- Třikrát za den konzumace mléčných výrobků pro dosažení DDD vápníku
- Konzumace fermentovaných mléčných výrobků pro výskyt probiotických kultur zlepšující střevní mikrobiotu
- Navýšit příjem zeleniny a ovoce (zeleniny 2x více) na 600 g za den
- Dostatečný příjem vlákniny – 30 g za den
- Denně se hýbat alespoň 30 min, vhodná je například chůze

Seznam použité literatury

1. AMATO, A. et al., (2018). *Physical Activity, Nutrition, and Bone Health*. Human Movement. 19(4), 1–10. DOI: 10.5114/hm.2018.77318
2. AMI Communications. (2017). *Osteoporóza – tichý zloděj 21.století*. [online]. [cit. 2021-06-19]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/denni-zpravy/z-domova/osteoporoz-a-tichy-zloděj-21-stoleti484926>
3. BERÁNKOVÁ K., J. (2018). Rizikové faktory osteoporózy. *Informační centrum bezpečnosti potravin* [online]. [cit. 2021-02-07]. Dostupné z: <https://www.bezpecnostpotravin.cz/rizikove-faktory-osteoporozy.aspx>
4. BISCHOFOVÁ, S., RUPRICH, J. (2017). *Víte, že i mléko a mléčné výrobky jsou zdrojem vitamínu D?* [online]. [cit. 2021-04-05]. Dostupné z: http://www.szu.cz/uploads/CZVP/5_Vitamin_D_Mleko.pdf
5. BROULÍK, P. (2017). *Význam suplementace kalcia a vitamínu D v léčbě osteoporózy* [online]. Medical Tribune. [cit. 2021-02-20]. Dostupné z: <https://www.tribune.cz/clanek/41936-vyznam-suplementace-kalcia-a-vitaminu-d-v-lecbe-osteoporozy>
6. BROULÍK, P. (2007). *Osteoporóza a její léčba*. Praha: Maxdorf.
7. BROULÍK, P. KAZDA, A., (2009). *Výživa a její vztah ke kostnímu metabolismu*. Interní medicína pro praxi. 11(3). ISSN 1803-5256.
8. BŘEZKOVÁ, V., MATĚJOVÁ H., D. BRÁZDOVÁ, Z. (2014). *Prevence osteoporózy – to není jen vápník. Společnost pro výživu* [online]. Praha: Společnost pro výživu, [cit. 2021-02-08]. Dostupné z: <https://www.vyzivaspol.cz/prevence-osteoporozy-to-neni-jen-vapnik/>
9. DYLEVSKÝ, I. (2009) *Funkční anatomie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3240-4.
10. FIALA, P., VALENTA J., EBERLOVÁ L. (2015). *Stručná anatomie člověka*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum. ISBN 978-80-246-2693-2.
11. FREIWALD, J., KRUSE S. (2000). *Pohybem proti osteoporóze: aktivní program prevence a terapie*. Praha: Pragma. ISBN 80-7205-705-7.
12. FRIČ, P. (2011). *Gastrointestinální ekosystém a probiotika* [online]. [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: <https://www.tribune.cz/clanek/22417-gastrointestinalni-ekosystem-a-probiotika>
13. HERNLUND, E., et al. (2013). *Osteoporosis in the European Union: medical management, epidemiology and economic burden* [online]. Arch Osteoporos. p. 115. [cit. 2021-05-07]. Dostupné z: https://www.osteoporosis.foundation/sites/IOFBoneHealth/files/2019-06/2013_EU27_Report_Hernlund_OsteoporosisInTheEuropeanUnion_English.pdf
14. HLÚBIK, P. A FAJFROVÁ, J. (2008). *Vitamin D – aktuální situace*. Interní Med., 10(6), p. 295-297.
15. HUTCHINSON, M., MUNRO, H. (1986). *Nutrition and aging*. Orlando: Academic Press.
16. CHATSWOOD DENSITOMETRY. *Trabecular Bone Score (TBS)* [online]. [cit. 2021-06-15]. Dostupné z: <https://www.chatswooddensitometry.com.au/trabecular-bone-score-tbs.html>
17. CHEN, Y.C., et al., (2017). *Association Between Gut Microbiota and Bone Health: Potential Mechanisms and Prospective*. The Journal of clinical endocrinology and metabolism. 102(10). doi: 10.1210/jc.2017-00513.

