

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

Příjem vápníku a vitamínu D v zimním období u seniorů

Diplomová práce

Bc. Andrea Čadová

Výživa a potraviny

Ing. Ladislav Žatečka

© 2023 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci Příjem vápníku a vitamínu D v zimním období u seniorů jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne

.....

Bc. Andrea Čadová

Poděkování

Zde bych ráda poděkovala vedoucímu diplomové práce, panu Ing. Ladislavu Žatečkovi, za odborné vedení, ochotu a cenné rady při zpracování. Dále také všem zúčastněným respondentům z Klubu seniorů Hrádek za čas a poskytnuté informace.

Bc. Andrea Čadová

Příjem vápníku a vitamínu D v zimním období u seniorů

Souhrn

Diplomová práce se zabývá problematikou deficitu vápníku a vitamínu D u seniorů v zimním období. Cílem práce je zmapovat jaké množství vitamínu D a vápníku obsahuje běžný jídelníček seniora v zimních měsících a zároveň určit, kolik procent doporučené denní dávky vitamínu D a vápníku přijímají senioři ze stravy.

Teoretická část se podrobně zaměřuje na výživu ve stáří, včetně mikronutrientů důležitých pro zdraví kostí, dále na stanovení nutričního stavu, geriatrické syndromy, osteopatie a výživu při osteoporóze.

Pro tuto práci jsem si zvolila kvalitativní výzkum, kterého se zúčastnilo deset seniorů. Praktická část se skládá ze dvou podkapitol. První z nich je věnována výsledkům rozhovorů, při kterých jsem seniorům pokládala otázky týkající se suplementace, fyzické aktivity, zlomenin a aktuálních vědomostí o vápníku, vitamínu D a osteoporóze. Druhá část výsledků rozebírá jednotlivé kazuistiky, včetně stravovacích zvyklostí respondentů, individuálního propočtu doporučeného denního příjmu a vyhodnocení týdenních jídelníčků včetně vybraných mikronutrientů.

Z výzkumu vyplynulo, že příjem vápníku ze stravy u seniorů je téměř ve všech případech dostatečný. Naproti tomu, u vitamínu D v zimním období nelze bez současné suplementace dosáhnout doporučeného denního příjmu. Žádný z respondentů samotným příjmem ze stravy nedosáhl na doporučenou denní dávku vitamínu D. Vitamín D suplementovala pouze polovina respondentů. Informovanost seniorů ohledně výživových doporučení není dostatečná a je třeba zaměřit se na preventivní opatření.

Klíčová slova

Vápník; cholekalciferol; ergokalciferol; senioři; výživa

Dietary calcium and vitamin D intake in the elderly during winter

Summary

The thesis deals with the problem of calcium and vitamin D deficiency in the elderly during winter. The main goal is to map the amount of vitamin D and calcium contained in the normal diet of seniors during the winter months and to determine what percentage of the recommended daily allowance of vitamin D and calcium seniors receive from their diet.

The theoretical part is focused on nutrition in old age, including micronutrients important for bone health, as well as nutritional status determination, geriatric syndromes, osteopathic medicine, and nutrition in osteoporosis.

For this research, I chose a qualitative approach which was attended by ten elderly. The practical part consists of two subsections. The first one is devoted to the results of the interviews in which I asked the seniors questions about supplementation, physical activity, fractures and current knowledge about calcium, vitamin D and osteoporosis. The second part of the results discusses individual case studies, including the respondents' dietary habits, individual calculation of recommended daily intake, and evaluation of weekly diets including selected micronutrients.

The research has shown that dietary calcium intake in the elderly is almost always adequate. In contrast, for vitamin D in winter, the recommended daily intake cannot be achieved without simultaneous supplementation. None of the respondents reached the recommended daily allowance of vitamin D by dietary intake alone. Only half of the respondents supplemented with vitamin D. Awareness of nutritional recommendations among seniors is not perfect and there is a need to focus on preventive measures.

Keywords

Calcium; cholecalciferol; ergocalciferol; elderly; nutrition

Obsah

Úvod	8
Výzkumné otázky a cíle práce	9
1 Literární rešerše	10
1.1 Současný stav	10
1.1.1 Stáří	10
1.1.2 Demografická situace v ČR	10
1.2 Výživa ve stáří	11
1.2.1 Sacharidy	12
1.2.2 Bílkoviny	12
1.2.3 Tuky	13
1.2.4 Mikronutrienty	14
1.2.5 Vápník	14
1.2.6 Vitamín D	17
1.2.7 Vitamín K	19
1.2.8 Nutriční podpora	19
1.3 Stanovení nutričního stavu	20
1.3.1 Nutriční screening	21
1.3.2 Fyzikální vyšetření, metody měření tělesného složení	22
1.3.3 Laboratorní vyšetření	23
1.4 Geriatrické syndromy a disability	23
1.4.1 Geriatrická křehkost	24
1.4.2 Sarkopenie	25
1.5 Anatomie a fyziologie kostí	25
1.6 Metabolické osteopatie	26
1.6.1 Osteopenie	27
1.6.2 Osteoporóza	28
1.6.3 Osteomalacie	29
1.6.4 Osteopatie se zvýšenou hustotou kostí	30
1.7 Výživa při osteoporóze	31

2 Metodika	33
2.1 Cíle práce	33
2.2 Výzkumné otázky	33
2.3 Způsob výzkumného šetření	33
2.4 Metodika výzkumu	34
2.5 Charakteristika výzkumného souboru	34
2.6 Sběr dat	34
2.7 Analýza dat	34
2.8 Etika výzkumu	35
3 Výsledky	36
3.1 Výsledky rozhovorů	36
3.2 Výsledky jídelníčků	44
Diskuze	74
Závěr	76
Literatura	77
Seznam obrázků a tabulek	83
Seznam použitých zkratk a symbolů	86
Přílohy	88

Úvod

V diplomové práci se věnuji tématu problematiky příjmu vápníku a vitamínu D ze stravy v zimním období u seniorů. Zaměřila jsem se na toto téma z toho důvodu, že tyto mikronutrienty jsou často deficitními a populace seniorů patří co se týče nedostatku mezi nejohroženější skupinu obyvatel. Senioři, zejména pak ženy, jsou více zatíženi i rizikem metabolických osteopatií a dále i geriatrickými syndromy. I přes tyto faktory je dle mého názoru věnovaná pouze malá pozornost prevenci deficitu vápníku a vitamínu D v zimním období. Praktičtí lékaři tomuto tématu nevěnují příliš pozornosti a prevence deficitu těchto mikronutrientů zaostává.

V teoretické části popisuji současný trend populačního stárnutí, podrobně se zaměřuji na výživu ve stáří, včetně mikronutrientů důležitých pro zdraví kostí, dále zmiňuji stanovení nutričního stavu, geriatrické syndromy, metabolické osteopatie a výživu při osteoporóze.

V praktické části se nachází kazuistiky deseti seniorů. První část je věnována výsledkům rozhovorů, při kterých jsem seniorům pokládala otázky týkající se suplementace, fyzické aktivity, zlomenin a aktuálních vědomostí o vápníku, vitamínu D a osteoporóze. Druhá část výsledků rozebírá jednotlivé kazuistiky, včetně stravovacích zvyklostí respondentů, individuálního počtu doporučeného denního příjmu a vyhodnocení týdenních jídelníčků včetně vybraných mikronutrientů.

Výzkumné otázky a cíle práce

Cíle byly následující:

1. Zmapovat jaké množství vitamínu D a vápníku obsahuje běžný jídelníček seniora v zimních měsících.
2. Určit, kolik procent z doporučené denní dávky vitamínu D a vápníku přijímají senioři ze stravy.

Byly stanoveny tyto výzkumné otázky:

- Konzumují senioři přes zimu v dostatečné míře zdroje vápníku a vitamínu D?
- Jaké množství vitamínu D a vápníku přijímají senioři perorálně v zimních měsících?
- Kolik procent z doporučené denní dávky vitamínu D a vápníku přijímají senioři ze stravy v zimním období?

1 Literární rešerše

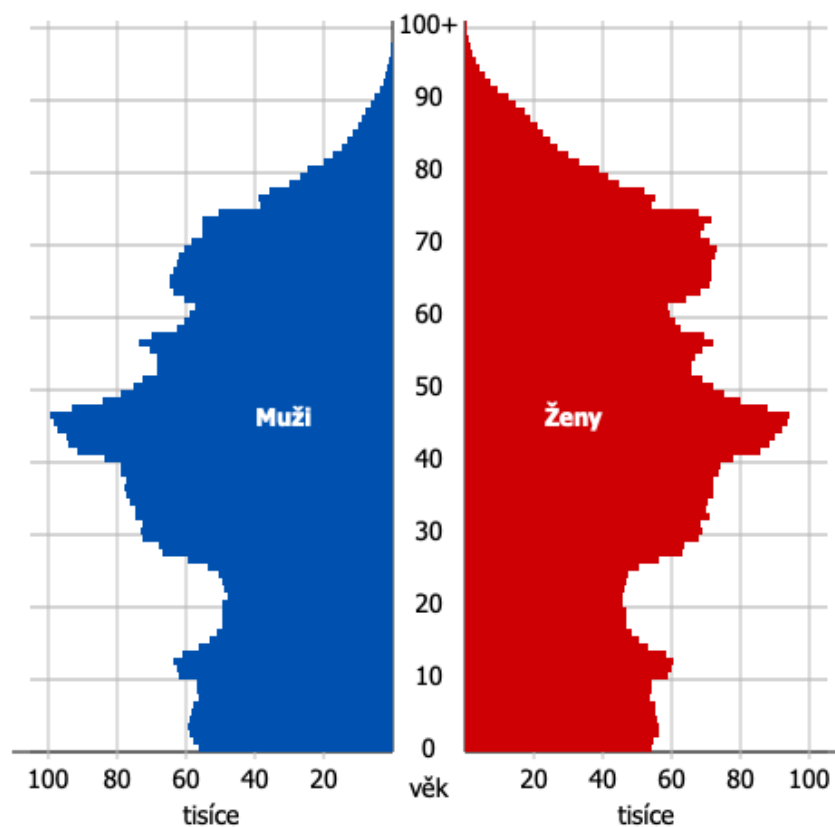
1.1 *Současný stav*

1.1.1 *Stáří*

Stáří lze definovat jako období pozdní ontogeneze. Jednotné vymezení přesného stáří neexistuje. Nejčastěji se užívá periodizace lidského věku dle Světové zdravotnické organizace (WHO). Tato organizace stanovuje začátek raného stáří od 60. do 74. roku života. 75. až 89. rok označuje jako vlastní stáří a nad 90 let popisuje dlouhověkost. Stařecký fenotyp je podmíněn exogenními a endogenními faktory. Mezi exogenní vlivy řadíme především životní styl a socioekonomické faktory. Hlavním endogenním činitelem je genetika (Vágnerová, 2020). Proces stárnutí je spjat s mnoha fyziologickými a biochemickými změnami. K nejvýznamnějším patří: svalová atrofie, snížená energetická potřeba, omezená resorpce živin, úbytek tělesných tekutin, snížená kostní denzita, snížená oxidace tuků a tolerance glukózy, omezená pohyblivost. Důsledkem těchto změn může být deficit některých makronutrientů či mikronutrientů a psychosociální obtíže (Stránský et al. 2019).

1.1.2 *Demografická situace v ČR*

Již několik let je v České republice (ČR) pozorována trvale klesající porodnost a současně i vzrůstající trend populačního stárnutí. Úhrnná plodnost (počet dětí narozených jedné ženě během jejího fertilního období) byla v roce 2019 dle Ústavu zdravotnických informací a statistiky ČR (ÚZIS) 1,7 dítěte na ženu. Prodlužuje se i střední délka života (naděje dožití). Český statistický úřad (ČSÚ) v roce 2019 zveřejnil data, která udávají jako naději dožití u mužů věk 76,6 let a u žen 82,8 let života. Současně jsou zřetelné i regionální rozdíly. Rozdíl ve střední délce života mezi obyvateli Prahy a Ústeckého kraje činí 4 roky ve prospěch obyvatelů hlavního města. Celkový počet seniorů pravděpodobně převyší 2,5násobně počet dětí ve druhé polovině 21. století (Topinková 2005; Vágnerová 2020). V důsledku narůstajícího podílu starší populace se dostává do popředí komplexní zdravotní péče pro tuto populaci. Dochází k tzv. geriatrizaci medicíny. Hlavním účelem této péče je udržení seniora v domácím prostředí (Kohout et al. 2021).



Obr. 1: Věková skladba obyvatelstva ČR (Zdroj: ČSÚ, 2020)

1.2 Výživa ve stáří

Jak již bylo zmíněno, se stoupajícím věkem se snižuje energetická potřeba a dále u většiny seniorů i fyzická aktivita. Německá, rakouská a švýcarská Společnost pro výživu (DACH) doporučuje mužům nad 65 let přijmout 2100 - 3100 kcal/den a ženám nad 65 let v rozmezí 1700 - 2400 kcal/den, v závislosti na jejich PAL (physical activity level) (Referenční hodnoty pro příjem živin 2019). Identické doporučené příjmy energie doporučuje i EFSA (Evropský úřad pro bezpečnost potravin) ve svých dietních referenčních hodnotách pro EU z roku 2019. Ve vyspělých zemích senioři v domácím prostředí trpí nejčastěji sarkopenickou obezitou. Podvýživa v domácím prostředí postihuje pouze 3-5 % (max. do 10 %). S hospitalizací se riziko podvýživy rapidně zvyšuje. Malnutrice zasahuje 26 - 65 % hospitalizovaných seniorů. K nejčastějším příčinám malnutrice u seniorů patří psychosociální a ekonomické faktory, fyzická aktivita ovlivňující atrofii tkání, nežádoucí účinky léků, změny apetitu, poruchy polykání, problémy s denticí a v neposlední řadě i přidružená onemocnění (Kohout et al. 2021). Mezi medikamenty způsobující xerostomii a nechutenství patří zejména antidepresiva, anticholinerika, ACE inhibitory,

antirefluxní léky, betablokátory a diuretika (Malá et al. 2011).

Výživová doporučení pro populaci seniorů se v porovnání se zásadami výživy pro populaci v produktivním věku významně neliší. Kohout et al. (2021) ve své publikaci uvádí, že průměrná energetická potřeba stabilizovaného seniora činí 1,3násobek bazálního metabolismu. Při nechtěném úbytku pak 1,5 až 1,7násobek bazálního metabolismu.

1.2.1 Sacharidy

Hlavním zdrojem energie jsou sacharidy, konkrétně by měly tvořit 50 - 60 % z celkového energetického příjmu. Doporučuje se upřednostňovat komplexní sacharidy ve formě obilovin, luštěnin, rýže a brambor z důvodu snižující se tolerance glukózy v korelaci s narůstajícím věkem. Doporučený denní přísun 30 gramů vlákniny zůstává neměnný. Poměr rozpustné a nerozpustné vlákniny by měl být zhruba 1:3 (Stránský 2015). Rozpustná vláknina příznivým způsobem ovlivňuje glykemii a cholesterolemii. Nerozpustná vláknina pak pozitivně ovlivňuje střevní peristaltiku a snižuje expozici toxických látek s epitelem tlustého střeva (Svačina et al. 2008).

1.2.2 Bílkoviny

Bílkoviny jsou nejméně zastoupenými makronutrienty ve stravě člověka. Podíl by měl činit 15 - 20 % energetického příjmu. Dostatek bílkovin ve stravě starších osob je zvláště důležitý k udržení svalové hmoty, podpoře hojení, imunitní obraně a k zotavení při nemoci (Clegg & Williams 2018). Je nezbytné, aby byl dostatečný přísun bílkovin kombinován s adekvátní fyzickou aktivitou. Inaktivita výrazně snižuje proteosyntézu. V důsledku pomalejší proteosyntézy je nutno přijímat vyšší množství bílkovin k dosažení maxima anabolického efektu (Zlatohlávek et al. 2019). Ve vyspělých zemích jsou primárními zdroji bílkovin maso, mléko a mléčné výrobky, vejce, luštěniny a obiloviny. U seniorů může vlivem socioekonomických faktorů a častých obtíží s denticí docházet ke karenci plnohodnotných živočišných bílkovin. Na druhou stranu i nadbytek živočišných bílkovin je kontraproduktivní. Nadměrný příjem živočišných bílkovin je spojován s vysokým přísunem tuků a cholesterolu. Optimální poměr živočišných a rostlinných bílkovin je 1:1. Opakované retrospektivní analýzy prokázaly, že 12-30 % žen ve věku nad 65 let přijímá denně méně než 30 gramů bílkovin. V populaci mužů nad 65 let je tento jev méně častý

(6-16 %). Taktéž bylo potvrzeno, že karence bílkovin postihuje častěji osaměle žijící seniory (Malá et al. 2011). V doporučeném množství bílkovin na kilogram tělesné hmotnosti u seniorů se jednotlivé zdroje liší. WHO doporučuje zdravému seniorovi přijmout 0,8 g bílkovin na kilogram ideální tělesné hmotnosti (IBW) na den. Kohout et al. (2021) však jako minimální dostatečnou dávku pro zdravého seniora označuje 1 g / kg IBW / den a při zvýšené potřebě až 1,5 g / kg IBW / den. Příjem až 2 g / kg IBW / den by neměl nepříznivým způsobem ovlivňovat funkci ledvin. Nižší přísun bílkovin (< 0,8 g) je doporučován pouze při zhoršené glomerulární filtraci. Zde však závisí na úrovni postižení ledvin a doporučení vždy individuálně indikuje ošetřující lékař.

1.2.3 Tuky

Tuky obsahují ze všech makronutrientů nejvyšší obsah energie. Podíl tuků ve stravě seniorů by se měl pohybovat v rozmezí 25 - 30 % z celkového energetického příjmu. Doporučené procentuální rozložení jednotlivých mastných kyselin se nemění. Mononenasycené mastné kyseliny (MUFA) by dle DACH měly být zastoupeny z 10 - 15 % energetického příjmu, polynenasycené (PUFA) a nasycené mastné kyseliny (SFA) pak ze 7 - 10 %. Příjem trans mastných kyselin by neměl tvořit více než 1 % energetického příjmu. Poměr n6 : n3 PUFA zůstává 5 : 1. Příjem tuku v méně než 10 % celkového energetického příjmu vede k nedostatečnému vstřebávání vitamínů rozpustných v tucích a zároveň i k nedostatku esenciálních mastných kyselin. Naopak permanentně zvýšený přísun tuků nad 35 % energetického příjmu bývá hlavní příčinou obezity a dyslipidemií (Kohout et al. 2021). Ke snížení rizika aterosklerózy bychom měli upřednostňovat oleje s vysokým obsahem α -linolenové kyseliny a současně nízkým obsahem kyseliny linolové. K vyhovujícím patří například řepkový olej (poměr kyselin 2 : 1 ve prospěch α -linolenové kyseliny), lněný olej (2,4 : 1) nebo sójový olej (7 : 1). Pro docílení optimálního poměru n6 : n3 PUFA se dále doporučuje konzumace ryb dvakrát týdně. K rybám s vyšším obsahem n3 PUFA se řadí například tuňák, pstruh a makrela (Stránský et al. 2019).

1.2.4 Mikronutrienty

K nejdeficitnějším mikronutrientům v populaci seniorů patří vitamín B12, vitamín D a vápník. Prevalence nedostatku vitamínu B12 se pohybuje okolo 10 - 20 %. Deficit se projevuje neurologickými, psychologickými a hematologickými poruchami. Příčinou deficitu nejčastěji bývá snížená kyselost žaludeční šťávy a atrofická gastritida, jejichž následkem se vitamín B12 hůře vstřebává. Zhoršená absorpce může být zapříčiněna i gramnegativní patogenní bakterií *Helicobacter pylori*. Sérová hladina vitamínu B12 by měla být u seniorů pravidelně kontrolována. Případný nedostatek se řeší suplementací a zvýšeným přísunem potravin bohatých na tento vitamín, a to zejména příjmem masa, vejci a vnitřnostmi (Vágnerová 2020). Zloch (2009) dále upozorňuje na velkou intenzitu katabolických procesů ve stáří a sníženou biosyntézu antioxidantních enzymů. Antioxidační ochrana lze posílit zvýšeným přísunem vitamínu C, E, kyselinou listovou a karotenoidy. Přijaté množství ze suplementů by však nemělo přesáhnout doporučené denní množství. V procesu stárnutí dochází k atrofii thymu, snížené aktivitě B- a T-lymfocytů a redukci lymfatické tkáně, což se projevuje poklesem imunitních reakcí. Omezeně lze tyto změny vykompenzovat suplementací vitamínů s antioxidačním účinkem, dále selenem, zinkem a železem. Imunitní mechanismy se doporučují podpořit zvýšeným příjmem již zmíněných mikronutrientů ze stravy, zejména pak ve formě ovoce, zeleniny, luštěnin, obilovin, čaje a v menší míře i červeného vína. Zloch (2009) doporučuje seniorům doplňovat vitamíny B2, B6, B12, C, D, E, kyselinu listovou, vápník, selen, zinek a hořčík. Tyto doporučení se shodují i s novějším přehledovým článkem (Maggini et al. 2018), kde je seniorům doporučená suplementace vitamínu C, E, A (či karotenoidů) a zinku. Mezi nejčastější deficitní prvky dále patří: vitamíny skupiny B, kyselina listová, vápník, železo, měď a vitamín D.