18. JENŠOVSKÝ, J., DŽUPA, V., ed. (2018). *Diagnostika a léčba osteoporózy a dalších onemocnění skeletu*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. Učební texty Univerzity Karlovy. ISBN 978-80-246-3741-9.
19. KALAČ, P., (2008). *Role výživy v ochraně před osteoporózou*. *Výživa a potraviny*. 63(1), 3-5. ISSN 1211-846X.
20. KANIS, J. A. (2000). *An update on the diagnosis and assessment of osteoporosis with densitometry*. International Osteoporosis Foundation. *Osteoporosis International*, 3, 192-202.
21. KANIS, J. A., GEUSENS, P., CHRISTIANSEN, C. (1998). *Guidelines for clinical trials in osteoporosis*. *Osteoporosis International*, 1, 181-188.
22. KLINIKA ADIKTOLOGIE. (2019). *Co je prevence. Klinika adiktologie 1. LF UK a VFN v Praze* [online]. Praha: Klinika adiktologie 1. LF UK a VFN v Praze, [cit. 2021-02-08]. Dostupné z: <https://www.adiktologie.cz/co-je-prevence>
23. KOUTSOFTA, I., MAMAI, I., CHRYSOSTOMOU, S. (2019). *The effect of protein diets in postmenopausal women with osteoporosis: Systematic review of randomized controlled trials*. *Journal of Women & Aging*, 31(2), p. 117-139. ISSN: 0895-2841.
24. KRUGER, M.C., CHAN, Y.M., LAU, L.T., LAU, C.C., CHIN, Y.S., KUHN-SHERLOCK, B., TODD, J.M., SCHOLLUM, L.M. (2018). *Calcium and vitamin D fortified milk reduces bone turnover and improves bone density in postmenopausal women over 1 year*. *European journal of nutrition*, 57(8), p. 2785-2794. ISSN: 1436-6215.
25. KUŽMA, M., JACKULIAK, P., KILLINGER, Z., PAYER, J. (2018). *VYŠETROVACIE METÓDY V OSTEOLÓGII*. Bratislava: Univerzita Komenského. ISBN 978-80-223-4520-0.
26. LIGA PROTI OSTEOPORÓZE. (2021). *Jaké léky jsou doporučovány při osteoporóze*[online]. [cit. 2021-04-07]. Dostupné z: <http://www.osteo-liga.cz/index.php/osteoporozajake-levy-jsou-doporucovany-pri-osteoporoze>
27. MÁLKOVÁ, H., (2017). *Mléko jako nenahraditelný zdroj vápníku* [online]. STOB [cit. 2021-06-18]. Dostupné z: <https://www.stobklub.cz/clanek/mleko-jako-nenahraditelnyzdroj-vapniku/>
28. MASARYKOVÁ, L., FULMEKOVÁ, M., LEHOCKÁ L., ĎURDÍK T. (2014). *Osteoporóza a kvalita života. Praktické lékárnictvo*. 4(4), 98 - 102.
29. MATALOVÁ, P. (2018). *Osteoporóza – 1. část Etiopatogeneze, rizikové faktory a diagnostika. Interní medicína* [online]. Olomouc: Ústav farmakologie LF UP a FN Olomouc, [cit. 2021-02-07]. Dostupné z: file:///C:/Users/Karol%C3%ADna/Downloads/Solen_int-201805-0005.pdf
30. McCABE, L.R., et al., (2019). *Exercise prevents high fat diet-induced bone loss, marrow adiposity and dysbiosis in male mice*. *Bone*. 118, 20-31. doi: 10.1016/j.bone.2018.03.024.
31. MCDUGAL, A. J. (2009). *Co se děje s nadbytečnými bílkovinami, které se nemohou uložit v těle?* [online]. [cit. 2021-06-14]. Dostupné z: <https://www.magazinzdravi.cz/co-se-deje-s-nadbytecnymi-bilkovinami-ktere>
32. MICHALSKÁ, D., (2016). *Dieta při osteoporóze*. In: ZLATOHLÁVEK, L. *Klinická dietologie a výživa*. Praha: Current Media s.r.o. s. 231-235. ISBN 978-80-88129-03-5.
33. M ONG, A., et al. (2020). *Fermented Milk Products and Bone Health in Postmenopausal Women: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials, Prospective Cohorts, and Case-Control Studies*. *American Society for Nutrition*, 11(2), p. 251-265. ISSN: 2156-5376.

34. MORATO-MARTÍNEZ, M., LÓPEZ-PLAZA, B., SANTURINO, C., PALMA-MILLA, S., GÓMEZ-CANDELA, C. (2020). *A Dairy Product to Reconstitute Enriched with Bioactive Nutrients Stops Bone Loss in High-Risk Menopausal Women without Pharmacological Treatment*. *Nutrients*, 12(8), p. 2203. ISSN: 2072-6643.
35. MOUREK, J., VELEMÍNSKÝ, M., ZEMAN, M. (2013). *Fyziologie, biochemie a metabolismus pro nutriční terapii*. České Budějovice: ZSF JU. ISBN: 978-80-7394-438-4.
36. MÜLLEROVÁ, D. (2014) *Hygiena, preventivní lékařství a veřejné zdravotnictví*. Praha: Karolinum Press
37. MÜLLEROVÁ, D. (2008). *Základní složky výživy*. In: SVAČINA, Š. a kol. *Klinická dietologie*. Praha: Grada, s. 27-36. ISBN 978-80-247-2256-6.
38. NEJEDLÁ, M. (2017). *20. říjen – Světový den osteoporózy* [online]. SZÚ. [cit. 2021-02-05]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/publikace/mezinarodni-den-osteoporozy>
39. NOVÁK, V. (2009). *Obezita. Zdravotnictví a medicína* [online]. Praha: Internet info, [cit. 2021-02-07]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina/obezita-443562>
40. NOVOSAD, P. (2017). *Vápník a vitamin D u primární a sekundární prevence osteoporózy*. *Medicína pro praxi.*, 14(5), 217-223. ISSN 1803-5310.
41. PALIČKA, V. (2018). *Vliv střevního mikrobiomu na metabolismus kostní tkáně*. *Clinical osteology.*, 23(1), p. 6-8. ISSN 2571-1326.
42. POKORNÁ, A., a kol. (2013). *Ošetřovatelství v geriatrici: hodnotící nástroje*. Praha: Grada Publishing.
43. POSPÍŠILOVÁ, B., PROCHÁZKOVÁ, O. (2016). *Anatomie pro bakaláře I: obecná anatomie, systémy pohybové a orgánové*. Vydání 2. nezměněné. Liberec: Technická univerzita v Liberci. ISBN 978-80-7494-306-5.
44. RAČANSKÁ, E. (2015). *Informovanost žen o osteoporóze a její prevenci*. Praha. Bakalářská práce. 1. lékařská fakulta UK.
45. REFERENČNÍ HODNOTY PRO PŘÍJEM ŽIVIN. (2011). Praha: Společnost pro výživu.
46. ROSA, J., ŠENK, F., PALIČKA, V. a kol. (2015). *Diagnostika a léčba postmenopauzální osteoporózy*. *Osteologický bulletin*, 20(4), p. 150-168.
47. SHIM, K., et all. (2013). *Lactobacillus fermentation enhances the inhibitory effect of Hwangryun-haedok-tang in an ovariectomy-induced bone loss*. *BMC Complementary & Alternative Medicine*, 13(1), p. 106-116. ISSN: 1472-6882.
48. SLÍVA, J. *Vitamin D významný nejenom v metabolismu kalcia* [online]. *Remedia*. 23(4), p. 278-281. [cit. 2021-04-01]. Dostupné z: <http://www.remedia.cz/Okruh-temat/Osteologie/Vitamin-D-vyznamny-nejenom-v-metabolismu-kalcia/8-1i-1x9.magarticle.aspx>
49. SPOLEČNOST PRO VÝŽIVU. (2012). *Výživová doporučení pro obyvatelstvo České republiky* [online]. [cit. 2021-02-07]. Dostupné z: <https://www.vyzivaspol.cz/vyzivova-doporuceni-pro-obyvatelstvo-ceske-republiky/>
50. STRÁNSKÝ, M., RYŠAVÁ, L. (2014). *Fyziologie a patofyziologie výživy*. České Budějovice: ZSF JU, 2. vyd. ISBN 978-80-7394-478-0.
51. SUCHÁNEK, P. (2014). *Menopauza – co přináší a co vyžaduje*. *Farmi news*, 12(1), p. 20-22. ISSN: 1214-2017.
52. SVAČINA, Š., BRETŠNAJDROVÁ A. (2008). *Dieta při osteoporóze a vápník v dietě*. In: SVAČINA, Š. a kol. *Klinická dietologie*. Praha: Grada, s. 203-209. ISBN 978-80-247-2256-6.