1.2.5 Vápník

Vápník patří k nejvíce katecholickým látkám ve výživě člověka. Obsah vápníku v těle se pohybuje okolo 1,5 kg. Až 99 % tělesného vápníku je obsaženo v kostech. V kostech se vápník váže s fosforem jako sloučenina hydroxyapatitu. Vápník je nezbytný pro většinu metabolických pochodů, ovlivňuje nervosvalovou dráždivost a současně i svalovou kontrakci (Broulík 2017).

Hladina normokalcemie je 2,25 - 2,75 mmol/l (v závislosti na referenčních hodnotách jednotlivých laboratoří). Kalcemie je ovlivněna řadou faktorů. Regulátory kalcemie jsou například:

kalcitriol, parathormon, růstový hormon, kalcitonin a další. Hypokalcemie, tedy stav označující hladinu koncentrace vápníku v séru pod 2,25 mmol/l se může projevit jako svalový tonus či brněním končetin. Při vysokém poklesu hladiny vápníku lze pozorovat bronchospasmus, srdeční arytmie a tetanické křeče. Příznaky jsou závislé na rychlosti vzniku hypokalcémie a adaptivitě organismu. Opakem hypokalcemie je hyperkalcemie. Hyperkalcemie se vyskytuje zejména při primární hyperparatyreóze. K příznakům se řadí polyurie, polydypsie, únava, dehydratace, zácpa a nauzea (Broulík, 2017). Nadměrný přísun vápníku z potravy je spíše vzácným jevem. Častěji se vyskytuje nadměrný příjem vápníku způsobený podáváním suplementů (Ross et al. 2011).

Resorpce vápníku v gastrointestinálním traktu (GIT) klesá s narůstajícím věkem. Novosad (2017) uvádí, že v dětství dosahuje resorpce až 60 %, zatímco v dospělosti pouze 15 %. Míru resorpce lze vypočítat z rozdílu vápníku v moči a stolici od přijatého vápníku ze stravy (Broulík 2017). Nedostatečná resorpce může být příčinou nízké hladiny vitamínu D, dále při vyšším pH v duodenu nebo při nadměrném příjmu vlákniny, kyseliny fytové, v přítomnosti solí hořčíku, draslíku a sodíku. Vstřebatelnost podmiňuje i vyvážený příjem vápníku a fosforu, referenční poměr je stanoven na 1 : 1,5 ve prospěch fosforu. Vyšší příjem fosforu může negativně ovlivnit vstřebatelnost vápníku (Kohout et al. 2021). Aktivní resorpce vápníku probíhá zejména v duodenu a jejunu (Broulík 2017). U zdravých jedinců je udržována kalciová homeostáza mezi střevní resorpcí a ledvinovou exkrecí. Kalcium se z těla vylučuje ve formě moči, stolice a potu. Denně se močí vyloučí průměrně cca 100 mg vápníku. Množství vyloučeného kalcia je závislé na filtraci ledvin a efektivitě reabsorpce ledvinových tubulů. Zdravý jedinec denně profiltruje cca 225 mmol kalcia, z čehož se 98 % reabsorbuje (Ross et al. 2011; Novosad 2017).

Zlatohlávek et al. (2019) doporučuje přijímat mužům a ženám ve věku nad 51 let 1200 mg vápníku denně. Denní přísun vápníku by měl být rozložen do několika dávek, nepřekračující více než 500 mg vápníku na jednu dávku. Kromě obsahu vápníku v potravině závisí i na biologické dostupnosti. Absorpce vápníku z mléčných výrobků dosahuje přibližně 30 %. K potravinám s vyšší absorpcí (až 60 %) se řadí určité druhy zeleniny, například brokolice, čínské zelí nebo kapusta. Na rozdíl od mléčných výrobků však tyto druhy zeleniny obsahují nižší podíl kalcia (Novosad 2017). Problematika rostlinných zdrojů vápníku spočívá i v obsahu antinutrientů, jako jsou kyselina fytová a kyselina šťavelová. Tyto kyseliny tvoří nerozpustné komplexy s kationty vápníku, hořčíku, zinku a železa, což způsobuje zhoršené vstřebávání (Grases et al. 2016).

Mléko a mléčné výrobky se řadí mezi nejhodnotnější zdroje vápníku ve stravě. Jsou zároveň prospěšné i pro obsah plnohodnotných bílkovin a minerálních látek (Broulík 2017). Pokud senior pravidelně nekonzumuje mléko a mléčné výrobky, přijímá pouze 400-500 mg vápníku denně. U těchto osob je nutná suplementace. Denní příjem vápníku do 1500 mg je považován za zdravotně nezávadný. Ross et al. (2011) uvádí jako horní hranici denního příjmu vápníku 2000 mg. K suplementaci se využívá řada přípravků, nejčastěji používanými jsou kalcium citrát a kalcium karbonát. Uhličitan vápenatý se doporučuje konzumovat při jídle, ideálně pak při večeři z důvodu snížení vrcholu noční osteoresorpce. Ke vstřebání kalcium karbonátu je nutná přítomnost žaludeční kyseliny. Kontraindikací jsou pacienti s achlorhydrií. Pro tyto pacienty je pak vhodná suplementace kalcium citrátu. Reid et al. (2015) poukazuje i na negativní účinky při suplementaci vápníku. K nejčastějším kontraindikacím suplementů s vápníkem patří gastrointestinální obtíže, zejména pak obstipace a flatulence.

Tab. 1: Obsah vápníku v potravinách (Zdroj: Zlatohlávek et al., 2019, s. 264)

Potravina 100 g	Obsah vápníku (mg)
Mák	1400
Ementál	887
Eidam 30 % t.v.s.	690
Sezam semena	670
Niva	634
Tvaroh měkký, tučný	366
Sardinky v oleji	354
Jogurt bílý	180
Mléko polotučné	112

1.2.6 Vitamín D

Vitamínem D je nazývána skupina sloučenin - kalciferolů. Vyskytují se ve dvou různých formách, a to jako ergokalciferol (D_2) a cholekalciferol (D_3). V současnosti se považuje spíše za steroidní prohormon nežli vitamín. Lze syntetizovat v kůži účinkem UV záření ze slunce. Je regulován parathormonem a hladinou fosfátu v séru. Vitamín D je významný pro homeostázu vápníku, fosfátů a dále pro kostní metabolismus. Je také nezbytný pro střevní absorpci vápníku. Vitamín D_2 i D_3 jsou biologicky neaktivní, k jejich postupné aktivizaci dochází v játrech enzymem 25-hydroxyláza na stále ještě neaktivní 25-hydroxycholekalciferol, který se následně v ledvinách přemění na již aktivní 1,25-dihydroxycholekalciferol (Kohout et al. 2021; Zlatohlávek et al. 2019). Stránský (2015) uvádí, že jako optimální se jeví 80 % přísun doporučené denní dávky ze slunečního záření a zbylých 20 % ze stravy.

Nejbohatším zdrojem vitamínu D jsou tučné ryby jako je tuňák, losos, makrela nebo tresčí olej. Minoritním zdrojem jsou dále játra, vejce, plnotučné mléko, mléčné výrobky, obohacené margaríny a některé druhy hub. V rostlinných zdrojích se vyskytuje vitamín ve formě D_2 , v živočišných pak jako D_3 (Zlatohlávek et al. 2019). Vitamín D z potravy se vstřebává v tenkém střevě, a to konkrétně pasivním transportem či za pomoci transportních proteinů. Následně se prostřednictvím chylomikronů transportuje do krevního řečiště přes lymfatický systém. Resorpce vitamínu D ve střevě se na rozdíl od resorpce vápníku s věkem nesnižuje (Broulík & Broulíková 2018; Ross et al. 2011).

Karence vitamínu D je celosvětovým problémem. Broulík a Broulíková (2013) uvádí, že je v současnosti deficitem vitamínu D ohroženo až 50 % dospělé populace Evropy a USA. Až 80 % pacientů se senilní osteoporózou (83 ± 8 let) vykazuje hodnoty kalcidiolu nižší než 10 ng/ml. Při koncentraci kalcidiolu pod 12 ng/ml lze pozorovat pokles svalové síly.

Pro suplementaci se doporučuje vitamín D ve formě cholekalciferolu z důvodu jeho delšího poločasu oproti ergokalciferolu. Pro dosažení maximální střevní absorpce se doporučuje užívat po jídle s obsahem tuku. Vitamín D se rutinně nestanovuje z důvodu ekonomické náročnosti (Zlatohlávek et al. 2019).

Doporučená denní dávka vitamínu D pro osoby nad 65 let činí 20 μ g/den (DACH, 2019). Zlatohlávek et al. (2019) doporučuje lidem ve věku 50-65 let 600-800 IU/den, seniorům nad 65

let pak 800 IU/den, přičemž 1 IU (mezinárodní jednotka) odpovídá 0,025 mikrogramům vitamínu D. Suplementace 700-1000 IU/den má příznivý vliv na svalovou sílu a snížení rizika pádů. Jako nezávadná denní dávka se uvádí 4000 IU. Výjimku tvoří pacienti s urolitiázou a zvýšenou střevní absorpcí vápníku. U seniorů je častější nutná suplementace vitamínem D z toho důvodu, že se syntéza v kůži s věkem výrazně snižuje. S nedostatkem může souviset i seniorova zhoršená mobilita. Karence vitamínu D je rizikovým faktorem pro vznik dekubitů, osteomalácie a fraktur. Kohout et al. (2021) dále zmiňuje, že se deficit kalciferolů dává do souvislosti se vznikem depresivního syndromu, diabetu mellitu, kardiovaskulárních a autoimunitních chorob. Dlouhodobý denní příjem více než 10 000 IU vede k toxicitě, která se projevuje hyperkalcemií, hyperfosfatemii a hyperkalciurií. Sérová koncentrace kalcidiolu při hypervitaminóze vitamínu D se pohybuje nad 125 nmol/l (Kennel et al. 2010).

V období od listopadu do května se ve zdejších zeměpisných šířkách vitamín D v kůži vlivem UV netvoří téměř vůbec, proto se doporučuje suplementace u všech věkových kategorií. V letních měsících produkci mohou snižovat opalovací krémy, současně je však nutné mít na paměti riziko kožního karcinomu. Pro dostatečné pokrytí doporučeného denního příjmu vitamínu D postačí dvacetiminutová expozice na slunci alespoň 40 % těla. Normální hladina kalcemie se pohybuje okolo 75 - 250 nmol/l (Stránský 2015). Za významný deficit vitamínu D se považuje sérová koncentrace kalcidiolu pod 20-30 nmol/l (Zlatohlávek et al. 2019.)

Tab. 2: Obsah vitamínu D v potravinách (Zdroj: Zlatohlávek et al., 2019, s. 265)

Potravina 100 g	Vitamín D (IU)
Úhoř	1600
Sleď	920
Losos	480
Pstruh mořský	440
Sardinka	400
Tuňák	240
Ementál	120
Gouda	40
Máslo	40
Parmezán	24

1.2.7 Vitamín K

Vitamín K je skupina sloučenin rozpustných v tucích, které sdílejí 2-methyl-1,4-naftochinonovou strukturu. Tři hlavní typy vitamínu K jsou: vitamín K₁ (fylochinon, syntetizovaný rostlinami a sinicemi), vitamín K₂ (menachinon, syntetizovaný určitými bakteriemi) a vitamín K₃ (menadion, uměle vyráběný) (Shearer, et al. 2008). Doposud neexistuje dostatek důkazů pro stanovení odhadované průměrné potřeby vitamínu K (Marles et al. 2017). Nedostatek vitamínu K se může objevit nejen v důsledku nedostatečného přísunu stravy, ale také v důsledku mnoha zdravotních problémů, včetně onemocnění jater, biliopankreatických poruch, cystické fibrózy, alkoholismu nebo střevních onemocnění, která mohou způsobit malabsorpci. Deficit vitamínu K mohou zapříčinit i určitá farmaka (např. warfarin). V kosti je několik proteinů závislých na vitamínu K, včetně proteinu matrix Gla, periostinu, proteinu S a osteokalcinu (Akbari & Rasouli-Ghahroudi 2018). V nedávných letech bylo také zjištěno, že osteokalcin hraje neočekávanou roli v regulaci energetického metabolismu a kost byla označena za důležitý endokrinní orgán (Clemens, et al. 2011). Vitamín K dokáže dále regulovat genetickou transkripci osteoblastických markerů a následkem toho může potlačit kostní resorpci a regulovat tvorbu osteoklastů (Fusaro et al. 2017).

1.2.8 Nutriční podpora

Nutriční podpora se indikuje vždy od jednodušších postupů ke složitějším. K jednodušším způsobům nutriční podpory patří strava na míru přizpůsobená pacientovi dle jeho individuálních potřeb a preferencí. Nejčastěji se využívá u pacientů s dysfagií, po cévních mozkových příhodách nebo u geriatrických pacientů se zhoršeným stavem dentice. Pro úpravu se používá mezinárodní klasifikace IDDSI (International Dysphagia Diet Standardisation Initiative), která rozlišuje různé druhy a stupně úpravy od lehce rozžvýkatelných po mixované tekuté pokrmy. U mixovaných pokrmů hrozí riziko malnutrice. Dále stupnice klasifikuje i stupně zahuštění tekutin. Konkrétní stupeň indikuje pacientovi klinický logoped nebo lékař. Pokud úprava stravy není dostatečně efektivní lze využít perorálních nutričních suplementů (Kurašová 2020). Nutriční suplementy se liší poměrem jednotlivých živin a jsou označovány jako kompletní směsi makronutrientů a mikronutrientů. Jsou vyráběny v tekuté či instantní sypké formě a jsou určeny k popíjení (tzv. sipping). Výhodou nutričních suplementů je široký výběr příchutí a typů

(například hyperkalorické, vhodné pro diabetiky, s vysokým obsahem bílkovin), vysoká biologická dostupnost, definovaný obsah živin, snadná dostupnost, vysoký obsah energie v malém objemu. Modulárními dietetiky lze obohatit stravu o jednotlivé hlavní živiny, například Protifar (mléčná bílkovina) nebo Fantomalt (maltodextrin). Jejich výhodou je chuťová neutralita (Tomáška 2008).

Pokud senior není schopen přijímat stravu per os déle než tři dny nebo jestliže je jeho energetický příjem snížen o 50 % po dobu jednoho týdne, indikujeme mu enterální výživu. Enterální výživa je označení pro podávání speciálních, farmaceuticky vyrobených nutričních přípravků do gastrointestinálního traktu. Enterální výživa se indikuje v případě funkčního trávicího traktu a současném riziku malnutrice. V porovnání s parenterální výživou je přirozenější, stimuluje střevní motilitu, udržuje hepatobiliární oběh a střevní bariéru (Zlatohlávek et al. 2019). Pro krátkodobé účely (méně než šest týdnů) se využívá nasogastrických či nasojejunálních sond. V případě indikace delší než je šest týdnů se zavede perkutánní endoskopická gastrostomie, eventuálně jejunostomie (Šachlová 2009).

Parenterální výživa se podává formou speciálních roztoků přímo do žilního řečiště v případech, kdy není gastrointestinální trakt funkční nebo je podávání enterální výživy neefektivní. Rozdělujeme podávání parenterální výživy na totální a doplňkovou. Doplňková parenterální výživa se používá společně s enterální výživou a navzájem se doplňují. Stavvy vyžadující totální parenterální výživu jsou nejčastěji střevní zkrácení, zúžení, píštěle a těžká poškození střev vlivem zánětů či po chemoterapeutických ozařování. K nevýhodám parenterální výživy patří možné komplikace při zavádění katetru, nefyziologický přístup a vyšší náklady. Je však důležité zmínit i pozitiva a to je přesně definovaný přísun živin, rychlá úprava metabolického rozvratu a možnost aplikace při absenci tenkého střeva. Kvalita života na parenterální výživě je u mladších dospělých totožná v porovnání s geriatrickými pacienty (Sobotka 2018).

1.3 Stanovení nutričního stavu

Stanovení nutričního stavu geriatrického pacienta je založeno na antropometrických, biochemických a fyzikálních parametrech. Důležitou součástí je i celková anamnéza. Pečlivě zapsaná anamnéza by měla obsahovat údaje o současných a již prodělaných nemocích (včetně průběhu, léčby, obtíží), informace o chorobách a úmrtí v blízké rodině, aktuální medikaci (včetně dáv-

kování, dále i bylinných a potravinových doplňků), údaje o alergiích a intolerancích, sociální anamnézu s informacemi o pacientově povolání, rodinným zázemím či zajištěním a v neposlední řadě i nutriční anamnézu. Chybět by neměl i abusus alkoholu a návykových látek. Odebrání nutriční anamnézy u geriatrického pacienta je totožné jako v populaci dospělých pacientů. V nutriční anamnéze se nutriční terapeut dotazuje na gastrointestinální potíže, ztrátu chuti k jídlu, funkčnost chrupu, dietní zvyky a preference (Kohout et al. 2021). Je důležité brát zřetel na možné limitující faktory jako jsou poruchy sluchu, zraku, paměti a řeči (Vágnerová et al. 2020).

1.3.1 Nutriční screening

Nutriční screening slouží k vyhledávání pacientů v riziku malnutrice. V současnosti neexistuje jednotný přesný postup k diagnostice (Kohout et al. 2021). Kurašová (2020) doporučuje vyšetřit nutriční stav u geriatrického pacienta nejprve screeningem nutričního rizika, následně vyhodnotit nutriční anamnézu, vyšetřit funkční stav a zhodnotit svalovou hmotu pacienta. Velmi důležité jsou i laboratorní parametry a screening kognitivních funkcí a soběstačnosti (ADL - activities of daily living). Existuje hned několik desítek validovaných nutričních screeningů. ESPEN (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism) doporučuje pak zejména: Nutritional Risk Screening 2002 (NRS-2002) pro pacienty v hospitalizační péči, Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) pro pacienty v hospitalizační a ambulantní péči a Mini Nutritional Assessment (MNA) pro seniory v pobytových sociálních službách. Abd Aziz et al. (2017) doporučují pro geriatrické pacienty dále i Geriatric Nutrition Risk Index (GNRI). Nutriční screening by měl být jednoduchý, časově nenáročný a účinný. Například NRS-2002 se skládá z tzv. prescreeningu, který obsahuje čtyři otázky zaměřující se na hodnotu BMI u pacienta, úbytek na váze v posledních třech měsících, omezení perorálního příjmu za poslední týden a závažnost onemocnění. Pokud se prescreening vyhodnotí pozitivně, přistupuje se dále k samotnému screeningu. V opačném případě se prescreening opakuje znovu za týden v průběhu hospitalizace. Screening sestává ze zhodnocení nutričního stavu (pokles hmotnosti, snížení příjmu stravy) a metabolického stresu (závažnosti choroby). Skóre se dále navyšuje i v případě věku ≥ 70 let. Pokud skóre vyjde ≥ 3 , pacient je v nutričním riziku a je nutná intervence nutričním terapeutem. V případě skóre < 3 se screening opakuje 1 x týdně po celou dobu hospitalizace (Kohout et al. 2021).