53. SVAČINA, Š, et al., (2013). *Dietologie pro lékaře, farmaceuty, zdravotní sestry a nutriční terapeuté*. 2. vydání. Praha: Triton. 342 s. ISBN 9788073876999.
54. ŠIMKOVÁ, S. (2018). *Nutriční stav pacientů s osteoporózou. [Nutritional status of patients with osteoporosis]*. Praha, 89 stran, 2 přílohy. Diplomová práce (Mgr.). Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, 3. interní klinika 1.LF UK a VFN v Praze. Vedoucí práce doc. MUDr. Vít Zikán, Ph. D.
55. ŠTĚPÁN, J. (2009). *Farmakoterapie osteoporózy I.: vápník, vitamin D, hormonální léčba, selektivní modulátory receptorů pro estrogeny a stroncium ranelát* [online]. [cit. 2021-03-07]. Dostupné z: <https://www.praktickelekarenstvi.cz/pdfs/lek/2009/04/04.pdf>
56. ŠTĚPÁN, J. (2018). *Osteoporóza, chronický zánět, mikrobiom a estrogeny*. Remedica., 28(1), p. 28-34. ISSN 0862-8947.
57. ŠTĚPÁN, J., (2018b). *Osteoporóza a metabolická onemocnění skeletu*. In: PAVELKA, K., et al. *Revmatologie*. 2. vydání. Praha: Maxdorf, Jessenius. s. 599-693. ISBN 978-80- 7345-583-5.
58. ŠTĚPÁN, J., (2018c). *Utlumení chronického zánětu cvičením nebo úpravou střevní mikrobioty jako kauzální opatření při involuční osteoporóze*. Česká revmatologie., 26(3), p. 142-150. ISSN: 1210-7905.
59. VYSKOČIL, V., (2009). *Osteoporóza a ostatní nejčastější metabolická onemocnění skeletu*. Praha: Galén. 507 s. ISBN 9788072626373.
60. ŽIKÁN, V., 2015. *Farmakologická léčba postmenopauzální a involuční osteoporózy*. *Interní medicína pro praxi*. 2015, 17(4), 174-184. ISSN 1212-7299. Dostupné také z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2015/04/04.pdf>
61. ŽIKÁN, V. (2018). *Základy fyziologie skeletu*. In: DŽUPA, Valér a Jiří JENŠOVSKÝ. *Diagnostika a léčba osteoporózy a dalších onemocnění skeletu*. Praha: Karolinum, s. 11-30. ISBN 978-80-246-3741-9.
62. ŽIKÁN, V., et al., (2018). *Osteoporóza a zlomeniny u roztroušené sklerózy: patogeneze, rizikové faktory, možnosti léčby a prevence*. *Clinical osteology*. 23(4). 146- 161. ISSN 2571-1334.
63. ŽOFKOVÁ, I., (2012). *Osteologie a kalcium-fosfátový metabolismus: aktuální témata*. Praha: Grada, 148 s. ISBN 978-80-247-3919-9.

Seznam zkratek

ALP – alkalická fosfatáza

AMK – aminokyselina

BF – aminobisfosfonáty

BMD – Bone Mineral Density

BMI – Body Mass Index

CD – Crohnova choroba

DXA – dvouenergiová rentgenová absorpciometrie (kostní denzitometrie)

FSH – folikulostimulační hormon

FV- fyzikální vyšetření

GIT – gastrointestinální trakt

IBD – nespecifické střevní záněty

IS – imunitní systém

LDL – lipoproteiny z nízkou

LH – luteinizační hormon

OP – osteoporóza

QUS – kvantitativní ultrazvuk

SD – směrodatná odchylka

SERM – selektivní modulátory estrogenních receptorů

TBS – trabekulární kostní skóre

TG - triglyceridy

TSH – tyreostimulační hormon

UC – Ulcerózní kolitida

WHO – Světová zdravotnická organizace

Seznam grafů

| | |
|--|----|
| Graf 1 Rozdělení BMI do kategorií - ženy s OP X ženy bez OP | 36 |
| Graf 2 Rozložení zdrav. problémů a nemocí u sledovaných skupin žen | 39 |
| Graf 3 Porovnání užívaných léků u sledovaných žen | 40 |
| Graf 4 Frekvence konzumace mléka a mléčných výrobků - ženy s OP | 41 |
| Graf 5 Frekvence konzumace mléka a mléčných výrobků - ženy bez OP | 41 |
| Graf 6 Porovnání frekvence konzumace zeleniny u obou skupin žen | 42 |
| Graf 7 Porovnání frekvence konzumace ovoce u obou skupin žen | 42 |
| Graf 8 Porovnání frekvence konzumace luštěnin u obou skupin žen | 43 |
| Graf 9 Porovnání frekvence konzumace celozrnného pečiva u žen s OP a bez OP | 44 |
| Graf 10 Porovnání frekvence konzumace ořechů a semínek u obou skupin žen | 44 |
| Graf 11 Porovnání oblíbenosti nápojů v obou skupinách žen | 45 |
| Graf 12 Užívání doplňků stravy u žen bez OP a u žen s OP | 46 |
| Graf 13 Četnost cvičení | 46 |
| Graf 14 Typ pohybové aktivity | 47 |
| Graf 15 Četnost pohybové aktivity | 47 |
| Graf 16 Zastoupení makroživin u žen bez OP Graf 17 Zastoupení makroživin u žen s OP | 48 |
| Graf 18 Průměrný příjem bílkovin (g) dle jednotlivých dnů | 50 |
| Graf 19 Rozložení průměrného příjmu vápníku do jednotlivých denních porcí | 51 |
| Graf 20 Průměrné množství vlákniny za jednotlivé dny | 52 |
| Graf 21 Porovnání hodnot TBS a BMD bederní páteře | 54 |
| Graf 22 Průměrné hodnoty vápníku (g) s hodnotami TBS skóre | 55 |