1.3.2 Fyzikální vyšetření, metody měření tělesného složení

Antropometrické vyšetření se využívá zejména k hodnocení dlouhodobého nutričního stavu. Mezi základní parametry patří tělesná výška a hmotnost, ze kterých se vypočítá hodnota BMI. V případě pacienta se zhoršenou pohyblivostí a nemožností změření, lze nahradit výškové parametry pomocí výšky kolen nebo délky předloktí, které se následně přepočtou dle standardizovaných vzorců. U seniorů se považuje za hraniční index BMI $< 22 \text{ kg/m}^2$. Výsledek BMI není přesný u geriatrických pacientů s hyperhydratací, otoky nebo u osvalených jedinců (Kohout et al. 2021). Dále se sleduje úbytek hmotnosti za poslední 2 - 3 měsíce. Pokud je úbytek na hmotnosti vyšší než 10 %, je zde vysoké riziko podvýživy, dále se spojuje i s vyšší morbiditou, mortalitou a delší dobou hospitalizace. K dalším antropometrickým ukazatelům patří tloušťka kožní řasy a měření obvodu nedominantní paže. Tyto ukazatele však nejsou příliš přesné při změnách hydratace či při morbidní obezitě. Spolehlivou metodou jsou bioimpedanční přístroje založené na principu odporu tkání, kdy tuková tkáň vykazuje ve srovnání s netukovou tkání menší vodivost. Svalová hmota lze měřit již zmíněnou bioimpedační analýzou (Bodystat, Inbody), magnetickou rezonancí (MRI), výpočetní tomografií (CT), Duální rentgenová absorpciometrie (DEXA) nebo svalovou biopsií. U geriatrických pacientů jsou velice důležité i funkční testy, například měření síly úchopu dynamometrem, svalové stimulační testy, soběstačnost a jiné. Pokud je výsledek svalové síly v normě, nepředpokládá se významný deficit svalové hmoty (Zazula & Wohl 2009).

Duální rentgenová absorpciometrie (DEXA) je v současné době jednou z nejpřesnějších metod hodnocení tělesné kompozice. Tato metoda využívá rentgenové záření ve dvou různých energetických hladinách. Primárně se používá k měření obsahu kostních minerálů, hustoty pro posouzení kostí a diagnostiku osteoporózy v definovaných anatomických oblastech (femur a páteř). Kromě těchto parametrů lze zhodnotit poměr tukové tkáně trupu s tukovou tkání v oblasti končetin. Jedná se o rychlou neinvazivní metodu (Vágnerová et al. 2020; Marra et al. 2019).

Bioimpedační analýza využívá odlišného principu nežli DEXA. Při bioimpedačním měření prochází tělem slabý elektrický proud, který pro tělo není nikterak škodlivý. Výhodou bioimpedančních zařízení jsou přijatelné pořizovací ceny a možnost snadného transportu. Jsou považovány za validní ukazatele. Existují však i faktory, které ovlivňují výsledky měření. Pro dosažení co nejpřesnějších výsledků se doporučuje být nalačno, nevykonávat před měřením náročnou

fyzickou aktivitu a měřit se spodním prádle (Mondok 2016).

Zobrazovací metody, jako je CT nebo MRI lze taktéž použít pro spolehlivé stanovení tělesné kompozice. CT funguje na principu rentgenového záření a umožňuje neinvazivní zobrazení vnitřních orgánů. MRI využívá odlišného principu, a to měření magnetických momentů atomových jader vodíku. Jedná se o neinvazivní metodu, je však časově i finančně náročnější než CT (Vágnerová et al. 2020).

1.3.3 Laboratorní vyšetření

Dosud neexistuje jeden spolehlivý laboratorní parametr k účinné diagnostice malnutrice. Laboratorní hodnoty nejsou důvěryhodným ukazatelem malnutrice, pouze poukazují na možné riziko a komplikace. Z nutričního hlediska se zaměřujeme na hodnoty plazmatické bílkoviny (albumin, prealbumin), C-reaktivního proteinu (CRP), cholesterolu, vitamínu D, leukocytů, lymfocytů, erytrocytů, folátu, zinku, železa, fosforu, kalcia, hemoglobinu, tyreotropního hormonu (TSH), lipidogram, mineralogram a jaterní testy (Kurašová 2020). Albumin, hlavní marker deplece viscerálních proteinů, tvoří 60 % plazmatických bílkovin. Biologický poločas albuminu je průměrně 19 dní, fyziologická hodnota činí 35 - 53 g/l. K jeho hlavním funkcím patří udržování onkotického tlaku plazmy, transportní funkce a současně i proteinová rezerva organismu. Kvůli delšímu biologickému poločasu a možnému zkreslení hodnot (například zvýšením koncentrace albuminu vlivem dehydratace) se nejedná o spolehlivý nutriční marker. Podvýživa se projevuje změnami iontové a acidobazické rovnováhy. Při malnutrici bývá velice častá deplece draslíku. Nedostatek hořčičku může vyústit v nervosvalové poruchy. U malnutričních pacientů je velmi důležité provádět monitoring acidobazické a iontové rovnováhy každý den (Zazula & Wohl 2009).

1.4 Geriatrické syndromy a disability

Geriatrické syndromy představují skupinu několika dysabilit souvisejících se stářím. Řadí se sem syndromy hypomobility, svalové slabosti, riziko pádů, anorexie a malnutrice, kognitivního deficitu, dehydratace, inkontinence a mnoho dalších.

1.4.1 Geriatrická křehkost

Geriatrická křehkost (frailty) se definuje jako klinický syndrom řízený biologickými změnami souvisejícími s věkem. Nutno však podotknout, že stáří není definované křehkostí. Mnoho seniorů si zachovává funkční zdatnost i přes vysoký věk (Vágnerová et al. 2020). Definice dle Friedové popisuje geriatrickou křehkost jako neúmyslný úbytek hmotnosti v posledním roce (> 4,5 kg), doprovázený svalovou slabostí (handgrip test, ženy: ≤ 17 kg při BMI ≤ 23 , muži: ≤ 29 kg při BMI ≤ 24), pomalou chůzí (4, 57 metrů > 6-7 sekund v závislosti na výšce), nízkou fyzickou aktivitou (denní výdej < 270 kcal) a slabostí. Vágnerová et al. (2020) definuje geriatrickou křehkost jako multifaktoriálně podmíněný pokles potenciálu zdraví. Geriatřičtí pacienti jsou vystaveni zvýšenému riziku zhoršení pohyblivosti, pádů, hospitalizace, úmrtí a dochází k poklesu funkční výkonnosti (Lee et al. 2020). Velký podíl na rozvoji křehkosti má i progredující sarkopenie. Geriatrická křehkost je jakýmsi shlukem deficitů postihující pohybový aparát, nutriční, a mentalitu. Dle statistik se odhaduje, že geriatrická křehkost postihuje až 7 % seniorů v domácím prostředí nad 65 let, repektive 25 % seniorů nad 75 let (Kohout et al., 2021). Rotterdamská studie (Lahousse et al. 2014), zahrnující bezmála 3 000 respondentů (průměrný věk 74 let), popsala u 6 % respondentů křehkost a až u 51 % respondentů tzv. prefrailty, riziko křehkosti. Prevence syndromu křehkosti tkví v dostatečné fyzické aktivitě, prevenci malnutrice, aterosklerózy a dalších, viz Tab. 3. Kauzální léčba geriatrické křehkosti neexistuje, vždy jde o komplexní intervenci. Součástí je například nutriční podpora, včasné vyhledávání nemocných, využití opěrných pomůcek, fyzioterapie a další (Kalvach & Holmerová, 2008).

Tab. 3: Prevence syndromu křehkosti dle Topinkové, 2019

Food intake maintenance	prevence malnutrice, vyvážená strava
Resistance exercise	odporová cvičení, aerobní pohybová aktivita
Atherosclerosis prevention	prevence aterosklerózy, ovlivnění rizikových faktorů
Isolation prevention	prevence izolace, společenské aktivity
Limit pain	diagnostika a léčba bolesti
Tai-chi or other balance exercise	cvičení na posílení rovnováhy
Yearly functional checking	pravidelné kontroly

1.4.2 Sarkopenie

Termín sarkopenie použil poprvé v roce 1989 Irwin Rosenberg. Popisoval tím snížené množství svalové hmoty v důsledku stárnutí (Rosenberg 1997). Muscaritoli (2010) uvádí jako hlavní příčiny sarkopenie vysoký věk, hladovění, hypomobilitu, malnutrici, přítomnost zánětu, endokrinní poruchy (kortikosteroidy, hormony štítné žlázy, inzulinová rezistence a další) a neurodegenerativní onemocnění. Pokles svalové hmoty je spjat se ztrátou svalové síly a zdatnosti. Úbytek svalové síly má větší význam nežli pokles kvality a kvantity svalu. Změny ve svalu se dotýkají svalových vláken typu IIa a IIb, přičemž s úbytkem dochází i k metabolickým změnám. Metabolické změny ovlivňují anabolickou a inzulinovou rezistenci, depleci glutaminu, snížení antioxidační aktivity a další. Od 30. roku života fyziologicky dochází k poklesu svalové hmoty cca o 5 % každých 10 let. Úbytek svalové síly je ještě rychlejší. Sarkopenie se rozděluje na primární a sekundární. Primární sarkopenie (sarcopenia of aging) je výsledkem nerovnováhy mezi anabolickými a katabolickými procesy ve svalu. Primární sarkopenie je ovlivněna multifaktoriálně, zatímco sekundární sarkopenie je ovlivněna i systémovými, zejména pak zánětlivými procesy. Dále se rozděluje na sarkopenii akutní a chronickou. Speciálním typem je pak sarkopenická obezita. Důležité je umět rozlišovat sarkopenii od geriatrické křehkosti. Zatímco křehkost je komplexní geriatrický syndrom, sarkopenie je označována jako nemoc a má svá diagnostická kritéria. Intervenční postupy jsou v současné době identické. K hlavním doporučením se řadí dostatečný přísun bílkovin, vitamínu D a pravidelná pohybová aktivita (Jenšovský 2019). Sarkopenie se stanovuje hodnocením svalové síly pomocí dynamometru. Dále se může využít i testu vstávání ze židle (chair stand test) nebo testu rychlosti chůze. Pro zhodnocení kvantitativního množství svalové hmoty poslouží duální rentgenová absorpciometrie (DEXA) či bioimpedanční analýza. Dostupné jsou i screeningové dotazníky sarkopenie, například SARC-F, hodnotící sílu, chůzi, postavení ze sedu, chůzi do schodů a pády (Kohout et al. 2021).

1.5 Anatomie a fyziologie kosti

Kosti představují mineralizovanou pojivovou tkáň, vznikající procesem tzv. osifikace. Mezi hlavní funkce kostí patří zejména opora těla, ochrana orgánů, hematopoéza, zásobárna minerálních látek a bílkovin kostní matrix. Kost se skládá ze dvou typů buněk, a to buněk syntetizující novou kostní tkáň a buněk odbourávající kostní tkáň. Součástí je dále mezibuněčná matrix

(kolagen, nekolagenní proteiny a apatit). K buňkám syntetizující novou kostní tkáň patří osteoblasty a osteocyty. Mezenchymové buňky - osteoblasty, jsou vysoce proteosynteticky aktivní. K hlavním funkcím osteoblastů patří tvorba a mineralizace kostní matrix. Osteoblasty ovlivňují hormony jako například estrogény, parathormon nebo kalcitriol. Z osteoblastů vznikají osteocyty, jejichž hlavním úkolem je metabolismus a obnova kostního matrixu. V případě zániknutí osteocytu a následném nenahrazení novým osteocytem může docházet k resorpci kosti. Posledním typem kostních buněk jsou osteoklasty, buňky pocházející z monocytomakrofágové řady. Osteoklasty jako jediné z buněk odbourávají kostní hmotu pomocí proteolytických enzymů. Aktivita osteoklastů je řízena signály z osteoblastů (Grim et al. 2019).

Proces novotvorby a odbourávání kosti, tzv. remodelace, je procesem, který probíhá po celý život. Na remodelaci se podílí různé regulační mechanismy. Mezi významné patří například systémové hormony (parathormon s vitamínem D) a estrogény, které regulují kalcium-fosfátový metabolismus, ovlivňující osteoklasty. Dále i cytokiny, TNF (tumor nekrotizující faktor), osteoprotegerin a prostaglandiny, důležité faktory při kostní resorpci. Významnou roli v metabolismu kolagenu a mineralizaci osteoidu hrají i vitamíny, konkrétně A, D, K, C a B₆. Opomíjeným faktorem bývá i mechanická zátěž. Měli bychom mít na paměti, že pravidelnou fyzickou aktivitou se zlepšuje hustota a pevnost kostí. V neposlední řadě se na remodelaci podílí i geny a transkripční regulace (Vyskočil 2009).

Parathormon (PTH), hormon příštítných tělísek, se podílí na udržování homeostázy kalcia v krvi. Hypokalcémie stimuluje syntézu PTH. V Henleově kličce ledvin parathormon zvyšuje zpětnou resorpci vápníku a současně zvyšuje vylučování fosfátů. Dále má parathormon schopnost stimulovat 1-alfa-hydroxylázu, která mění kalcidiol na kalcitriol. Kalcitriol zajišťuje ve střevě zvýšenou absorpci vápníku. Antagonista PTH je kalcitonin, hormon peptidové povahy (Broulík 2017).

1.6 Metabolické osteopatie

K nejčastějším metabolickým osteopatiím řadíme osteoporózu, osteopenii, osteomalácii a dále například i méně známou Pagetovu chorobu. Diagnostickým kritériem bývá nejčastěji hodnota kostní denzity, která se následně porovnává s průměrnou hodnotou u mladých zdravých jedinců. Odchylku od průměru nazýváme T-skóre, viz Tab. 4 (Matalová 2018).

Tab. 4: Denzitometrické kategorie dle WHO

Diagnóza	T-skóre (směrodatá odchylka oproti průměru u zdravé mladé osoby)
normální nález	+ 2,5 až - 1,0 (včetně)
osteopenie	rozmezí - 1,0 a - 2,5
osteoporóza	$\leq - 2,5$
těžká osteoporóza	$\leq - 2,5$ + netrumatická zlomenina

1.6.1 Osteopenie

Osteopenie se podle WHO charakterizuje jako T-skóre v rozmezí -1,0 až -2,5 standardní odchylky, tedy kostní denzita není v normě, avšak současně není tak nízká jako při osteoporóze. Diagnostický rozdíl mezi osteopenií a osteoporózou je založen na měření kostní minerální denzity. Kostní denzita je měřena na páteři, kyčli nebo předloktí pomocí zařízení pro dvouenergetickou rentgenovou absorpci. DEXA má rentgenový paprsek, který dokáže s přesností 1 % až 2 % určit obsah minerálů v různých místech skeletu. Osteopenie ovlivňuje obě pohlaví, ale hlavní zátěž se týká žen v menopauze. Hlavním cílem screeningu a léčby osteopenie je prevence rozvoje osteoporózy a osteoporotických zlomenin. V praxi lze využít i tzv. FRAX tool (Fracture Risk Assessment Tool), nástroje pro hodnocení rizika zlomenin u pacientů. Jedná se o dotazník o 12 otázkách, zaměřující se například na prodělané zlomeniny, zlomeniny kyčlí u rodičů, kouření, léčbu glukokortikoidy, revmatoidní artritidu a další. Při hodnocení pacienta se využívá i laboratorních testů. Součástí laboratorního vyšetření by měly být hladiny kalcémie a fosfatémie, albuminu, alkalické fosfatázy, dále jaterní testy, kreatinin, 25(OH)D a TSH. U mužů by měl být měřen volný testosteron, pokud je podezření na hypogonadismus. Bylo prokázáno, že včasná diagnostika a léčba osteopenie snižuje četnost zlomenin a zlepšuje kvalitu života. Kromě přednosti genetických a hormonálních faktorů jsou nejdůležitějšími hledisky pro narůstání a udržení kostní hmoty ta, která se týkají stravy (dostatečný příjem vápníku a bílkovin), adekvátní přísun vitamínu D (vystavením slunečnímu záření či požitím doplňků stravy) a v neposlední řadě i pravidelné cvičení se zátěží (Karaguzel & Holick 2011). Asikainen et al. (2004) doporučují ženám v postmenopauzálním věku pro zachování kostní denzity každodenně alespoň 30 minut souvislé chůze v kombinaci s odporovým cvičením dvakrát týdně. National Osteoporosis Foundation podporuje celoživotní fyzickou aktivitu ve všech věkových kategoriích, a to jak pro prevenci osteoporózy, tak pro udržení celkového zdraví.

1.6.2 Osteoporóza

Přesná definice osteoporózy se v průběhu času měnila. Dříve se jako osteoporóza označovala nemoc, projevující se snazším a častějším vznikem zlomenin. S rozvojem medicíny a zobrazovacích metod se dospělo k přesnější, aktuální definici, která zní: Osteoporóza je systémové metabolické onemocnění skeletu, charakterizované úbytkem kostní hmoty a zároveň i zhoršenou mikroarchitekturou kostní tkáně. Následkem je zvýšená lomivost kostí (Džupa & Jenšovský 2018). Toto metabolické onemocnění má většinou asymptomatický průběh, který zůstává nedagnostikován, dokud se neprojeví jako nízkotraumatická zlomenina kyčle, páteře, proximálního humeru, pánve a nebo zápěstí. Osteoporóza je hlavní příčinou zlomenin ve starší populaci a je také vysoce spojena s tím, že se lidé upoutají na lůžko, což může následně vést k vážným komplikacím (Tu et al. 2018). Osteoporóza se dělí na primární a sekundární. K primární osteoporóze řadíme senilní, postmenopauzální a juvenilní idiopatickou osteoporózu. Sekundární osteoporóza vzniká jako následek endokrinních, gastroenterálních, renálních a dalších onemocnění (Vyskočil 2009).

Rozvoj osteoporózy podmiňuje řada faktorů, mezi ně patří: nedostatek bílkovin a vápníku, defekt v signálních kaskádách (vitamín D, parathormon, fibroblastový růstový faktor 23) nebo ve vztahu kost - sval (Kohout et al. 2021). Významným determinantem je i hodnota maximálního vrcholu kostní hmoty, označovaná jako PBM (peak bone mass). PBM se definuje jako hodnota množství kostní tkáně přítomné na konci skeletálního zrání. Většina lidí dosahuje svého vrcholu kostní hmoty kolem 30. roku života (Bonjour et al. 1994). Okolo 30. roku života se výstavba kostí uzavírá a následuje fyziologická atrofie kostní tkáně. Mezi pozitivně ovlivňující faktory patří: výživa, zdravý životní styl a pohyb. Vrcholový sport pak může naopak kostní resorpci zvyšovat. Riziko osteoporózy mohou zvyšovat i farmaka (glukokortikoidy, hormony štítné žlázy, antacida, cytostatika a další (Stránský et al. 2019). Podstatným faktorem je i genetika. Nejčastější výskyt osteoporózy se zaznamenává u bílé rasy, starších lidí a u ženského pohlaví (Sözen et al. 2017). Dle statistických údajů se v Evropě a Spojených státech amerických vyskytuje osteoporóza u 75 % žen po 70. roce života. U mužů po 70. roce je to pouze 20 %. Vyšší prevalence u žen je způsobena úbytkem pohlavních hormonů po klimakteriu. Mezi další rizikové vlivy patří genetická predispozice, drobná postava, body mass index (BMI) pod 19 kg / m². Stránský et al. (2019) k rizikovým faktorům řadí i sedavý způsob života, pozdní menarche, předčasnou menopauzu a určitou farmakoterapii (kortikoidy, antiepileptika, hormony

štítné žlázy, cytostatika, aj.).

V současnosti se odhaduje, že více než 200 milionů lidí trpí osteoporózou (Sözen et al. 2017). Sotorník (2016) udává, že osteoporóza postihuje v ČR cca 7 % obyvatel. Nejčastějším typem je osteoporóza postmenopauzální.

1.6.3 Osteomalacie

Osteomalacie se definuje jako úbytek anorganické části kostní hmoty v období dospělosti. Hlavní příčinou je nedostatečná saturace vitamínem D nebo nedostatek vápníku ve stravě. Minisola et al. (2020) dále zmiňuje jako rizikový faktor pro vznik osteomalacie depleci fosfátů a inhibici mineralizace způsobenou toxickými účinky různých farmak. Nedostatek vitamínu D převládá v zemích s vysokou zeměpisnou šířkou u rizikových skupin (černoši, při sníženém vystavování se slunci, kojenci, těhotné a kojící ženy). Nedostatek vápníku převládá v tropických zemích, zejména u podvyživené populace (Uday & Högler 2020). Diagnostika osteomalacie je založena na klinických nálezech a radiologickém vyšetření. U starších lidí je často přítomna svalová slabost a bolest, která se projevuje pády a zlomeninami (Uday & Högler 2017). Minisola et al. (2020) uvádí, že přesnou prevalenci osteomalacie ve světě, způsobené nedostatkem vitamínu D je velmi těžké definovat, protože stav je často ve většině případů asymptomatický, zejména pak u starších osob.