Seznam tabulek

| | |
|--|----|
| Tabulka 1 Interpretace výsledků kostní denzitometrie dle WHO | 15 |
| Tabulka 2 Interpretace TBS skóre | 16 |
| Tabulka 3 Rozdělení hodnot BMI | 20 |
| Tabulka 4 Doporučený denní příjem vápníku (dle věku) | 21 |
| Tabulka 5 Faktory zvyšující / snižující vstřebávání Ca a zvyšující jeho vylučování | 22 |
| Tabulka 6 Charakteristika souboru | 34 |
| Tabulka 7 Rozdělení žen s / bez OP dle věku menopauzy | 35 |
| Tabulka 8 Vliv kouření a alkoholu na vznik zlomeniny – ženy s OP | 37 |
| Tabulka 9 Vliv kouření a alkoholu na vznik zlomenin - ženy bez OP | 37 |
| Tabulka 10 Příjem základních živin u obou skupin žen | 49 |
| Tabulka 11 Příjem vápníku u respondentek..... | 50 |
| Tabulka 12 Příjem vlákniny u respondentek..... | 52 |
| Tabulka 13 Výsledky denzitometrie | 53 |

Seznam příloh

Příloha č. 1: Dotazník

Příloha č. 2: Jídelní záznam a pokyny k vyplnění

Příloha č. 1 Dotazník

Dotazníkové šetření

Dobrý den, jsem studentkou navazujícího studia oboru nutriční specialista na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy a chtěla bych vás požádat o vyplnění krátkého dotazníkové šetření k mé diplomové práci „Úloha výživy v prevenci osteoporózy: vápník, bílkoviny a střevní mikrobiota“. Získané informace budou použity pouze pro zpracování praktické části mé diplomové práce. Tento výzkum je anonymní a je určen pro ženy po menopauze. Děkuji Vám za ochotu.

Poznámka:

Osteoporóza = řidnutí kostí

Značka * a „jiné:“ = doplňte informaci

Obecné:

| | | | |
|------------------------------|-----|----|-------|
| Věk | | | |
| Výška | | | |
| Váha | | | |
| Osteoporóza | Ano | Ne | Nevím |
| Poslední menstruace ve věku: | | | |

1. Zvyklosti

- **Kouření:**
 - Nikdy
 - Ano
 - Dříve ano
 - **Pokud ano, kolik cigaret za den?**
 - méně než 10 cigaret za den
 - 10-20 cigaret za den
 - Více cigaret za den: *
 - **Jak dlouho kouříte / jste kouřila?**
 - Méně než 5 let
 - 5-10 let
 - 10-20 let
 - Jiné: *
- **Alkohol**
 - Nikdy

- Příležitostně
- Denně (max. 300 ml piva /120 ml vína)
- Jiné:*

2. Jakými problémy či nemocemi trpíte/ prodělala jste?

*= uveďte, jakou nemocí trpíte + od kdy (věk), popřípadě jakou jste prodělala + věk

LDL = lipoprotein s nízkou hustotou TG= triglyceridy

| | Ne | Ano | *Uveďte: (typ + od kdy - věk) |
|--|----|-----|-------------------------------|
| Potravinová alergie | | | |
| Potravinová nesnášenlivost | | | |
| Zvýšená hladina celkového cholesterolu | | | |
| Zvýšená hladina LDL | | | |
| Zvýšená hladina TG | | | |
| Nemoci trávicího ústrojí | | | |
| Nadměrná funkce štítné žlázy | | | |
| Snížená funkce štítné žlázy | | | |
| Chronické onemocnění ledvin | | | |
| Revmatoidní artritida | | | |
| Rakovina prsu | | | |
| Nádorová onemocnění | | | |
| Gynekologická operace | | | |
| Cukrovka | | | |
| Časté průjmy | | | |
| Anorexie | | | |
| Bulimie | | | |
| Jiné: | | | |

3. Užíváte / užívala jste některé z níže uvedených léků?

| | Ne | Ano | *Jak dlouho: |
|----------------------|----|-----|--------------|
| Kortikoidy | | | |
| Antacida | | | |
| Heparin | | | |
| Antirevmatika | | | |
| Hormony štítné žlázy | | | |
| Bifosfonáty | | | |
| Denosumab (prolia) | | | |
| Hormonální terapie | | | |
| Jiné léky: | | | |

4. Anamnéza zlomenin

| | Ano | Ne | Nevím |
|--|--------------------|----|-------|
| Výskyt zlomenin u vašich rodičů (pokrevních příbuzných) po 50. roce? | | | |
| Zlomenina po 45. roce po těžkém úrazu | | | |
| Zlomenina po 45. roce po lehkém úrazu | | | |
| Obratel | | | |
| předloktí | | | |
| Kyčel | Pravá / levá / obě | | |
| Jiné: | * kde: | | |

5. Jak často konzumujete mléčné výrobky?

| | Každý den | Každý druhý den | Jednou týdně | 2x -3x za měsíc | Jednou za měsíc | Vůbec |
|--|-----------|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|-------|
| Mléko | | | | | | |
| Jogurt | | | | | | |
| Kefír, podmáslí, zakysaná smetana | | | | | | |
| Tvaroh | | | | | | |
| Sýry tavené | | | | | | |
| Sýry čerstvé (lučina, gervais, ...) | | | | | | |
| Sýry polotvrdé, poloměkké (ementál, gouda, eidam, ...) | | | | | | |
| Plísňové sýry (niva, hermelín, ...) | | | | | | |
| Máslo | | | | | | |

6. Stravovací zvyklosti

- **Kolikrát denně jíte?**
 - 1x denně
 - 2x denně
 - 3x denně
 - 4x denně
 - 5x denně
 - Jiné:
- **Dodržujete / dodržovala jste nějakou dietu? Jak dlouho? (*doplňte)**
 - Veganství - *

- Vegetariánství - *
 - Redukční dieta - *
 - Jiná: *
 - Žádnou
- **Jak často konzumujete zeleninu?**
 - Denně, 3 - 4 porce
 - Denně, 1 - 2 porce
 - 2 – 3x za týden
 - Jednou týdně
 - Vůbec
 - Jiné:
- **Jak často konzumujete ovoce?**
 - Denně, 3 - 4 porce
 - Denně, 1 - 2 porce
 - 2 – 3x za týden
 - Jednou týdně
 - Vůbec
 - Jiné:
- **Jak často konzumujete luštěniny?**
 - Každý den
 - 4- 6x za týden
 - 2- 3x za týden
 - Jednou týdně
 - Vůbec
 - Jiné:
- **Jak často konzumujete celozrnné pečivo / obiloviny (např. ovesné vločky)?**
 - Denně, 3 - 4 porce
 - Denně, 1 - 2 porce
 - 2 – 3x za týden
 - Jednou týdně
 - Vůbec

- Jiné:
- **Jak často konzumujete ořechy a semínka (slunečnicová, chia, apod.)?**
 - Denně, 3 - 4 porce
 - Denně, 1 - 2 porce
 - 2 – 3x za týden
 - Jednou týdně
 - Vůbec
 - Jiné:
- **Kolik litrů vypijete za den tekutin (čaj, voda)?**
 - Méně než 1 litr
 - 1 litr
 - 1,5 litru
 - 2 litry
 - 2,5 litru
 - Více než 2,5 litru
- **Jaké nápoje konzumujete?** *(více možností na zaškrtnutí)*
 - Čaj neslazený
 - Čaj slazený
 - Čistá voda
 - Slazené nápoje typu CocaCola, Pepsi, atd
 - Energy drinky
 - Káva
 - Alkoholické nápoje
 - Jiné:
- **Užíváte nějaké doplňky stravy?**
 - Ano
 - Ne
- **Jaké?** *(vyplňte v případě, že jste odpověděla ANO na výše zmíněnou otázku)*
 - Vitamin D
 - Vitamin C
 - Vápník

- Hořčík
- Probiotika
- Prebiotika
- Jiné:

7. Pohybová aktivita

| | | | |
|------------------------|---------|----------|---------|
| Upoutání na lůžko (UL) | Ano | | Ne |
| Délka trvání UL | 1 měsíc | 2 měsíce | Déle: * |