Z biochemického hlediska se osteomalacie způsobená nedostatkem vitamínu D vyvíjí ve třech fázích. Počáteční stadium je charakterizováno normálními hladinami vápníku a fosfátu v séru a zvýšenými hladinami alkalické fosfatázy, sérového PTH a 1,25-dihydroxyvitaminu D. Ve druhém stadiu sérové hladiny vápníku a často fosfátů obvykle klesají a dále se zvyšují hodnoty sérového PTH i alkalické fosfatázy. Sérum 1,25-dihydroxyvitaminu D se však vrací k normálním nebo nízkým hodnotám. V konečném stadiu jsou hypokalcémie a hypofosfatémie trvale nízké spolu s další exacerbací sekundární hyperparatyreózy a přestává docházet k mineralizaci kostní matrix (Bhan et al. 2018; Dempster et al. 2013).

Cílem terapie osteomalacie s nedostatkem vitamínu D je zmírnit symptomy, podpořit hojení zlomenin, obnovit pevnost kostí a zlepšit kvalitu života při současné korekci biochemických abnormalit. Neexistují žádné dobře zavedené pokyny pro vedení terapie. Terapie by však měla zahrnovat denní perorální dávky vitamínu D v rozmezí 800 až 1200 IU. Léčba vitamínem D

musí být vždy doprovázena adekvátními suplementy vápníku. Ve většině případů stačí 1000 mg vápníku rozděleného do dvou nebo tří dávek. Vyšší dávky v rozmezí 2000 až 3000 mg denně jsou potřebné u pacientů s malabsorpcí nebo po bariatrické operaci. Při účinné terapii se klinické příznaky začnou zlepšovat během několika týdnů. Úplné vymizení příznaků může trvat až několik měsíců (Bhan et al. 2018).

1.6.4 Osteopatie se zvýšenou hustotou kostí

Nejčastější osteopatií se zvýšenou hustotou kostí je Pagetova choroba. James Paget, anglický chirurg a patolog, jako první popsal osteitis deformans (Pagetovu nemoc) v roce 1876. Nejčastěji se vyskytuje v Anglii a v zemích, kam Angličané migrovali. V posledních letech se prevalence ve většině zemí snížila. Společným znakem je kosterní deformita, která se vyvíjí po mnoho let a je nejviditelnější v lebce a dolních končetinách. Patologické zlomeniny se nejčastěji vyskytují ve stehenních kostech. Společným rysem u pacientů s Pagetovou chorobou je bolest kosterního, kloubního, neurologického nebo svalového původu (Singer et al. 2020). Stav se projevuje nadměrnou osteoklastickou aktivitou následovanou kompenzačním zvýšením osteoblastické aktivity, což vede k tvorbě dezorganizované kosti, která je méně kompaktní, mechanicky slabší a náchylnější ke zlomeninám. Jedná se o 2. nejčastější kostní onemocnění u starších jedinců, hned po osteoporóze. Smrtelnou komplikací Pagetovy choroby je rozvoj pagetického sarkomu. Příčina Pagetovy choroby zůstává neznámá, ale existují jak genetické, tak environmentální asociace. Mezi diagnostické metody patří rentgen (lytické a sklerotické leze), scintigrafie skeletu a laboratorní vyšetření alkalické fosfatázy, která bývá ve většině případů zvýšena. Cílem terapie je odstranění bolesti a prevence vzniku deformit (Bouchette & Boktor 2022).



Obr. 2: Průběh Pagetovy choroby na rentgenovém snímku, oblast holenní kosti. Tkáň, která byla dříve lytická (vlevo) se stává sklerotickou (vpravo), protože převaha osteoklastů je nahrazena osteoblasty. Při absenci terapie postupuje lytický klín na přední hraně léze podél kosti rychlostí asi 1 cm/rok (Zdroj: Reid 2019).

1.7 Výživa při osteoporóze

Jak již bylo zmíněno, osteoporóza je chronické onemocnění charakterizované snížením hustoty kostních minerálů, zhoršenou pevností kostí a zvýšeným rizikem křehkých zlomenin. Co se výživy týče, Ortega et al. ve své práci z roku 2021 zmiňují, že je vhodné vyhnout se výraznému energetickému deficitu, zejména pak u žen po menopauze a zvláště při přítomnosti osteopenie či osteoporózy, protože ve vztahu k těmto patologiím může být výhodnější nadváha než podváha. Zlatohlávek et al. (2019) uvádí, že správná výživa je důležitým doplňkem farmakologické léčby u pacientů s osteoporózou.

Vyšší než doporučený příjem bílkovin (1 g/kg tělesné hmotnosti) je pro kosti prospěšný za předpokladu dostatečného příjmu vápníku. Je třeba se vyhnout nadměrnému příjmu cukru a nasyce-

ných tuků, ale je třeba se pokusit dosáhnout nutričních cílů stanovených pro omega-3 polynenasycené mastné kyseliny a vlákninu. Zásadní je dále vitamín D a příjem vápníku, tyto nutrienty jsou u vysokého procenta jedinců nedostatečně zastoupeny. Dále je vhodné zajistit dostatek vitamínu K, C a skupiny B. V posledních letech je také vyzdvihován příznivý vliv ovoce a zeleniny jako zdroje alkalizující stravy a mikronutrientů. Naopak negativní vliv může mít vysoký příjem zeleniny s obsahem oxalátů, fytátů a vlákniny (Kučerová 2010). Dále pak i zvýšený přísun chloridu sodného ve stravě, čímž se zvyšuje vylučování vápníku močí, což může přispívat k rozvoji osteoporózy u osob s nízkým příjmem vápníku (Broulík, Kazda, 2009). Zdraví kostí mohou ovlivnit i nápoje. Například slazené limonády colového typu mají dlouhodobý acidifikující vliv na vnitřní prostředí. I nadměrný přísun alkoholu má negativní vliv na zdraví kostí (Fojtík et al. 2009). V případě veganského životního stylu, byl jednoznačně prokázán nepříznivý účinek na kostru v důsledku negativní vápníkové bilance a proteinové malnutrice (New 2004).

Shrnutí výživových doporučení při osteoporóze:

- Zajištění dostatečného příjmu vápníku ze stravy, individuálně doplněného o suplementaci.
- Zajištění optimální suplementace vitamínem D₃ v kombinaci s konzumací potravin bohatých na vitamín D a pravidelnou expozicí slunečnímu záření.
- Adekvátní přísun plnohodnotných bílkovin.
- Dostatečná konzumace potravin s obsahem vlákniny (ovoce, zelenina, obiloviny, aj.)
- Omezení fosfátů (limonády typu coca-cola), chloridu sodného.
- Nekonzumovat nadměrné množství kyseliny fytové, kyseliny šťavelové a vlákniny.
- Omezit nadměrnou konzumaci jednoduchých cukrů a zpracovaných potravin s vysokým obsahem živočišných tuků.

2 Metodika

2.1 Cíle práce

Tato diplomová práce se zabývá výživou seniorů, zejména pak příjmem vápníku a vitamínu D ze stravy v zimním období. Cíle byly následující:

1. Zmapovat jaké množství vitamínu D a vápníku obsahuje běžný jídelníček seniora v zimních měsících.
2. Určit, kolik procent z doporučené denní dávky vitamínu D a vápníku přijímají senioři ze stravy.

2.2 Výzkumné otázky

Byly stanoveny tyto výzkumné otázky:

- Konzumují senioři přes zimu v dostatečné míře zdroje vápníku a vitamínu D?
- Jaké množství vitamínu D a vápníku přijímají senioři perorálně v zimních měsících?
- Kolik procent z doporučené denní dávky vitamínu D a vápníku přijímají senioři ze stravy v zimním období?

2.3 Způsob výzkumného šetření

Výzkum probíhal v dobrovolném sdružení Klub seniorů Hrádek. Požádala jsem Klub seniorů Hrádek o zapojení ve výzkumném šetření, žádosti bylo vyhověno. Celkem jsem Klub seniorů navštívila 2×. Při první návštěvě jsem seniorům podrobně představila výzkum, včetně jeho cílů. Následně jsem respondentům rozdala protokoly pro záznam týdenního jídelníčku a s ním i návod "Jak správně zaznamenávat jídelníček", viz přílohy. Poté jsem zodpověděla případné otázky od respondentů. Při druhé návštěvě jsem si vybrala vyplněné záznamy jídelníčků a provedla s každým respondentem rozhovor v soukromí. V rozhovoru jsem se zaměřovala na stravovací návyky respondentů a zároveň i na problematiku v souvislosti s příjmem vápníku a vitamínu D. Scénář rozhovoru je k dispozici v příloze.

2.4 Metodika výzkumu

K naplnění obou cílů byl zvolen kvalitativní výzkum s využitím metody semistrukturovaných rozhovorů. K samotnému semistrukturovanému rozhovoru jsem si připravila otázky, které jsem od respondentů chtěla zodpovědět, avšak během rozhovoru jsem je často doplňovala i o jiné, vyplývající z konverzace. Otázky byly zaměřené na stravovací návyky a základní znalost zásad zdravého stravování. Scénář rozhovoru je k dispozici v příloze.

K hlubšímu náhledu do stravovacích zvyklostí pacienta byl využit i týdenní záznam seniorova jídelníčku a následný propočet celkového energetického příjmu, sacharidů, tuků, bílkovin a vybraných mikronutrientů. Výsledky pak byly porovnány s potřebami uvedenými v nejnovějších odborných doporučeních.

2.5 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumný soubor tvořilo 10 seniorů (5 mužů a 5 žen), ve věku od 60 do 85 let. Průměrný věk respondentů činil 73,8 let. Podmínkou k zařazení do výzkumu byl věk nad 60 let. Z rozhovorů byly získány informace týkající se především jejich stravovacích návyků a základní informovanosti ohledně prevence osteoporózy .

2.6 Sběr dat

Výzkum byl realizován od prosince roku 2022 do února roku 2022. Oslovila jsem Klub seniorů Hrádek a požádala je o realizaci výzkumu. Samotný polostrukturovaný rozhovor jsem vedla se seniorem v soukromí. Rozhovor trval cca 45 minut. Dále bylo využito týdenních jídelníčků, které sloužily k hlubšímu náhledu do stravovacích návyků respondenta.

2.7 Analýza dat

Data ze získaných jídelníčků byla zpracována v programu Nutriservis Professional. Zde byl propočítán skutečný energetický příjem a obsah makronutrientů ve stravě. Výsledky byly následně porovnány s individuálně propočítaným doporučeným energetickým příjmem. K vyhodnocení mikronutrientů byla dále využita Nutri Databáze (databáze složení potravin České republiky,

zřízená Ústavem zemědělské ekonomiky a informací), Kalorické tabulky a databáze FoodData Central.

2.8 *Etika výzkumu*

Účast respondentů byla dobrovolná. Bylo osloveno celkem 10 respondentů, přičemž všichni s výzkumem souhlasili. Před semistrukturovaným rozhovorem byli respondenti informováni o účelu výzkumu a zachování jejich anonymity. Následně respondent podepsal souhlas s publikací dat a právem účast odmítnout. Tyto informované souhlasy jsou uloženy v archivu autorky. Vzor informovaného souhlasu je přiložen k diplomové práci.

3 Výsledky

3.1 Výsledky rozhovorů

Přehled respondentů

Výzkumu se zúčastnilo celkem deset respondentů (dále jen R1-R10). Polovinu výzkumného vzorku tvořily ženy, polovinu muži. Průměrný věk činil 73,8 let, průměrné BMI pak 28,15. Světová zdravotnická organizace WHO doporučuje zdravým dospělým jedincům udržovat BMI v rozmezí 18,5-25. U seniorů se však hranice posouvá na hodnoty 24-29.

Tab. 5: Přehled respondentů (Zdroj: vlastní)

Respondent:	Pohlaví:	Věk:	BMI:
R1	žena	73 let	34,4
R2	žena	71 let	25,1
R3	žena	75 let	28,8
R4	žena	75 let	32,9
R5	žena	82 let	28,7
R6	muž	77 let	29,4
R7	muž	78 let	29,5
R8	muž	60 let	22,6
R9	muž	85 let	24,4
R10	muž	62 let	25,7

Otázka č. 1: Jste nyní fyzicky aktivní? Sportoval/a jste v mládí?

Všichni respondenti uvedli, že jsou v současné době fyzicky aktivní. R1 a R2 zmínily pouze chůzi z důvodu omezené funkčnosti pohybového aparátu. R1 trpí na kloubní výpotky, R2 je po operaci obou kyčelních kloubů. R3 uvedla, že 1× týdně dělá instruktorku zdravotního cvičení a dále při příznivém počasí pracuje na zahradě. R4 taktéž navštěvuje 1× týdně zdravotní cvičení, obden nachodí 5-10 km a 1× týdně se účastní volejbalových tréninků. R5 cvičí několikrát týdně doma protahovací cvičení a dále pracuje na zahradě. R6 a R7 jezdí 1-2× týdně na elektrokole. R8 uvedl, že preferuje turistiku, měsíčně nachodí 100 km. R9 taktéž uvedl pouze chůzi, chodí

denně na procházky ve vzdálenosti cca 5 km. R10 provozuje 2× týdně silový trénink v domácí posilovně.

Celkem tři respondenti (R3, R5 a R10) v mládí nesportovali. R1 a R2 hrály závodně stolní tenis. R4 aktivně působila ve volejbalovém okresním přeboru. R6 a R7 působili ve fotbalovém okresním přeboru a rekreačně hráli lední hokej. R7 dále hrál závodně i košíkovou. R8 provozuje pěší turistiku již od mládí. R9 hrál závodně volejbal a rekreačně pak fotbal.

Otázka č. 2: Trpíte nějakým chronickým onemocněním? Celkem tři respondentky trpí hypertenzí (R1, R2, R5). Respondenti R2, R4 a R6 mají laboratorně diagnostikovanou dyslipidémií. R3 a R6 uvedli přítomnost osteoartrózy. R6 dodal, že má aktuálně artrózu IV. stupně. R7 trpí diabetem mellitem 2. typu a současně i diabetickou nefropatií, konkrétně renální insuficiencí středního stupně. R8 má již od dětství diagnostikovaný astma bronchiale. R9 a R10 v současné době neudávají přítomnost chronického onemocnění.

V průběhu rozhovoru vyplynulo, že celkem tři respondenti trpí metabolickými osteopatiemi, a to konkrétně R2 a R6 osteopenií a R1 osteoporózou.

Tab. 6: Přehled přítomnosti chronického onemocnění u respondentů (Zdroj: vlastní)

Respondent:	Chronické onemocnění:
R1	hypertenze
R2	hypertenze, dyslipidémie
R3	osteoartróza
R4	dyslipidémie
R5	hypotyreóza, hypertenze
R6	osteoartróza, dyslipidémie
R7	diabetes mellitus 2. typu, ledvinová insuficience
R8	astma bronchiale
R9	X
R10	X

Otázka č. 3: Vyskytuje se u vás potravinová alergie či intolerance?

Žádný z respondentů neuvedl přítomnost potravinové alergie či intolerance. Pouze R7 poznamenal, že si všiml zhoršeného trávení laktózy. Vyhýbá se tedy mléku, avšak jogurty a ostatní mléčné výrobky konzumuje bez omezení.

Otázka č. 4: Užíváte doplňky stravy? Popřípadě jaké a jak často? Celoročně či sezónně?

Tři respondenti (R5, R8 a R9) nekonzumují pravidelně žádné doplňky stravy. Polovina respondentů užívá celoročně vitamín D (R1, R2, R3, R6, R7). Čtyři z nich užívají vitamín D ve formě kapek - Vigantolu, jeden pak ve formě tablet (1 000 IU). Dva respondenti užívají pravidelně vitamín C (R2, R7) a dva respondenti suplementují hořčík (R1, R10). Pouze R1 a R2 doplňují vápník formou suplementů z důvodu diagnostikované metabolické osteopatie. R4 uvedla, že doplňuje celoročně pouze vitamíny skupiny B ve formě B-komplexu. R10 suplementuje celoročně nejvíce doplňků stravy, a to konkrétně omega 3 nenasycené mastné kyseliny, multivitamin a Alavis pro ochranu kloubů.

Tab. 7: Přehled suplementace (Zdroj: vlastní)

Respondent:	Suplementace:
R1	Caltrate Plus, vitamín D, hořčík
R2	Caltrate Plus, vitamín D, vitamín C
R3	vitamín D
R4	B-komplex
R5	X
R6	vitamín D
R7	vitamín C, vitamín D
R8	X
R9	X
R10	omega 3, hořčík, multivitamin, Alavis

Otázka č. 5: Utrpěl/a jste někdy zlomeninu?

Frakturu utrpěli v průběhu života celkem tři respondenti (R1, R2 a R6). Každá fraktura byla jiného typu. R1 utrpěla v mládí frakturu zápěstí, R2 únavovou zlomeninu a R6 v roce 1970 tříštivou frakturu stehenní kosti při sportu na lyžích.

Tab. 8: Přítomnost fraktury v průběhu života (Zdroj: vlastní)

Respondent:	Fraktura:
R1	ano
R2	ano
R3	X
R4	X
R5	X
R6	ano
R7	X
R8	X
R9	X
R10	X

Otázka č. 6: Z jakého důvodu je příjem vápníku důležitý?

Devět z deseti respondentů správně odpovědělo, že vápník je důležitý zejména pro udržení zdravých a pevných kostí. Pouze jeden respondent (R7) neznal odpověď na položený dotaz.

Otázka č. 7: Jaké znáte zdroje vápníku?

Pouze respondentka č. 1 uvedla, že nezná žádný zdroj vápníku. R7 uvedl jako zdroj vápníku maso, které nelze považovat za adekvátní zdroj vápníku. Osm respondentů (R2, R3, R4, R5, R6, R8, R9 a R10) uvedli správně jako zdroj mléko či mléčné výrobky. Mák jako zdroj vápníku uvedli pouze dva respondenti (R2, R6). R5 a R8 zmínili dále i luštěniny. R4 zařadila do zdrojů vápníku i vejce, které lze do zdrojů vápníku zařadit, zejména pak žloutek.

Tab. 9: Odpovědi respondentů na otázku, jaké znají zdroje vápníku? (Zdroj: vlastní)

Respondent:	Zdroje vápníku:
R1	neví
R2	mléko, mléčné výrobky, mák
R3	mléčné výrobky
R4	mléko, vejce, mléčné výrobky
R5	mléčné výrobky, luštěniny
R6	mák, mléčné výrobky
R7	maso
R8	mléčné výrobky, luštěniny
R9	mléčné výrobky
R10	mléčné výrobky

Otázka č. 8: Víte, kolik mléčných výrobků by se denně mělo konzumovat?

Aktuální doporučení uvádí, že k adekvátnímu pokrytí potřeb vápníku bychom měli denně zkonsumovat tři porce mléčných výrobků. Žádný z respondentů neuvedl správnou odpověď. Sedm respondentů uvedlo, že neví správnou odpověď (R1, R3, R4, R5, R7, R9 a R10). Nejbližší byla R4, která odhadla, že by se denně měly zkonsumovat dvě porce mléčných výrobků.

Tab. 10: Odpovědi respondentů na otázku, kolik mléčných výrobků by se denně mělo zkonsumovat? (Zdroj: vlastní)

Respondent:	Kolik MV by se mělo denně zkonsumovat?
R1	„Nevím, 5?“
R2	„Jeden denně minimálně“
R3	„Nevím.“
R4	„Nevím, asi 2x denně.“
R5	„Nevím.“
R6	„Asi 250 g jogurtu?“
R7	„Nevím, tipuji 1 ks.“
R8	„Dle chuti.“
R9	„Nevím.“
R10	„Nevím.“

Otázka č. 9: Víte, jaký je doporučený denní příjem vápníku?

Odborné zdroje doporučují osobám nad 51 let přijímat denně přibližně 1200 mg vápníku. Žádný z respondentů neznal správnou odpověď na tuto položenou otázku. Respondentka č. 2, která trpí osteopenií, uvedla, že tuto informaci nedávno četla v odborném zdroji, avšak hodnotu již zapoměla. R4 si jako jediná z respondentů tipla, konkrétně odhadla 50 mg.

Otázka č. 10: Co je to osteoporóza? Trpěl osteoporózou někdo ve Vaší rodině?

Kromě respondentky č. 5 odpověděli na zadanou otázku všichni respondenti. Definice se mírně lišily. R1 uvedla: „*Tu mám já, na tu se léčím. Je to nemoc postihující kosti.*“ R2 taktéž odpověděla, že se jedná o nemoc postihující kosti, následně dodala že dochází k jejich vysychání. R2: „*Máme to v rodině dědičné. Já mám předstupuň - osteopenii.*“ R3 stručně odpověděla, že se jedná o nemoc pohybového aparátu. R4, R7, R8 a R10 shodně uvedli, že při osteoporóze dochází k řídnutí kostí. R6 uvedl následující: „*Já mám zatím osteopenii, osteoporóza je o hodně horší. Osteopenie je slabší řídnutí kostí.*“ R9 definoval osteoporózu jako měkké kosti. Výskyt osteoporózy v rodině uvedla pouze respondentka č. 2.

Otázka č. 11: Z jakého důvodu je důležitý příjem vitamínu D?

Respondenti nejčastěji odpovídali, že vitamín D je důležitý pro zdraví kostí a správnou funkci imunity. Respondentky č. 3 a 4 odpověděly, že neví správnou odpověď. Jeden z respondentů (R6) uvedl, že by vitamín D měl být dobrý i pro zdravou kůži. R7 nad odpovědí váhal, pak odpověděl, že je vitamín D důležitý pro zažívání. R9 shrnul, že vitamín D má vliv na celkové zdraví člověka.

Otázka č. 12: Jaké znáte zdroje vitamínu D?

Primárním zdrojem k syntéze cholekalciferolu je UV záření ze slunce. Slunce jako zdroj vitamínu D uvedlo celkem šest respondentů (R2, R3, R5, R6, R8 a R10). Potravinový zdroj vitamínu D správně uvedl pouze R9, a to ryby. Ořechy, které uvedl R6 nelze považovat za adekvátní zdroj vitamínu D, stejně jako banán, který uvedla R4. R7 odpověděl, že zdrojem vitamínu D jsou vitamínové doplňky stravy.

Tab. 11: Odpovědi respondentů na otázku, jaké znají zdroje vitamínu D? (Zdroj: vlastní)

Respondent:	Zdroje vitamínu D:
R1	neví
R2	slunce
R3	„Slunce, v potravinách je ale nevím kde.“
R4	„Nevím, banán?“
R5	slunce
R6	„Slunce, potraviny nevím, ořechy?“
R7	vitamíny
R8	slunce
R9	ryby
R10	slunce

Otázka č. 13: Co může zlepšovat zdraví kostí?

U respondentů se na otázku, co může zlepšovat zdraví kostí, odpovídali pouze dvěma různými způsoby. Tři respondenti (R3, R5 a R8) uvedli vápník a tři respondenti (R4, R6 a R7) zmínili pohybovou aktivitu. Obě tyto odpovědi lze považovat za správné. Čtyři respondenti (R1, R2, R9 a R10) uvedli, že neznají správnou odpověď.

Tab. 12: Odpovědi respondentů na otázku, co může zlepšovat zdraví kostí? (Zdroj: vlastní)

Respondent:	Zdraví kostí zlepšuje:
R1	neví
R2	neví
R3	vápník
R4	pohybová aktivita
R5	vápník
R6	pohybová aktivita
R7	pohybová aktivita
R8	vápník
R9	neví
R10	neví

Otázka č. 14: Absolvoval/a jste v průběhu života denzitometrické vyšetření?

Denzitometrické vyšetření pravidelně absolvují celkem čtyři respondenti (R1, R2, R6 a R7). R1 dochází na pravidelná denzitometrická vyšetření 1× ročně, R2, R6 a R7 pak 1× za dva roky.

3.2 Výsledky jídelníčků

Respondentka č. 1

žena, 73 let, 177 cm, 87 kg, Physical Activity Level (PAL) = 1,3

Respondentka č. 1 se stravuje výhradně v domácím prostředí. Neudává přítomnost potravinové alergie či intolerance. Respondentka zmiňuje, že má obtíže s kousáním tvrdých potravin z důvodu částečného umělého chrupu. Trávicími obtížemi netrpí. Denně vypije 2-3 litry tekutin. Upřednostňuje čistou vodu, kávu, čaj a minerální vodu Magnesia. Alkohol konzumuje přibližně 4× týdně ve formě vína či piva. Pečivo se v jídelníčku respondentky vyskytuje denně, převážně pšeničný chléb nebo toastový chléb. Maso konzumuje asi 5× týdně, ryby pak 1× týdně převážně ve formě rybí pomazánky. Vnitřnosti nemá v oblibě. Z mléčných výrobků zařazuje zejména 30 % Eidam, Goudu, Mozzarellu a tvarohy. Jogurty konzumuje 2-3× týdně. Mléko samostatně nekonzumuje. Ovoce a zeleninu má v oblibě, denně zkonzumuje 3-4 porce. Preferuje citrusy, jablka, rajčata, papriku, zelí, brokolici a kvašenou zeleninu. Z uzenin konzumuje pouze šunku a tlačenko, konkrétně 2× týdně. Luštěniny doma připravuje 1× měsíčně. 1× týdně peče moučníky, sladkosti si jinak nekupuje. Smažené pokrmy si připravuje 1× za dva týdny. Z tuků používá sádlo, máslo a slunečnicový olej.

Propočet doporučeného denního příjmu:

Výpočet bazálního metabolismu (BMR) podle Harris-Benedictovy rovnice = 6 168 kJ.

Celkový doporučený denní energetický příjem (CEP) = 6 168 kJ × 1,3 = **8 018 kJ**.

Ideální hmotnost respondentky by měla s ohledem na její výšku činit cca 80 kg (BMI 25,5).

Doporučený příjem bílkovin: 80 kg (IBW) × 1,3 gramů bílkovin = **104 g**, tedy 22 % z CEP.

Doporučený denní příjem tuků by měl činit 30 % z CEP, tedy **63,3 g** tuků.

Doporučený denní příjem sacharidů by se měl pohybovat v rozmezí 50-55 % z CEP (zde 48 %), tedy **226 g** sacharidů denně.

Trojpoměr makronutrientů je následující: sacharidy 48 %, tuky 30 % a bílkoviny 22 %.

Tab. 13: Ukázka z týdenního jídelníčku R1 (Zdroj: vlastní)

Snídaně:	100 g krajíc chleba, 40 g 30 % Eidamu, 250 g rajčata a okurka
Svačina:	120 g jablko
Oběd:	300 ml zeleninová polévka, 3ks br. knedlíky, 200 g omáčka s vepřovým masem
Svačina:	150 g borůvkový jogurt 150 g
Večeře:	80 g krajíc chleba, 120 g tlačenky, 200 ml piva 10°
Večeře č. 2:	50 g kešu ořechy, 100 ml červeného vína

Tab. 14: Průměrný příjem energie a makronutrientů u R1 (Zdroj: vlastní)

	průměr za den:
Energetický příjem:	9 283 kJ
Bílkoviny:	87,5 g
Tuky:	82 g
Sacharidy:	260 g

Respondentka přijímá přibližně o 1300 kJ více než je celkový doporučený denní energetický příjem. Trojpoměr makroživin dle zaznamenaného týdenního jídelníčku respondentky činí: sacharidy 50 %, tuky 34 %, bílkoviny 16 %. Příjem tuků je u respondentky téměř o 20 gramů vyšší než byl vyhodnocen doporučený denní příjem. Naopak bílkoviny jsou přijímány v nižším množství oproti doporučenému dennímu příjmu. Aktuálně respondentka přijímá průměrně 1 gram bílkovin na kilogram tělesné hmotnosti. Respondentce bych doporučila navýšit příjem bílkovin na 1,3 gramů bílkoviny na kilogram k dosažení maxima anabolického efektu a zároveň snížení rizika svalové slabosti. Sacharidy respondentka přijímá v dostatečném množství.

Doporučený příjem vápníku u seniorů se pohybuje od 1000 mg (DACH, Referenční hodnoty pro příjem živin, 2019) do 1200 mg (Zlatohlávek et al., 2019). Respondentka ze stravy přijímá průměrně 1096 mg vápníku denně, což by se dalo považovat za dostatečné za předpokladu, že by respondentka netrpěla metabolickou osteopatií. Respondentka má však diagnostikovanou osteoporózu, při které se doporučený denní příjem vápníku navyšuje dle závažnosti až na 2000 mg denně. Vápník respondentka doplňuje přípravkem Caltrate Plus (600 mg vápníku, 200 IU vitamínu D₃). Průměrný příjem s doplňkem stravy, tedy 1696 mg lze považovat za dostatečný. Co se vitamínu D týče, DACH uvádí, že při chybějící endogenní syntéze u osob starších 65 let

se doporučuje přijímat 800 IU denně. Respondentka užívá doplněk stravy s obsahem vitamínu D 1000 IU + 200 IU z Caltrate Plus, tedy celkem 1200 IU. Příjem ze stravy činí přibližně 162,8 IU denně, tedy . Přísun vitamínu D v zimním období je tedy u R1 adekvátní (1362,8 IU denně).

Tab. 15: Příjem vápníku a vitamínu D u R1 (Zdroj: vlastní)

R1:	Vápník:	Vitamín D:
den č.1	1367 mg	191 IU
den č.2	921 mg	388,4 IU
den č.3	1384 mg	275 IU
den č.4	1526 mg	49,5 IU
den č.5	731 mg	107,3 IU
den č.6	1209 mg	31,5 IU
den č.7	534 mg	97 IU
průměr:	1096 mg	162,8 IU

Respondentka č. 1 konzumovala vápník nejčastěji ve formě tvrdých sýrů, jogurtů, rybích pomazánek a tvarohových dezertů. Ke zdrojům vitamínu D opět patřily sýry, rybí pomazánky, maso a masné výrobky. Aktuální příjem vápníku u respondentky č. 1 činí 109,6 % z doporučeného denního příjmu podle DACH a zároveň 91 % z doporučeného denního příjmu podle Zlatohlávka et al. 2019. Co se týče vitamínu D, respondentka přijímá ze stravy 20 % doporučené denní dávky podle DACH.

Respondentka č. 2

žena, 71 let, 162 cm, 66 kg, Physical Activity Level (PAL) = 1,4

Respondentka č. 2 se stravuje výhradně v domácím prostředí. Neudává přítomnost potravinové alergie či intolerance. Respondentka má částečnou snímatelnou zubní náhradu, obtíže s kousáním neuvádí. Trávicími obtížemi netrpí. Denně vypije cca 2 litry tekutin. Upřednostňuje vodu s citrónem, čaj, bílou kávu a neslazené minerální vody. Alkohol konzumuje pouze ve formě piva, které si dává na chuť po obědě. Pečivo se v jídelníčku respondentky vyskytuje denně, buď to pšeničný chléb nebo celozrnný žitný chléb. Maso konzumuje asi 5× týdně, ryby pak 1× týdně. Respondentka udává, že by ryby konzumovala častěji, ale jsou na její poměry drahé. Vnitřnosti konzumuje 1× měsíčně ve formě jater. Z mléčných výrobků zařazuje zejména 30 % Eidam, tavené sýry a podmáslí. Ovoce a zeleninu denně konzumuje ve 2-3 porcích. Preferuje zelí, papriky, mandarinky, hrušky a rajčata. Uzeniny konzumuje téměř denně, nejčastěji dušenou kuřecí šunku. Luštěniny doma připravuje 3× měsíčně. Dezerty a sladkosti příliš často nekonzumuje. Smažené pokrmy si připravuje 1× za měsíc. Z tuků používá pomazánkové máslo, řepkový olej a sádlo.

Propočet doporučeného denního příjmu:

Výpočet bazálního metabolismu (BMR) podle Harris-Benedictovy rovnice = 5 250 kJ.

Celkový doporučený denní energetický příjem (CEP) = 5 250 kJ × 1,4 = **7 350 kJ**.

Ideální hmotnost respondentky by měla s ohledem na její výšku činit cca 67 kg (BMI 25,5).

Doporučený příjem bílkovin: 67 kg (IBW) × 1,3 gramů bílkovin = **87,1 g**, tedy 20 % z CEP.

Doporučený denní příjem tuků by měl činit 30 % z CEP, tedy **58 g** tuků.

Doporučený denní příjem sacharidů by se měl pohybovat v rozmezí 50-55 % z CEP (zde 50 %), tedy **216 g** sacharidů denně.

Trojpoměr makronutrientů je následující: sacharidy 50 %, tuky 30 % a bílkoviny 20 %.

Tab. 16: Ukázka z týdenního jídelníčku R2 (Zdroj: vlastní)

Snídaně:	200 ml bílá káva, 100 g pšeničný chléb, 10 g máslo, 40 g Eidam 30 %
Svačina:	120 g jablko
Oběd:	90 g bramborové knedlíky, 150 g vepřová plec, 80 g kysané zelí
Svačina:	150 g bavorský vdolek, 125 ml pivo 10°
Večeře:	2 ks vejce na měkko, 100 g pšeničný chléb, 20 g tavený sýr, 10 g máslo
Večeře č. 2:	100 g paprika, 80 g mandarinka

Tab. 17: Průměrný příjem energie a makronutrientů u R2 (Zdroj: vlastní)

	průměr za den:
Energetický příjem:	7 689 kJ
Bílkoviny:	79 g
Tuky:	75 g
Sacharidy:	208 g

Respondentka přijímá přibližně o 300 kJ více než je celkový doporučený denní energetický příjem. Trojpoměr makroživin dle zaznamenaného týdenního jídelníčku respondentky činí: sacharidy 45 %, tuky 37 %, bílkoviny 18 %. Příjem tuků je u respondentky téměř o 20 gramů vyšší než byl vyhodnocen doporučený denní příjem. Bílkoviny jsou přijímány v nižším množství oproti doporučenému dennímu příjmu průměrně o 8 gramů. Aktuálně respondentka přijímá průměrně 1,2 gram bílkovin na kilogram tělesné hmotnosti, což považuji za dostatečné. Sacharidy jsou u R2 přijímány v adekvátním množství. Respondentce bych doporučila navýšit přísun ovoce a zeleniny a podpořit tak přísun cenných mikronutrientů.

Doporučený příjem vápníku u seniorů se pohybuje od 1000 mg (DACH, 2019) do 1200 mg (Zlatohlávek et al., 2019). Respondentka ze stravy přijímá průměrně 1048,4 mg vápníku denně, zároveň užívá přípravek Caltrate Plus (600 mg vápníku, 200 IU vitamínu D₃). Respondentka trpí osteopenií, při které se doporučený denní příjem vápníku navyšuje na 1200-2000 mg denně. Současný příjem cca 1648 mg se zdá být adekvátním. Co se vitamínu D týče, DACH uvádí, že při chybějící endogenní syntéze u osob starších 65 let se doporučuje přijímat 800 IU denně. Respondentka užívá Vigantol, 20 kapek 1 × týdně, což nahrazuje asi 1905 IU denně. Příjem ze stravy činí přibližně 129,5 IU denně. Prísun vitamínu D v zimním období je tedy u R2 díky

doplňkům stravy zahrnut v dostatečné míře.

Tab. 18: Příjem vápníku a vitamínu D u R2 (Zdroj: vlastní)

R1:	Vápník:	Vitamín D:
den č.1	1655,2 mg	194,9 IU
den č.2	456,6 mg	170 IU
den č.3	663,8 mg	217,6 IU
den č.4	856,9 mg	46,6 IU
den č.5	889,8 mg	47,1 IU
den č.6	1326,6 mg	116,4 IU
den č.7	1490,7 mg	114 IU
průměr:	1048,4 mg	129,5 IU

Respondentka č. 2 konzumovala vápník nejčastěji ve formě jogurtů, sýrů, podmáslí a bílé kávy. Ke zdrojům vitamínu D ze stravy se řadily v největší míře opět sýry, vejce, maso a masné výrobky. Aktuální příjem vápníku u respondentky č. 2 činí 104,8 % z doporučeného denního příjmu podle DACH a zároveň 87,3 % z doporučeného denního příjmu podle Zlatohlávka et al., 2019. Co se týče vitamínu D, respondentka přijímá ze stravy 16 % doporučené denní dávky podle DACH.

Respondentka č. 3

žena, 75 let, 156 cm, 70 kg, Physical Activity Level (PAL) = 1,3

Respondentka č. 3 se stravuje výhradně v domácím prostředí. Neudává přítomnost potravinové alergie či intolerance. Trávicími obtížemi netrpí. Chrup v pořádku, problémy s kousáním a polykáním neudává. Denně vypije asi 1,5 litru tekutin. Upřednostňuje čaje, minerální vody jak ochucené, tak i neochucené, kávu s mlékem. Alkohol konzumuje pouze v podobě piva, které si dává 3-4× týdně. Pečivo se v jídelníčku respondentky vyskytuje denně, převážně bílé pečivo či pšeničný chléb. Maso konzumuje denně, ryby pak 1× týdně. Z ryb má nejraději lososa. Vnitřnosti připravuje 2× měsíčně, v podobě jater a jazyka. Mléčné výrobky zařazuje denně, zejména pak polotučné mléko, Eidam 30 %, jogurty, lučinu a žervé. Ovoce a zeleninu má v oblibě, denně zkonsumuje cca 3 porce. Preferuje papriky, rajčata, zelí, okurky, hroznové víno, mandarinky. Z uzenin konzumuje pouze šunku a párky. Luštěniny doma připravuje 1× za dva týdny. 2× týdně konzumuje dezerty či sladkosti v podobě indiánků nebo koláčků. Smažené pokrmy si připravuje 1× za dva týdny. Z tuků používá máslo, sádlo a slunečnicový olej.

Propočet doporučeného denního příjmu:

Výpočet bazálního metabolismu (BMR) podle Harris-Benedictovy rovnice = 5 286 kJ.

Celkový doporučený denní energetický příjem (CEP) = 5 286 kJ × 1,3 = **6 872 kJ**.

Ideální hmotnost respondentky by měla s ohledem na její výšku činit cca 62 kg (BMI 25,5).

Doporučený příjem bílkovin: 62 kg (IBW) × 1,3 gramů bílkovin = **80,6 g**, tedy 20 % z CEP.

Doporučený denní příjem tuků by měl činit 30 % z CEP, tedy **54 g** tuků.

Doporučený denní příjem sacharidů by se měl pohybovat v rozmezí 50-55 % z CEP (zde 50 %), tedy **202 g** sacharidů denně.

Trojpoměr makronutrientů je následující: sacharidy 50 %, tuky 30 % a bílkoviny 20 %.

Tab. 19: Ukázka z týdenního jídelníčku R3 (Zdroj: vlastní)

Snídaně:	200 ml káva s mlékem, 40 g rohlík, 50 g Eidam 30 %
Oběd:	3 ks kynutého knedlíku, 200 g kuře na paprice, 200 ml pivo 10°
Večeře:	50 g sardinky v oleji, 100 g rajče, 100 g paprika, 200 ml pivo 10°

Tab. 20: Průměrný příjem energie a makronutrientů u R3 (Zdroj: vlastní)

	průměr za den:
Energetický příjem:	6 954 kJ
Bílkoviny:	71 g
Tuky:	65 g
Sacharidy:	187 g

Respondentka přijímá dle týdenního zápisu jídelníčku téměř stejně vysoký energetický příjem, jako je hodnota vypočítaného CEP. Trojpoměr makroživin dle zaznamenaného týdenního jídelníčku respondentky činí: sacharidy 47 %, tuky 36 %, bílkoviny 17 %. Příjem tuků je u respondentky o 11 gramů vyšší než byl vyhodnocen doporučený denní příjem. Bílkoviny jsou přijímány v nižším množství oproti doporučenému dennímu příjmu průměrně o 10 gramů. Aktuálně respondentka přijímá průměrně 1 gram bílkovin na kilogram tělesné hmotnosti, což považuji za nedostatečné. Doporučila bych jejich navýšení na 1,3 gramů na kilogram tělesné hmotnosti. Sacharidy jsou u R3 přijímány taktéž v nižším množství, zhruba o 15 gramů.

Doporučený příjem vápníku u seniorů se pohybuje od 1000 mg (DACH, 2019) do 1200 mg (Zlatohlávek et al., 2019). Respondentka ze stravy přijímá průměrně 763 mg vápníku denně. Doporučila bych respondentce zařadit do svého jídelníčku alespoň jeden mléčný výrobek navíc a dosáhnout tak množství alespoň 1000 mg vápníku denně. Do jídelníčku by se mohl zakomponovat například jako odpolední svačina ve formě bílého jogurtu či tvarohu s ovocem a ovesnými vločkami. Co se vitamínu D týče, DACH uvádí, že při chybějící endogenní syntéze u osob starších 65 let se doporučuje přijímat 800 IU denně. Respondentka užívá Vigantol, 20 kapek 1 × týdně, což nahrazuje asi 1905 IU denně. Příjem ze stravy činí přibližně 114 IU denně. Přísun vitamínu D v zimním období je tedy u R3 díky doplňkům stravy zahrnut v dostatečné míře.