- **Cvičíte?**
 - Ano, každý den
 - Ano, 3x – 4x za týden
 - Ano, jednou týdně
 - Ano, jednou za měsíc
 - Ne
 - Jiné:
- **Jaké pohybové aktivitě se věnujete?**
 - Chůze
 - Běh
 - Nordic walking (*chůze s holemi*)
 - Jízda na kole
 - Plavání
 - Jiné:
 - Žádné se nevěnuji
- **Jak často se věnujete pohybové aktivitě? (alespoň 30 min)**
 - Každý den
 - Každý druhý den
 - Jednou týdně
 - 2x – 3x za měsíc
 - Jednou za měsíc

Příloha č. 2 Jídelní záznam a pokyny k vyplnění

Váš jídelníček:

Prosím o vyplnění vašeho jídelníčku po dobu 3 dnů (2 všední dny a 1 víkendový). Mělo by se jednat o standardní dny, tedy ne o dny, kdy jste něco slavila apod. Pokud vynecháváte např. svačinu, nevyplňujte a pokračujte s vyplňováním dál. Děkuji. Prosím o uvedení:

- **času**, kdy jste jedla jednotlivá jídla (např. snídaně 7:00, svačina 10:00, oběd 12:00, svačina 15:00, večeře 18:00)
- **množství a druh potravin**
 - např. 1 krajíc chleba Šumava / 2 kaiserky vícezrné / 1 rohlík tukový / celozrnný
 - např. 3 plátky sýru Eidam/ Gouda/..., 100 g šunka Zvonařka / vysočiny
 - např. 20 g másla, půl balení sýru Lučina (celé balení 200g), 200 ml polotučné mléko / kefír/ podmáslí
 - polévky: čočková – 3 naběračky, krémová brokolicevá – 1 naběračka, vývar hovězí s játrovými knedlíčky a nudlemi – 2 naběračky, atd..
 - hlavní jídlo: těstovinový salát s tuňákem – 250g, vepřo (100g) knedlo (3 ks bramborové/ houskové,..) zelo (3 lžíce zelí červené)
 - ovoce/ zelenina: 1 ks jablko, mrkvový salát s anansem – 1 naběračka
 - zákusek: 1 kousek piškotový dortík s malinami, 1 ks věneček, 1 ks větrník, apod..
- **nápoje**
 - napsat ke každému jídlu a do kolonky **pitný režim** napsat zbývající nápoje, které nebyly konzumovány s nějakým jídlem
 - např. čaj černý neslazený 150 ml, káva 3 šálky/den (100ml/ 1 šálek), káva napůl s mlékem, voda s pomerančovým sirupem 250 ml,...
- sladkosti / potraviny konzumovány mimo větší jídlo
 - **zapsat vše**, co bylo konzumováno mimo nějaké větší jídlo (snídaně, svačina, oběd, večeře)
 - např. 1 ks tatranka, 1 ks čokopiškoty pomerančové

1.den

| Typ jídla + čas | Přesný popis konzumovaných jídel /potravin |
|-----------------|--|
| Snídaně | |
| Svačina | |
| Oběd | |

| | |
|--|--|
| Svačina | |
| Večeře | |
| Druhá večeře | |
| Nápoje | |
| Sladkosti, potraviny konzumovány mimo nějaké větší jídlo | |

2. den

| Typ jídla + čas | Přesný popis konzumovaných jídel /potravín |
|-----------------|--|
| Snídaně | |
| Svačina | |
| Oběd | |

| | |
|--|--|
| Svačina | |
| Večeře | |
| Druhá večeře | |
| Nápoje | |
| Sladkosti, potraviny konzumovány mimo nějaké větší jídlo | |

3. den

| Typ jídla + čas | Přesný popis konzumovaných jídel /potravín |
|-----------------|--|
| Snídaně | |
| Svačina | |
| Oběd | |
| Svačina | |

| | |
|--|--|
| | |
| Večeře | |
| Druhá večeře | |
| Nápoje | |
| Sladkosti, potraviny konzumovány mimo nějaké větší jídlo | |