Tab. 21: Příjem vápníku a vitamínu D u R3 (Zdroj: vlastní)

R1:	Vápník:	Vitamín D:
den č.1	416 mg	53,4 IU
den č.2	1311,4 mg	206 IU
den č.3	481 mg	106 IU
den č.4	297 mg	56 IU
den č.5	877,5 mg	163 IU
den č.6	733,5 mg	47 IU
den č.7	1223,2 mg	165 IU
průměr:	762,8 mg	113,7 IU

Respondentka č. 3 konzumovala vápník nejčastěji ve formě polotučného mléka, jogurtů, sýrů, máku a ryb. Ke zdrojům vitamínu D ze stravy se řadily v největší míře opět sýry, vejce, sardinky, maso a masné výrobky. Aktuální příjem vápníku u respondentky č. 3 činí 76,3 % z doporučeného denního příjmu podle DACH a zároveň 63,6 % z doporučeného denního příjmu podle Zlatohlávka et al. 2019. Co se týče vitamínu D, respondentka přijímá ze stravy 8,5 % doporučené denní dávky podle DACH.

Respondentka č. 4

žena, 75 let, 156 cm, 80 kg, Physical Activity Level (PAL) = 1,4

Respondentka č. 4 se stravuje výhradně v domácím prostředí. Neudává přítomnost potravinové alergie či intolerance. Trávicími obtížemi netrpí. Vlastní částečně snímatelnou zubní náhradu, obtíže s kousáním či polykáním neudává. Denně vypije asi 1 litr tekutin. Upřednostňuje čaje, čistou vodu, Magnésii a kávu bez cukru a mléka. Alkohol konzumuje pouze příležitostně. Pěchivo se v jídelníčku respondentky vyskytuje denně, převážně pšeničný chléb. Maso konzumuje denně, ryby pak 1 × měsíčně. Z ryb má nejraději tuňáka a makrelu. Vnitřnosti nekonzumuje. Mléčné výrobky zařazuje denně, zejména pak Eidam 30 %, ovčí sýr, jogurty bílé i ochucené, tvaroh. Ovoce a zeleninu konzumuje každý den v 1-2 porcích. Preferuje papriky, jablka, mandarinky, mrkev, hroznové víno, celer. Z uzenin konzumuje příležitostně párky. Luštěniny doma připravuje 1 × měsíčně. 3 × týdně konzumuje dezerty či sladkosti v podobě domácích dezertů nebo čokoládových pochoutek. Smažené pokrmy si připravuje 1 × za dva týdny. Z tuků používá máslo a slunečnicový olej.

Propočet doporučeného denního příjmu:

Výpočet bazálního metabolismu (BMR) podle Harris-Benedictovy rovnice = 5 686 kJ.

Celkový doporučený denní energetický příjem (CEP) = 5 686 kJ × 1,4 = **7 960 kJ**.

Ideální hmotnost respondentky by měla s ohledem na její výšku činit cca 62 kg (BMI 25,5).

Doporučený příjem bílkovin: 62 kg (IBW) × 1,4 gramů bílkovin = **86,8 g**, tedy 19 % z CEP.

Doporučený denní příjem tuků by měl činit 30 % z CEP, tedy **63 g** tuků.

Doporučený denní příjem sacharidů by se měl pohybovat v rozmezí 50-55 % z CEP (zde 51 %), tedy **238 g** sacharidů denně.

Trojpoměr makronutrientů je následující: sacharidy 51 %, tuky 30 % a bílkoviny 19 %.

Tab. 22: Ukázka z týdenního jídelníčku R4 (Zdroj: vlastní)

Snídaně:	100 g pšeničný chléb, 20 g máslo, 60 g Eidam 30 %, 200 ml čaj
Svačina:	120 g bílý jogurt, 50 g ovesné vločky, 20 g rozinky
Oběd:	250 ml polévka z uzeného masa, 90 g knedlíky bramborové, 200 g kuře na paprice
Svačina:	120 g piškotový dort, 50 g borůvky
Večeře:	150 g bílý jogurt

Tab. 23: Průměrný příjem energie a makronutrientů u R4 (Zdroj: vlastní)

	průměr za den:
Energetický příjem:	8 652 kJ
Bílkoviny:	83 g
Tuky:	85 g
Sacharidy:	239 g

Respondentka přijímá přibližně o 700 kJ více než je celkový doporučený denní energetický příjem. Trojpoměr makroživin dle zaznamenaného týdenního jídelníčku respondentky činí: sacharidy 47 %, tuky 37 %, bílkoviny 16 %. Příjem tuků je u respondentky o 22 gramů vyšší než byl vyhodnocen doporučený denní příjem. Bílkoviny a sacharidy jsou přijímány v adekvátním množství. Aktuálně respondentka přijímá průměrně 1 gram bílkovin na kilogram tělesné hmotnosti. Respondentce bych doporučila zaměřit se na mírné snížení obsahu tuku v jídelníčku. Dále bych doporučila navýšit příjem ovoce a zeleniny, ideálně na 5 porcí denně.

Doporučený příjem vápníku u seniorů se pohybuje od 1000 mg (DACH, 2019) do 1200 mg (Zlatohlávek et al., 2019). Respondentka ze stravy přijímá průměrně 1093 mg vápníku denně, příjem ze stravy je tedy dostačující, vzhledem k absenci metabolických osteopatií. Co se vitamínu D týče, DACH uvádí, že při chybějící endogenní syntéze u osob starších 65 let se doporučuje přijímat 800 IU denně. Respondentka aktuálně nesuplementuje vitamín D. Příjem ze stravy činí přibližně 68 IU denně. Přísun vitamínu D v zimním období u respondentky č. 4 je velmi karenní. Doporučila bych zařadit suplementaci vitamínu D v adekvátním množství v podobě doplňků stravy.

Tab. 24: Příjem vápníku a vitamínu D u R4 (Zdroj: vlastní)

R1:	Vápník:	Vitamín D:
den č.1	1545 mg	53 IU
den č.2	967,5 mg	194,5 IU
den č.3	846 mg	50,4 IU
den č.4	1514 mg	16 IU
den č.5	372,6 mg	62 IU
den č.6	1265,6 mg	90 IU
den č.7	1144 mg	10,5 IU
průměr:	1093 mg	68,06 IU

Respondentka č. 4 konzumovala vápník nejčastěji ve formě jogurtů, tvarohu, máku a sýrů. Ke zdrojům vitamínu D ze stravy se řadily v největší míře opět sýry a dále maso a masné výrobky. Aktuální příjem vápníku u respondentky č. 4 činí 109,3 % z doporučeného denního příjmu podle DACH a zároveň 91 % z doporučeného denního příjmu podle Zlatohlávka et al. 2019. Co se týče vitamínu D, respondentka přijímá ze stravy 8,5 % doporučené denní dávky podle DACH.

Respondentka č. 5

žena, 82 let, 165 cm, 78 kg, Physical Activity Level (PAL) = 1,3

Respondentka č. 5 se stravuje výhradně v domácím prostředí. Neudává přítomnost potravinové alergie či intolerance. Trávicími obtížemi netrpí. Chrup je v pořádku, obtíže s kousáním či polykáním neudává. Denně vypije asi 1,5 litr tekutin. Upřednostňuje čaje, čistou vodu a kávu. Alkohol konzumuje pouze příležitostně. Pečivo se v jídelníčku respondentky vyskytuje denně, převážně pšeničný chléb a sójové rohlíky. Maso konzumuje denně, ryby pak příležitostně, cca 1× měsíčně. Z ryb má nejraději lososa a filé z pangasiuse. Vnitřnosti konzumuje 1× měsíčně v podobě jater. Mléčné výrobky zařazuje denně, zejména pak Eidam 30 %, polotučné mléko a máslo. Ovoce a zeleninu konzumuje každý den ve 2-3 porcích. Preferuje mandarinky, banány, rajčata, řepu. Z uzenin konzumuje příležitostně párky a šunku. Luštěniny doma připravuje asi 1× měsíčně. 2× týdně konzumuje dezerty či sladkosti v podobě domácích buchet nebo bonbonů. Smažené pokrmy si připravuje 1× za dva týdny. Z tuků používá máslo a řepkový olej.

Propočet doporučeného denního příjmu:

Výpočet bazálního metabolismu (BMR) podle Harris-Benedictovy rovnice = 5 539 kJ.

Celkový doporučený denní energetický příjem (CEP) = 5 539 kJ × 1,3 = **7 200 kJ**.

Ideální hmotnost respondentky by měla s ohledem na její výšku činit cca 70 kg (BMI 25,9).

Doporučený příjem bílkovin: 70 kg (IBW) × 1,3 gramů bílkovin = **90 g**, tedy 21 % z CEP.

Doporučený denní příjem tuků by měl činit 30 % z CEP, tedy **57 g** tuků.

Doporučený denní příjem sacharidů by se měl pohybovat v rozmezí 50-55 % z CEP (zde 49 %), tedy **208 g** sacharidů denně.

Trojpoměr makronutrientů je následující: sacharidy 49 %, tuky 30 % a bílkoviny 21 %.

Tab. 25: Ukázka z týdenního jídelníčku R5 (Zdroj: vlastní)

Snídaně:	60 g sójový rohlík, 50 g Eidam 30 %, 200 ml čaj
Oběd:	250 ml zeleninový vývar, 100 g přírodní kuřecí řízek, 120 g brambory, 10 g máslo
Svačina:	1 ks bonbon, 200 ml káva s mlékem
Večeře:	100 g plátek sekané, 100 g pšeničný chléb, 1 ks banán

Tab. 26: Průměrný příjem energie a makronutrientů u R5 (Zdroj: vlastní)

	průměr za den:
Energetický příjem:	6 439 kJ
Bílkoviny:	66 g
Tuky:	61 g
Sacharidy:	181 g

Respondentka přijímá přibližně o 760 kJ méně než je celkový doporučený denní energetický příjem. Trojpoměr makroživin dle zaznamenaného týdenního jídelníčku respondentky činí: sacharidy 47 %, tuky 36 %, bílkoviny 17 %. Tuky jsou přijímány v adekvátním množství. Běžný příjem sacharidů a bílkovin je nižší než je propočítaný doporučený denní příjem. U sacharidů je to o cca 30 g méně, u bílkovin pak o 24 g méně. Aktuálně respondentka přijímá průměrně 0,85 gramů bílkovin na kilogram tělesné hmotnosti. Respondentce bych doporučila zaměřit se na zvýšení příjmu bílkovin. Dále bych doporučila navýšit příjem ovoce a zeleniny, ideálně na 5 porcí denně.

Doporučený příjem vápníku u seniorů se pohybuje od 1000 mg (DACH, 2019) do 1200 mg (Zlatohlávek et al., 2019). Respondentka ze stravy přijímá průměrně 874 mg vápníku denně, příjem ze stravy je tedy nedostatečný. I přes to, že respondentka netrpí metabolickou osteopatií, doporučila bych preventivně navýšit příjem vápníku alespoň o 200 mg denně. Do jídelníčku by se mohl zakomponovat například jako odpolední svačina ve formě bílého jogurtu či tvarohu s ovocem a ovesnými vločkami. Co se vitamínu D týče, DACH uvádí, že při chybějící endogenní syntéze u osob starších 65 let se doporučuje přijímat 800 IU denně. Respondentka aktuálně nesuplementuje vitamín D. Příjem ze stravy činí přibližně 120 IU denně. Přísun vitamínu D v zimním období u respondentky č. 5 je vysoce karentní. Doporučila bych zařadit suplementaci vitamínu D v adekvátním množství v podobě doplňků stravy.

Tab. 27: Příjem vápníku a vitamínu D u R5 (Zdroj: vlastní)

R1:	Vápník:	Vitamín D:
den č.1	1051,5 mg	53 IU
den č.2	809,8 mg	148,7 IU
den č.3	943,9 mg	157 IU
den č.4	837,6 mg	37 IU
den č.5	680,65 mg	35 IU
den č.6	1041,3 mg	327 IU
den č.7	755 mg	83,2 IU
průměr:	874,25 mg	120,1 IU

Respondentka č. 5 konzumovala vápník nejčastěji ve formě tvrdých sýrů, jogurtů, polotučného mléka a vajec. Ke zdrojům vitamínu D ze stravy se řadily v největší míře opět sýry, dále rybí pomazánka a vejce. Aktuální příjem vápníku u respondentky č. 5 činí 87,4 % z doporučeného denního příjmu podle DACH a zároveň 72,8 % z doporučeného denního příjmu podle Zlatohlávka et al. 2019. Co se týče vitamínu D, respondentka přijímá ze stravy 15 % doporučené denní dávky podle DACH.

Respondent č. 6

muž, 77 let, 165 cm, 80 kg, Physical Activity Level (PAL) = 1,3

Respondent č. 6 se stravuje výhradně v domácím prostředí. Neudává přítomnost potravinové alergie či intolerance. Trávicími obtížemi netrpí. Chrup je v pořádku, obtíže s kousáním či polykáním neudává. Denně vypije asi 2 litry tekutin. Upřednostňuje čistou vodu, šťávu s vodou, Magnesii. Alkohol konzumuje asi 4× týdně. Pečivo se v jídelníčku respondenta vyskytuje denně, převážně pšeničný chléb a dalamánek. Ryby konzumuje cca 1× týdně. Nejčastěji makrelu, tuňáka, sardinky nebo čerstvé sladkovodní ryby ze sádek. Maso každý den zahrnuté v jídelníčku nemá, pouze několikrát do týdne. Vnitřnosti konzumuje pouze příležitostně, nejčastěji jako játrové knedlíčky v polévce. Mléčné výrobky zařazuje denně, zejména ovocné i bílé jogurty, tvarohy, tavené a tvrdé sýry, žervé. Ovoce a zeleninu konzumuje každý den ve 2 porcích. Preferuje rajčata, papriky, kedluben, pórek, mrkev, banány, jablka. Z uzenin konzumuje příležitostně párky, sekanou a kladenskou pečení. Luštěniny doma připravuje asi 1× měsíčně. 3× týdně konzumuje dezerty či sladkosti v podobě sladkého pečiva, sušenek nebo čokolády. Smažené pokrmy si připravuje 1× za tři měsíce. Z tuků používá Floru, Ramu, slunečnicový a řepkový olej, máslo.

Propočet doporučeného denního příjmu:

Výpočet bazálního metabolismu (BMR) podle Harris-Benedictovy rovnice = 6 163 kJ.

Celkový doporučený denní energetický příjem (CEP) = 6 163 kJ × 1,3 = **8 012 kJ**.

Ideální hmotnost respondenta by měla s ohledem na jeho výšku činit cca 70 kg (BMI 25,7).

Doporučený příjem bílkovin: 70 kg (IBW) × 1,4 gramů bílkovin = **98 g**, tedy 21 % z CEP.

Doporučený denní příjem tuků by měl činit 30 % z CEP, tedy **63 g** tuků.

Doporučený denní příjem sacharidů by se měl pohybovat v rozmezí 50-55 % z CEP (zde 49 %), tedy **230 g** sacharidů denně.

Trojpoměr makronutrientů je následující: sacharidy 49 %, tuky 30 % a bílkoviny 21 %.

Tab. 28: Ukázka z týdenního jídelníčku R6 (Zdroj: vlastní)

Snídaně:	80 g pšeničný chléb, 10 g Flora, 40 g Eidam 30 %, 40 g salám suchý, 5 g řeřicha
Svačina:	200 ml kakao, 50 g Bebe Dobré ráno
Oběd:	250 ml česneková polévka s pórkem, 200 g šklubánky s mákem, 10 g cukru, 20 g másla
Svačina:	90 g Camembert 60 % tuku, 100 g pšeničný chléb, 250 ml pivo nealkoholické
Večeře:	200 g šklubánky opečené, 10 g sádlo, 200 ml polotučné mléko, 40 g mandarinka

Tab. 29: Průměrný příjem energie a makronutrientů u R6 (Zdroj: vlastní)

	průměr za den:
Energetický příjem:	10 946 kJ
Bílkoviny:	94 g
Tuky:	93 g
Sacharidy:	331 g

Respondent přijímá přibližně o 3 000 kJ více než je celkový doporučený denní energetický příjem. Trojpoměr makroživin dle zaznamenaného týdenního jídelníčku respondenta činí: sacharidy 53 %, tuky 32 %, bílkoviny 15 %. Tuky jsou přijímány v nadměrném množství, rozdíl činí 30 g. Běžný příjem sacharidů je taktéž vyšší než je doporučený denní příjem, konkrétně o 101 g. Bílkoviny jsou přijímány v adekvátním množství, obdnobným s doporučením denním příjmem bílkovin. Aktuálně respondent přijímá průměrně 1,2 bílkovin na kilogram tělesné hmotnosti. Respondentovi bych doporučila zaměřit se na snížení příjmu tuků a celkové energie. Dále bych doporučila navýšit příjem ovoce a zeleniny, ideálně na 5 porcí denně.

Doporučený příjem vápníku u seniorů se pohybuje od 1000 mg (DACH, 2019) do 1200 mg (Zlatohlávek et al., 2019). Respondent ze stravy přijímá průměrně 1856 mg vápníku denně. Respondent trpí osteopenií, při které se doporučený denní příjem vápníku navyšuje na 1200-2000 mg denně. Příjem vápníku ze stravy je tedy i přes nepřítomnost suplementace kalcia dostatečný. Co se vitamínu D týče, DACH uvádí, že při chybějící endogenní syntéze u osob starších 65 let se doporučuje přijímat 800 IU denně. Respondent aktuálně suplementuje vitamín D formou Vigantolu. Dávkování činí 5 kapek denně, tedy cca 3335 IU vitamínu D denně. Stravou přijímá cca 146 IU denně. Díky suplementaci se dá považovat přísun vitamínu D v zimním období u R6 za dostatečný.

Tab. 30: Příjem vápníku a vitamínu D u R6 (Zdroj: vlastní)

R1:	Vápník:	Vitamín D:
den č.1	2350 mg	74,8 IU
den č.2	1028,96 mg	74,8 IU
den č.3	1491,7 mg	54,2 IU
den č.4	1801 mg	95,1 IU
den č.5	1770,6 mg	246,3 IU
den č.6	2251,6 mg	237,5 IU
den č.7	2301,2 mg	239,8 IU
průměr:	1856,36 mg	146,07 IU

Respondent č. 6 konzumoval vápník nejčastěji ve formě sýrů, máku, pudinku, tvarohu a dalších mléčných výrobků. Ke zdrojům vitamínu D ze stravy se řadily v největší míře opět sýry, ryby, maso a masné výrobky. Aktuální příjem vápníku u respondenta č. 6 činí 185,6 % z doporučeného denního příjmu podle DACH a zároveň 154,6 % z doporučeného denního příjmu podle Zlatohlávka et al. 2019. Co se týče vitamínu D, respondent přijímá ze stravy 18,25 % doporučené denní dávky podle DACH.

Respondent č. 7

muž, 78 let, 186 cm, 102 kg, Physical Activity Level (PAL) = 1,4

Respondent č. 7 se stravuje zejména v domácím prostředí, dále pak i v hospodách či restauracích. Neudává přítomnost potravinové alergie či intolerance, avšak zmiňuje trávicí dyskomfort po konzumaci laktózy. Chrup je v pořádku, obtíže s kousáním či polykáním neudává. Denně vypije asi 2 litry tekutin. Upřednostňuje černý čaj, minerální vody bez příchuti. Alkohol konzumuje asi 1 × týdně konkrétně 6 ks 12° malých piv. Pečivo se v jídelníčku respondenta vyskytuje denně, převážně pšeničný a celozrnný žitný chléb. Ryby konzumuje cca 2 × týdně. Nejčastěji sladkovodní druhy, jako například kapr či amur. Maso každý den zahrnuté v jídelníčku nemá, pouze několikrát do týdne. Vnitřnosti konzumuje každý týden ve formě dršťek. Mléčné výrobky zařazuje denně, zejména sýry a tvarohové pomazánky. Zeleninu konzumuje denně, ovoce pak 2 × týdně. Preferuje červenou řepu, rajčata, papriky, mrkev, salát a hrušky. Uzeniny konzumuje denně, například šunky, klobásy a salámy. Luštěniny konzumuje asi 1 × týdně. 1 × týdně konzumuje i dezerty či sladkosti v podobě domácích moučníků či oplatků. Snaží se je omezovat z důvodu diabetu mellitu 2. typu. Smažené pokrmy doma připravují asi 1 × týdně. Z tuků používá Ramu, sádlo a slunečnicový i řepkový olej.

Propočet doporučeného denního příjmu:

Výpočet bazálního metabolismu (BMR) podle Harris-Benedictovy rovnice = 7 842 kJ.

Celkový doporučený denní energetický příjem (CEP) = 7 842 kJ × 1,4 = **10 979 kJ**.

Respondent trpí diabetem mellitem 2. typu, je tedy vhodné indikovat redukční, diabetickou dietu.

Celkový doporučený denní energetický příjem (CEP) při diabetu mellitu 2. typu = **9 000 kJ**.

Doporučený denní příjem sacharidů **275 g**.

Doporučený denní příjem bílkovin **85 g**.

Doporučený denní příjem tuků **75 g**.

Trojpoměr makronutrientů je následující: sacharidy 52 %, tuky 32 % a bílkoviny 16 %.

Tab. 31: Ukázka z týdenního jídelníčku R7 (Zdroj: vlastní)

Snídaně:	100 g pšeničný chléb, 100 g tvarohová pomazánka s kapií
Oběd:	250 ml brynzová polévka, 150 g kapr pečený na zelenině, 100 g rýže
Svačina:	100 g jablečný závin
Večeře:	80 g korn bageta, 100 g tvarohová pomazánka s kapií, 120 g rajčata

Tab. 32: Průměrný příjem energie a makronutrientů u R7 (Zdroj: vlastní)

	průměr za den:
Energetický příjem:	8 677 kJ
Bílkoviny:	89 g
Tuky:	98 g
Sacharidy:	209 g

Respondent přijímá přibližně o 300 kJ méně než je celkový doporučený denní energetický příjem. Trojpoměr makroživin dle zaznamenaného týdenního jídelníčku respondenta činí: sacharidy 40 %, tuky 43 %, bílkoviny 17 %. Tuky jsou přijímány v nadměrném množství, rozdíl oproti doporučenému příjmu činí 23 g. Běžný příjem sacharidů je nižší než doporučený denní příjem, konkrétně o 66 g. Bílkoviny jsou přijímány v adekvátním množství, obdobným s doporučením denním příjmem bílkovin. Aktuálně respondent přijímá průměrně 1,2 bílkovin na kilogram tělesné hmotnosti. Respondentovi bych doporučila zaměřit se na snížení příjmu tuků. Zároveň bych doporučila zařazovat dopolední svačinu obsahující zdroj polysacharidů, bílkovin a vlákniny. Stejně složení by měla mít i svačina odpolední. Lze zařadit i druhé večeře. Ke každému jídlu by se měla podávat porce zeleniny. Zařazením svačin a druhé večeře dojde k nižším výkyvům hladin glykémie.

Doporučený příjem vápníku u seniorů se pohybuje od 1000 mg (DACH, 2019) do 1200 mg (Zlatohlávek et al., 2019). Respondent ze stravy přijímá průměrně 983 mg vápníku denně. Respondent netrpí žádnou metabolickou osteopatií, avšak bych doporučila preventivně vápník navýšit alespoň o 100-200 mg vápníku denně. 200 mg vápníku denně představuje zařazení jednoho mléčného výrobku do jídelníčku navíc. Co se vitamínu D týče, DACH uvádí, že při chybějící endogenní syntéze u osob starších 65 let se doporučuje přijímat 800 IU denně. Respondent aktuálně suplementuje vitamín D formou Vigantolu. Dávkování činí 20 kapek 2× týdně, tedy

cca 3811 IU vitamínu D denně. Stravou přijímá cca 215 IU denně. Díky suplementaci se dá považovat přísun vitamínu D v zimním období u R7 za dostatečný.

Tab. 33: Příjem vápníku a vitamínu D u R7 (Zdroj: vlastní)

R1:	Vápník:	Vitamín D:
den č.1	940,74 mg	33,5 IU
den č.2	1074 mg	94 IU
den č.3	812,6 mg	112 IU
den č.4	1524,2 mg	579 IU
den č.5	885,3 mg	12,9 IU
den č.6	864,6 mg	604,5 IU
den č.7	776,1 mg	68,2 IU
průměr:	982,5 mg	214,9 IU

Respondent č. 7 konzumoval vápník nejčastěji ve formě sýrů, ryb a tvarohových pomazánek. Ke zdrojům vitamínu D ze stravy se řadily v největší míře opět ryby, sýry, Rama, maso a masné výrobky. Aktuální příjem vápníku u respondenta č. 7 činí 98,2 % z doporučeného denního příjmu podle DACH a zároveň 81,8 % z doporučeného denního příjmu podle Zlatohlávka et al. 2019. Co se týče vitamínu D, respondent přijímá ze stravy 26,9 % doporučené denní dávky podle DACH.

Respondent č. 8

muž, 60 let, 187 cm, 79 kg, Physical Activity Level (PAL) = 1,4

Respondent č. 8 se stravuje v domácím prostředí, dále pak v pracovní kantýně. Neudává přítomnost potravinové alergie či intolerance. Trávicími obtížemi netrpí. Chrup je v pořádku, obtíže s kousáním či polykáním neudává. Denně vypije asi 2 litry tekutin. Upřednostňuje bylinkové čaje, čistou vodu. Alkohol konzumuje asi 1 × týdně v podobě dvou velkých 10° piv. Pečivo se v jídelníčku respondenta vyskytuje denně, převážně pšeničný chléb a dalamánek. Ryby konzumuje cca 1 × týdně. Nejčastěji lososa nebo čerstvé sladkovodní ryby ze sádek. Maso je zahrnuté v jídelníčku každý den. Vnitřnosti konzumuje 1-2 × týdně, nejčastěji játra nebo jazyk. Mléčné výrobky zařazuje denně, zejména tvrdé sýry, máslo, tavené sýry a polotučné mléko. Ovoce a zeleninu konzumuje každý den ve 3 porcích. Preferuje rajčata, papriky, mrkev, červenou řepu, jablka, třešně, hrušky. Uzeniny konzumuje minimálně. Luštěniny doma připravuje asi 1 × měsíčně. 1 × týdně konzumuje dezerty či sladkosti v podobě sladkého pečiva. Smažené pokrmy si připravuje 1 × za dva týdny. Z tuků používá máslo a řepkový olej.

Propočet doporučeného denního příjmu:

Výpočet bazálního metabolismu (BMR) podle Harris-Benedictovy rovnice = 7 047 kJ.

Celkový doporučený denní energetický příjem (CEP) = 7 047 kJ × 1,4 = **9 866 kJ**.

Ideální hmotnost respondenta by měla s ohledem na jeho výšku činit cca 89 kg (BMI 25,5).

Doporučený příjem bílkovin: 89 kg (IBW) × 1,4 gramů bílkovin = **125**, tedy 21 % z CEP.

Doporučený denní příjem tuků by měl činit 30 % z CEP, tedy **78 g** tuků.

Doporučený denní příjem sacharidů by se měl pohybovat v rozmezí 50-55 % z CEP (zde 49 %), tedy **284 g** sacharidů denně.

Trojpoměr makronutrientů je následující: sacharidy 49 %, tuky 30 % a bílkoviny 21 %.

Tab. 34: Ukázka z týdenního jídelníčku R8 (Zdroj: vlastní)

Snídaně:	80 g dalaťánek, 50 g Gouda 45 %, 10 g máslo
Svačina:	80 g dalaťánek, 50 g Gouda 45 %, 10 g máslo
Oběd:	200 g hovězí pečeně na česneku, 100 g rýže
Svačina:	1ks banán
Večeře:	250 ml zeleninový vývar, 100 g losos vařený, 100 g pšeničný chléb

Tab. 35: Průměrný příjem energie a makronutrientů u R8 (Zdroj: vlastní)

	průměr za den:
Energetický příjem:	7 683 kJ
Bílkoviny:	83 g
Tuky:	70 g
Sacharidy:	213 g

Respondent přijímá přibližně o 2200 kJ méně než je celkový doporučený denní energetický příjem. Trojpoděr makroživin dle zaznamenaného týdenního jídelníčku respondenta činí: sacharidy 47 %, tuky 35 %, bílkoviny 18 %. V nedostatečném množství jsou přijímány všechny tři makronutrienty. Aktuálně respondent přijímá průměrně 1,05 bílkovin na kilogram tělesné hmotnosti. Respondentovi bych doporučila zaměřit se zvýšený přísun celkové energie a bílkovin. Také bych doporučila navýšit přísun ovoce a zeleniny, ideálně na pět porcí denně.

Doporučený příjem vápníku u seniorů se pohybuje od 1000 mg (DACH, 2019) do 1200 mg (Zlatohlávek et al., 2019). Respondent ze stravy přijímá průměrně 825,8 mg vápníku denně. Respondent netrpí žádnou metabolickou osteopatií, avšak bych doporučila preventivně vápník navýšit alespoň o 200 mg vápníku denně. 200 mg vápníku denně představuje zařazení jednoho mléčného výrobku do jídelníčku navíc. Co se vitamínu D týče, DACH uvádí, že při chybějící endogenní syntéze u osob do 64 let se doporučuje přijímat 800 IU denně. Respondent aktuálně nesuplementuje vitamín D. Prísun vitamínu D ze stravy činí 231,6 IU, což považuji za nedostatečné. Respondenti č. 8 bych doporučila suplementaci vitamínu D formou doplňků stravy.

Tab. 36: Příjem vápníku a vitamínu D u R8 (Zdroj: vlastní)

R1:	Vápník:	Vitamín D:
den č.1	1 344 mg	561 IU
den č.2	371,8 mg	556,3 IU
den č.3	848,3 mg	20 IU
den č.4	1079 mg	46,2 IU
den č.5	729,3 mg	139 IU
den č.6	607,9 mg	231 IU
den č.7	800,3 mg	67,9 IU
průměr:	825,8 mg	231,6 IU

Respondent č. 8 konzumoval vápník nejčastěji ve formě sýrů, a ryb. Ke zdrojům vitamínu D ze stravy se řadily v největší míře opět ryby, sýry, vejce, máslo a maso. Aktuální příjem vápníku u respondenta č. 8 činí 82,6 % z doporučeného denního příjmu podle DACH a zároveň 68,8 % z doporučeného denního příjmu podle Zlatohlávka et al. 2019. Co se týče vitamínu D, respondent přijímá ze stravy 29 % doporučené denní dávky podle DACH.

Respondent č. 9

muž, 85 let, 180 cm, 79 kg, Physical Activity Level (PAL) = 1,4

Respondent č. 9 se stravuje výhradně v domácím prostředí. Neudává přítomnost potravinové alergie či intolerance. Trávicími obtížemi netrpí. Chrup je v pořádku, obtíže s kousáním či polykáním neudává. Denně vypije asi 1,5 litru tekutin. Upřednostňuje čistou vodu, dále i kávu. Alkohol nekonzumuje. Pečivo se v jídelníčku respondenta vyskytuje denně, převážně pšeničný chléb a rohlíky z bílé mouky. Ryby konzumuje cca 1× týdně. Nejčastěji lososa nebo sardinky. Maso je zahrnuté v jídelníčku 5× týdně. Vnitřnosti konzumuje příležitostně, nejčastěji játra. Mléčné výrobky zařazuje denně, zejména polotučné mléko a tvaroh. Ovoce a zeleninu konzumuje každý den ve 2-3 porcích. Preferuje zelí, květák, jablka, pomeranče, mandarinky. Uzeniny konzumuje minimálně. Luštěniny doma připravuje 1× týdně. Dezerty či sladkosti konzumuje každý den v podobě sladkého pečiva. Smažené pokrmy si připravuje 1× měsíčně. Z tuků používá máslo, sádlo a řepkový olej.

Propočet doporučeného denního příjmu:

Výpočet bazálního metabolismu (BMR) podle Harris-Benedictovy rovnice = 6 194 kJ.

Celkový doporučený denní energetický příjem (CEP) = 6 194 kJ × 1,4 = **8 672 kJ**.

Ideální hmotnost respondenta by měla s ohledem na jeho výšku činit cca 83 kg (BMI 25,6).

Doporučený příjem bílkovin: 83 kg (IBW) × 1,4 gramů bílkovin = **116 g**, tedy 23 % z CEP.

Doporučený denní příjem tuků by měl činit 30 % z CEP, tedy **68 g** tuků.

Doporučený denní příjem sacharidů by se měl pohybovat v rozmezí 50-55 % z CEP (zde 47 %), tedy **240 g** sacharidů denně.

Trojpoměr makronutrientů je následující: sacharidy 47 %, tuky 30 % a bílkoviny 23 %.

Tab. 37: Ukázka z týdenního jídelníčku R9 (Zdroj: vlastní)

Snídaně:	200 ml bílá káva, 2 ks rohlík, 10 g máslo, 10 g med
Oběd:	250 ml kuřecí vývar, 120 g pečené kuře, 300 g bramborová kaše, 100 g rajčata
Svačina:	200 ml bílá káva, 120 g linecký koláč s jablky
Večeře:	50 g rybí pomazánka, 100 g pšeničný chléb, 100 g zelný salát, 120 g jablko

Tab. 38: Průměrný příjem energie a makronutrientů u R9 (Zdroj: vlastní)

	průměr za den:
Energetický příjem:	9 846 kJ
Bílkoviny:	79 g
Tuky:	72 g
Sacharidy:	333 g

Respondent přijímá přibližně o 1200 kJ více než je celkový doporučený denní energetický příjem. Trojpoměr makroživin dle zaznamenaného týdenního jídelníčku respondenta činí: sacharidy 58 %, tuky 28 %, bílkoviny 14 %. V nedostatečném množství jsou přijímány bílkoviny, konkrétně o 37 g. Aktuálně respondent přijímá průměrně 1 gram bílkovin na kilogram tělesné hmotnosti. Respondentovi bych doporučila zaměřit se pouze na zvýšený přísun bílkovin. Vzhledem k věku a BMI pacienta není přebytečných 1200 kJ, které aktuálně navíc konzumuje oproti CEP, na škodu.

Doporučený příjem vápníku u seniorů se pohybuje od 1000 mg (DACH, 2019) do 1200 mg (Zlatohlávek et al., 2019). Respondent ze stravy přijímá průměrně 938 mg vápníku denně. Respondent netrpí žádnou metabolickou osteopatií, avšak bych doporučila preventivně vápník navýšit alespoň o 100-200 mg vápníku denně. 200 mg vápníku denně představuje zařazení jednoho mléčného výrobku do jídelníčku navíc. Co se vitamínu D týče, DACH uvádí, že při chybějící endogenní syntéze u osob nad 65 let se doporučuje přijímat 800 IU denně. Respondent aktuálně nesuplementuje vitamín D. Prísun vitamínu D ze stravy činí 62,4 IU, což považuji za velmi kareňní. Respondenti č. 9 bych doporučila suplementaci vitamínu D formou doplňků stravy.

Tab. 39: Příjem vápníku a vitamínu D u R9 (Zdroj: vlastní)

R1:	Vápník:	Vitamín D:
den č.1	1486 mg	145 IU
den č.2	1095,7 mg	17,2 IU
den č.3	822 mg	4 IU
den č.4	791,7 mg	57 IU
den č.5	1043,7 mg	58,2 IU
den č.6	848,7 mg	98,4 IU
den č.7	477,7 mg	57 IU
průměr:	937,9 mg	62,4 IU

Respondent č. 9 konzumoval vápník nejčastěji ze zdrojů mléka, máku a tvarohu. Ke zdrojům vitamínu D ze stravy se řadily v největší míře ryby, máslo a sádlo. Aktuální příjem vápníku u respondenta č. 9 činí 93,8 % z doporučeného denního příjmu podle DACH a zároveň 78 % z doporučeného denního příjmu podle Zlatohlávka et al. 2019. Co se týče vitamínu D, respondent přijímá ze stravy 7,8 % doporučené denní dávky podle DACH.

Respondent č. 10

muž, 62 let, 187 cm, 90 kg, Physical Activity Level (PAL) = 1,5

Respondent č. 10 se stravuje zejména v domácím prostředí, dále pak i v pracovní kantýně. Neudává přítomnost potravinové alergie či intolerance. Trávicími obtížemi netrpí. Chrup je v pořádku, obtíže s kousáním či polykáním neudává. Denně vypije asi 2 litry tekutin. Upřednostňuje čistou vodu, dále i kávu. Alkohol konzumuje pouze příležitostně. Pečivo se v jídelníčku respondenta vyskytuje cca 4× týdně, převážně toastový chléb a grahamové bagety. Ryby konzumuje cca 1× týdně. Nejčastěji lososa nebo filé z tresky. Maso je zahrnuté v jídelníčku denně. Vnitřnosti konzumuje minimálně. Mléčné výrobky zařazuje denně, zejména plnotučné druhy jogurtů, mléko, sýry, tvarohy. Ovoce a zeleninu konzumuje každý den v 1-2 porcích. Preferuje sezónní druhy zeleniny, z ovoce pak banány, jablka, lesní ovoce. Uzeniny konzumuje maximálně 2× týdně. Luštěniny nekonzumuje z důvodu flatulence. Dezerty či sladkosti konzumuje minimálně. Smažené pokrmy si připravuje cca 1× měsíčně. Z tuků používá slunečnicový a řepkový olej.

Propočet doporučeného denního příjmu:

Výpočet bazálního metabolismu (BMR) podle Harris-Benedictovy rovnice = 7 624 kJ.

Celkový doporučený denní energetický příjem (CEP) = 7 624 kJ × 1,5 = **11 436 kJ**.

Ideální hmotnost respondenta by měla s ohledem na jeho výšku činit cca 90 kg (BMI 25,7).

Doporučený příjem bílkovin: 90 kg (IBW) × 1,4 gramů bílkovin = **126 g**, tedy 19 % z CEP.

Doporučený denní příjem tuků by měl činit 30 % z CEP, tedy **90 g** tuků.

Doporučený denní příjem sacharidů by se měl pohybovat v rozmezí 50-55 % z CEP (zde 51 %), tedy **343 g** sacharidů denně.

Trojpoměr makronutrientů je následující: sacharidy 51 %, tuky 30 % a bílkoviny 19 %.

Tab. 40: Ukázka z týdenního jídelníčku R10 (Zdroj: vlastní)

Snídaně:	150 g proteinový jogurt čokoláda
Svačina:	2 ks tortilly, 50 g kuřecí prsa, 60 g mix zeleniny, 10 g kečup
Oběd:	250 ml zeleninový vývar, 200 g kuře na paprice, 80 g tarhoňa
Svačina:	80 g štola, 5 ks vánočního cukroví, 200 ml káva, 130 g jablko
Večeře:	90 g bramborový knedlík, 200 g vepřová pečeně na kmíně, 500 ml pivo 10°

Tab. 41: Průměrný příjem energie a makronutrientů u R10 (Zdroj: vlastní)

	průměr za den:
Energetický příjem:	10 083 kJ
Bílkoviny:	112 g
Tuky:	91 g
Sacharidy:	245 g

Respondent přijímá přibližně o 1350 kJ méně než je celkový doporučený denní energetický příjem. Trojpoměr makroživin dle zaznamenaného týdenního jídelníčku respondenta činí: sacharidy 47 %, tuky 34 %, bílkoviny 19 %. Tuky jsou přijímány v adekvátním množství. Bílkovin aktuálně respondent přijímá o 14 g méně než je doporučené denní množství. Aktuálně respondent přijímá průměrně 1,2 gram bílkovin na kilogram tělesné hmotnosti. Sacharidy jsou přijímány v nedostatečném množství, konkrétně o 98 g méně než je stanovený individuální doporučený denní příjem pro respondenta. Respondentovi bych doporučila zaměřit se pouze na zvýšený přísun ovoce a zeleniny, dále i celozrnného pečiva a obilovin. Ve stravě je aktuálně nedostatek vlákniny.

Doporučený příjem vápníku u seniorů se pohybuje od 1000 mg (DACH, 2019) do 1200 mg (Zlatohlávek et al., 2019). Respondent ze stravy přijímá průměrně 795 mg vápníku denně. Respondent netrpí žádnou metabolickou osteopatií, avšak bych doporučila preventivně vápník navýšit alespoň o 200-300 mg vápníku denně. 200 mg vápníku denně představuje zařazení jednoho mléčného výrobku do jídelníčku navíc. Co se vitamínu D týče, DACH uvádí, že při chybějící endogenní syntéze u osob do 64 let se doporučuje přijímat 800 IU denně. Respondent aktuálně nesuplementuje vitamín D. Prísun vitamínu D ze stravy činí 77 IU, což považuji za velmi karenní. Respondenti č. 10 bych doporučila suplementaci vitamínu D formou doplňků stravy.

Tab. 42: Příjem vápníku a vitamínu D u R10 (Zdroj: vlastní)

R1:	Vápník:	Vitamín D:
den č.1	707 mg	124 IU
den č.2	1032,4 mg	69,8 IU
den č.3	458,7 mg	67,9 IU
den č.4	1074,9 mg	88,53 IU
den č.5	144,02 mg	26 IU
den č.6	963 mg	85 IU
den č.7	1186,5 mg	77,6 IU
průměr:	795,2mg	76,97 IU

Respondent č. 10 konzumoval vápník nejčastěji ze zdrojů mléka, tvrdých sýrů, tvarohu. Ke zdrojům vitamínu D ze stravy se řadily v největší míře vejce, maso a máslo. Aktuální příjem vápníku u respondenta č. 10 činí 79,5 % z doporučeného denního příjmu podle DACH a zároveň 66 % z doporučeného denního příjmu podle Zlatohlávka et al. 2019. Co se týče vitamínu D, respondent přijímá ze stravy 9,6 % doporučené denní dávky podle DACH.

Diskuze

Diplomová práce si klade za cíl zmapovat obsah vápníku a vitamínu D v běžném jídelníčku seniorů. Dále pak i určit, kolik procent z doporučené denní dávky vitamínu D a vápníku přijímají senioři ze stravy.

Výzkumu se zúčastnilo deset seniorů. V první části praktické práce jsem se věnovala pokládáním dotazů ohledně prevence a znalostí spojených s rizikem osteoporózy. Všichni respondenti, kromě respondentky č. 5 dokázali definovat osteoporózu. Samotné vědomosti respondentů byly velmi rozdílné. Žádný z respondentů neznal doporučenou denní dávku vápníku. Pouze jedna respondentka (respondentka č. 1) odpověděla správně na otázku dotazující se kolik mléčných výrobků by se mělo denně konzumovat. Zdroje vápníku uvedli všichni respondenti správně, kromě dvou (respondentka č. 1 a respondent č. 7). Respondent č. 7 uvedl jako zdroj vápníku maso, respondentka č. 1 uvedla, že neví. Podobné výsledky zahrnovala i otázka dotazující se na zdroje vitamínu D. Celkem odpovědi tří respondentů nelze považovat za adekvátní. Respondentka č. 1 opět uvedla, že nezná zdroje vitamínu D, respondentka č. 4 uvedla pouze banán a respondent č. 7 znal vitamín D pouze ve formě doplňků stravy. Čtyři respondenti (respondentky č. 1 a 2, respondent č. 9 a 10) nedokázali odpovědět na otázku co zlepšuje zdraví kostí. Informovaností mužů - seniorů ohledně osteoporózy a její prevalence se věnovali ve svém výzkumu i Gaines a Marx, 2010. Zúčastnění muži celkově zodpověděli správně pouze 39 % otázek (ze 6 otázek) týkajících se znalostí o osteoporóze.

Lips et al. (1996) ve své práci zaměřené na incidenci zlomenin u seniorů z Nizozemska uvádí, že průměrný denní příjem vápníku činil 868 mg (n = 2578). Tento příjem je nižší, než byl u respondentů v mé diplomové práci. Průměrný denní příjem vápníku zde činil 1027 mg. Vyšší příjem byl zaznamenán u mužů, konkrétně 1079,5 mg, zatímco u žen 974,9 mg.

Průměrný příjem vitamínu D ze stravy činil u respondentů v diplomové práci 132,6 IU denně. Muži přijímali průměrně 146,4 IU denně, zatímco ženy pouze 118,9 IU denně. Příjmem vitamínu D ze stravy u žen - seniorek se věnoval i McCarthy (et al., 2006) ve svém výzkumu v Irsku. Průměrný denní příjem ze stravy byl opět nižší v porovnání s mým výzkumem. Průměr činil 84 IU (n = 43).

Přínos této diplomové práce tkví v poukázání na důležitost edukace seniorů v oblasti výživy. Výživa hraje významnou roli v prevenci četných chronických onemocnění postihující populaci seniorů. Z rozhovorů bylo patrné, že velkou část respondent oblast výživy zajímá, avšak jim často chybí relevantní zdroje, kterými by se mohli řídit. Dalším problémem může být i to, že senioři nedokáží rozeznat odborný text od neodborného. Bohužel i respondenti s osteoporózou, respektive s osteopenií, při rozhovorech zmínili, že jim ošetřující lékař v osteologické ambulanci nesdělil dostatečné množství ohledně doporučeného stravování. Bylo by tedy vhodné zaměřit se na rozvoj edukace v oblasti výživy, zejména pak v této predisponované skupině obyvatel.

Závěr

V diplomové práci jsem se zaměřila na přísun vápníku a vitamínu D ze stravy v zimním období u seniorů. Myslím si, že je velmi důležité věnovat se prevenci deficitu těchto mikronutrientů, zejména pak v populaci seniorů, z důvodu nižší informovanosti této cílové skupiny. Vápník i vitamín D jsou jedny z nejméně deficitních mikroživin. Hladiny vitamínu D bývají v zimním období v našich zeměpisných šířkách velmi deficitní. Podpora informovanosti o důležitosti suplementace vitamínu D může zabránit vzniku metabolických osteopatií.

Prvním cílem bylo zmapovat jaké množství vitamínu D a vápníku obsahuje běžný jídelníček seniora v zimním období. Z výsledků vyplývá, že příjem vápníku ze stravy je ve většině případů dostatečný. Průměrný příjem činil 1027 mg vápníku denně. Konkrétně u žen 974,9 mg a u mužů 1079,5 mg denně. Příjem vitamínu D ze stravy byl ve všech případech deficitní. Bez současné suplementace nelze dosáhnout v zimním období doporučené denní dávky. Průměrný příjem vitamínu D ze stravy činil 132,6 IU. Konkrétně u žen 118,9 IU a u mužů 146,4 IU denně. Polovina respondentů suplementovala vitamín D formou doplňků stravy. Tyto respondenti přijímali adekvátní množství vitamínu D.

Druhým cílem bylo určit, kolik procent z doporučené denní dávky vitamínu D a vápníku přijímají senioři ze stravy. Podle doporučené denní dávky z Referenčních hodnot pro příjem živin (DACH, 2019) senioři přijímali průměrně 102,7 % z doporučené denní dávky vápníku a 85,5 % z doporučené denní dávky podle Zlatohlávka et al. (2019). Konkrétně ženy přijímaly průměrně 97,5 % z doporučené denní dávky, respektive 81 % a muži 107,9 %, respektive 89,8 % z doporučené denní dávky. Co se vitamínu D týče, respondenti přijímali průměrně 16,5 % doporučené denní dávky vitamínu D ze stravy, konkrétně 14,75 % ženy a 18,3 % muži.

Cíle mé diplomové práce byly splněny, na výzkumné otázky bylo zodpovězeno. Závěrem této práce je, že informovanost seniorů ohledně prevence osteoporózy není dokonalá a je stále velmi důležité připomínat důležitost těchto mikronutrientů, zejména pak v zimním období.

Ve spolupráci s Klubem seniorů, kde výzkum probíhal, aktuálně připravuji přednášku na podporu vzdělanosti v této oblasti. Prevenci shledávám v tomto tématu jako velmi důležitou a účinnou. Diplomová práce pro mě byla velkým přínosem. Ráda bych se tématu osteoporózy věnovala i v rámci výzkumu při doktorském studiu.

Literatura

- Abd Aziz NAS, Teng NIMF, Abdul Hamid MR, Ismail NH. 2017. Assessing the nutritional status of hospitalized elderly. *Clin Interv Aging* **12**:1615—1625.
- Akbari S, Rasouli-Ghahroudi AA. 2018. Vitamin K and bone metabolism: a review of the latest evidence in preclinical studies. *BioMed Research International* **8**:2.
- Bhan A, Qiu S, Rao SD. 2018. Bone histomorphometry in the evaluation of osteomalacia. *Bone Rep.* **9**:120-121.
- Bonjour JP, Theintz G, Law F, Slosman D, Rizzoli R. 1994. Peak bone mass. *Osteoporos Int.* **1**:7-13.
- Bouchette P, Boktor SW. 2022. Paget Disease. StatPearls. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430805/> (accessed October 2022).
- Broulík P, Kazda A. 2009. Výživa a její vztah ke kostnímu metabolismu. *Interní medicína pro praxi* **11**:111–114.
- Broulík P, Broulíková K. 2013. Vitamin D v praktické medicíně. *Interní medicína pro praxi* **15**:256–260.
- Broulík P. 2017. Onemocnění způsobená poruchami kalciofosfátového metabolismu. Praha. Maxdorf-Jessenius.
- Broulík P, Broulíková K. 2018. Vitamin důležitý pro lidský život. *Medicína pro praxi* **19**: 350-353.
- Clegg ME, Williams EA. 2018. Optimizing nutrition in older people. *Maturitas* **112**:34-38.
- Clemens TL, Karsenty G. 2011. The Osteoblast: an insulin target cell controlling glucose homeostasis. *Journal of Bone and Mineral Research* **26**:677–680.
- Dempster DW, Compston JE, Drezner MK. 2013. Standardized nomenclature, symbols, and units for bone histomorphometry: a 2012 update of the report of the ASBMR Histomorphometry Nomenclature Committee. *J Bone Miner Res.* **28**:2-17.

Džupa V, Jenšovský J. 2018. Diagnostika a léčba osteoporózy a dalších onemocnění skeletu. Praha. Karolinum.

Fojtík P, Urban O, Falt P, Novosad P. 2009. Výživa a sekundární osteoporóza. Interní medicína pro praxi **11**:561–568.

Fusaro M, Mereu MC, Aghi A, Iervasi GGM. 2017. Vitamin K and bone. Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism **14**:200–206.

Gaines JM, Marx KA. 2010. Older men's knowledge about osteoporosis and educational interventions to increase osteoporosis knowledge in older men: a systematic review. Maturitas **68**:5-12.

Grim M, Druga R, Fiala P, Páč L. 2019. Základy anatomie. 1. Obecná anatomie a pohybový systém. 2. vydání. Praha. Galén.

Grases F, Prieto RM, Costa-Bauza A. 2017. Dietary Phytate and Interactions with Mineral Nutrients. Springer. Available from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4939-6566-3_12 (accessed November 2022).

Jain S, Camacho PM. 2019. Osteomalacia and Rickets. Metabolic Bone Diseases 2019. Available from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-03694-2_4#citeas%20ISBN%20978-3-%20030-03694-2 (accessed November 2022).

Jenšovský J. 2019. Sarkopenie: definice a diagnostika nové nemoci. Clinical Osteology **24**:14-18.

Kalvach Z, Holmerová I. 2008. Geriatrická křehkost – významný klinický fenomén. Medicína Pro Praxi **5**:66–69.

Karaguzel G, Holick MF. 2011. Diagnosis and treatment of osteopenia. Endocrine and Metabolic Disorders **11**:237–251.

Kennel KA, Drake MT, Hurley DL. 2010. Vitamin D deficiency in adults: when to test and how to treat. Mayo Clin Proc **85**:752-757.

Kohout P, et al. 2021. Klinická výživa. Praha. Galén.

- Kučerová I. 2010. Výživa v prevenci a v léčbě osteoporózy. *Interní medicína pro praxi* **12**:450–453.
- Kurašová J. 2020. Nutriční podpora – součást komplexní péče o geriatrické pacienty. *Geriatric a Gerontologie* **4**:189-193.
- Lahousse L, Maes B, Ziere G, et al. 2014. Adverse outcomes of frailty in the elderly: the Rotterdam Study. *Eur J Epidemiol* **29**:419-427.
- Lee H, Lee E, Jang IY. 2020. Frailty and Comprehensive Geriatric Assessment. *J Korean Med Sci*. Available from: <https://jkms.org/DOIx.php?id=10.3346/jkms.2020.35.e16> (accessed September 2022).
- Lips D, Graafmans WC, et al. 1996. Vitamin D Supplementation and Fracture Incidence in Elderly Persons. *Annals of Internal Medicine* February. Available from: <https://www.acpjournals.org/doi/abs/10.7326/0003-4819-124-4-199602150-00003> (accessed October 2022).
- Maggini S, Pierre A, Calder PC. 2018. Immune Function and Micronutrient Requirements Change over the Life Course. *Nutrients* **10**:1531.
- Malá E, Krčmová I, Burešová E, Jurašková B. 2011. Výživa ve stáří. *Interní medicína pro praxi* **13**:111-116.
- Marles RJ, Roe AL, Oketch-Rabah HA. 2017. US pharmacopeial convention safety evaluation of menaquinone-7, a form of vitamin K. *Nutrition Reviews* **75**:553–578.
- Matalová P. 2018. Osteoporóza – 1. část: Etiopatogeneze, rizikové faktory a diagnostika. *Interní medicína pro praxi* **20**: 247–252.
- McCarthy D, et al. 2006. Vitamin D intake and status in Irish elderly women and adolescent girls. *J Med Sci*. **175**:14-20.
- Minisola S, Colangelo L, Pepe J, Diacinti D, Cipriani C, Rao SD. 2020. Osteomalacia and Vitamin D Status: A Clinical Update 2020. The American Society for Bone and Mineral Research. Available from: <https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jbm4.10447> (accessed October 2022).

- Mondok J. 2016. Metoda hodnocení tělesného složení a dat získaných za pomoci bioimpedance. [MSc. Thesis]. České vysoké učení technické v Praze.
- Muñoz-Garach A, García-Fontana B, Muñoz-Torres M. 2020. Nutrients and Dietary Patterns Related to Osteoporosis. *Nutrients* **12**:1986.
- Muscaritoli M, Anker SD, Argilés J, et al. 2010. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) "cachexia-anorexia in chronic wasting diseases" and "nutrition in geriatrics". *Clin Nutrition* **29**:154-159.
- New SA. 2004. Do vegetarians have a normal bone mass? *Osteoporosis International* volume **15**:679–688.
- Novosad P. 2017. Vápník a vitamin D u primární a sekundární prevence osteoporózy. *Medicína pro praxi* **14**:217–223.
- Ortega RM, et al. 2021. Nutrition in the prevention and control of osteoporosis. *Nutr Hosp*, **37**:63-66.
- Referenční hodnoty pro příjem živin (DACH). 2019. V ČR 2. vydání. Praha: Společnost pro výživu.
- Reid IR, Bristow SM, Bolland MJ. 2015. Calcium supplements: benefits and risks. *J Intern Med*. **278**:354-368.
- Reid IR. 2019. Recent advances in understanding and managing Paget's disease. F1000Research. Available from: <https://f1000research.com/articles/8-1485> (accessed September 2022).
- Rosenberg IH. 1997. Sarcopenia: origins and clinical relevance. *The Journal of Nutrition* **127**:990-991.
- Ross AC, et al. 2011. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK56070/> (accessed September 2022).
- Shearer MJ, Shearer PN, Newman P. 2008. Metabolism and cell biology of vitamin K. *Thrombosis and Haemostasis* **100**:530–547.

- Singer FR, et al. 2020. Paget's Disease of Bone. Endotext. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25905262/#affiliation-1> (accessed October 2022).
- Sobotka L. 2018. Nutriční podpora u geriatrických nemocných: nové doporučené postupy ESPEN. *Vnitřní lékařství* **64**:1053-1058.
- Stránský M. 2015. Výživa ve stáří. *Kontakt* **3**:185-193.
- Stránský M, Pechan L, Radomská V. 2019. Výživa a dietetika v praxi. České Budějovice. Jihočeská univerzita.
- Svačina Š, et al. 2008. *Klinická dietologie*. Praha. Grada.
- Sotorník I. 2016. Osteoporóza – epidemiologie a patogeneze. *Vnitřní lékařství* **62**:6584–6587.
- Šachlová M. 2009. Sondová enterální výživa. *Interní medicína pro praxi* **11**:243-244.
- Tomíška M. 2008. Nutriční podpora formou sippingu. *Interní medicína pro praxi* **10**:285–289.
- Topinková E. 2005. *Geriatric pro praxi*. Praha. Galén.
- Topinková E. 2019. Geriatric, geriatrická medicína, geriatrizace medicíny. Mezioborová konference - Stárnutí populace a jeho dopady na zdravotnictví. Available from: <https://www.ipvz.cz/seznam-souboru/5097-2-prof-mudr-eva-topinkova-csc.pdf> (accessed September 2022).
- Tu KN, et al. 2018. Osteoporosis: A Review of Treatment Options. *P T*. **43**:92-104.
- Uday S, Högler W. 2020. Nutritional rickets & osteomalacia: A practical approach to management. *Indian J. Med. Res.* **152**:356-367.
- Uday S, Högler W. 2017. Nutritional Rickets and Osteomalacia in the Twenty-first Century: Revised Concepts, Public Health, and Prevention Strategies. *Curr. Osteoporos Rep.* **15**:293-302.
- Vágnerová T. 2020. *Výživa v geriatricii a gerontologii*. Praha. Karolinum.

Vyskočil V. 2009. Osteoporóza a nejčastější metabolická onemocnění skeletu. Praha. Galén.

Zazula R, Wohl P. 2009. Nutriční stav pacienta a možnosti jeho hodnocení. Interní medicína pro praxi **11**:45-47.

Zlatohlávek L, et al. 2019. Klinická dietologie a výživa. Praha. Current Media.

Zloch Z. 2009. Některé specifické požadavky na výživu ve vyšším věku. Interní medicína pro praxi **11**:134-137.

Seznam obrázků a tabulek

Obr. 1	Věková skladba obyvatelstva ČR (Zdroj: ČSÚ, 2020)	11
Obr. 2	Průběh Pagetovy choroby na rentgenovém snímku, oblast holenní kosti. Tkáň, která byla dříve lytická (vlevo) se stává sklerotickou (vpravo), protože převaha osteoklastů je nahrazena osteoblasty. Při absenci terapie postupuje lytický klín na přední hraně léze podél kosti rychlostí asi 1 cm/rok (Zdroj: Reid 2019).	31
Tab. 1	Obsah vápníku v potravinách (Zdroj: Zlatohlávek et al., 2019, s. 264) . . .	16
Tab. 2	Obsah vitamínu D v potravinách (Zdroj: Zlatohlávek et al., 2019, s. 265) .	18
Tab. 3	Prevence syndromu křehkosti dle Topinkové, 2019	24
Tab. 4	Denzitometrické kategorie dle WHO	27
Tab. 5	Přehled respondentů (Zdroj: vlastní)	36
Tab. 6	Přehled přítomnosti chronického onemocnění u respondentů (Zdroj: vlastní)	37
Tab. 7	Přehled suplementace (Zdroj: vlastní)	38
Tab. 8	Přítomnost fraktury v průběhu života (Zdroj: vlastní)	39
Tab. 9	Odpovědi respondentů na otázku, jaké znají zdroje vápníku? (Zdroj: vlastní)	40
Tab. 10	Odpovědi respondentů na otázku, kolik mléčných výrobků by se denně mělo zkonsumovat? (Zdroj: vlastní)	41
Tab. 11	Odpovědi respondentů na otázku, jaké znají zdroje vitamínu D? (Zdroj: vlastní)	42
Tab. 12	Odpovědi respondentů na otázku, co může zlepšovat zdraví kostí? (Zdroj: vlastní)	43
Tab. 13	Ukázka z týdenního jídelníčku R1 (Zdroj: vlastní)	45
Tab. 14	Průměrný příjem energie a makronutrientů u R1 (Zdroj: vlastní)	45

Tab. 15	Příjem vápníku a vitamínu D u R1 (Zdroj: vlastní)	46
Tab. 16	Ukázka z týdenního jídelníčku R2 (Zdroj: vlastní)	48
Tab. 17	Průměrný příjem energie a makronutrientů u R2 (Zdroj: vlastní)	48
Tab. 18	Příjem vápníku a vitamínu D u R2 (Zdroj: vlastní)	49
Tab. 19	Ukázka z týdenního jídelníčku R3 (Zdroj: vlastní)	51
Tab. 20	Průměrný příjem energie a makronutrientů u R3 (Zdroj: vlastní)	51
Tab. 21	Příjem vápníku a vitamínu D u R3 (Zdroj: vlastní)	52
Tab. 22	Ukázka z týdenního jídelníčku R4 (Zdroj: vlastní)	54
Tab. 23	Průměrný příjem energie a makronutrientů u R4 (Zdroj: vlastní)	54
Tab. 24	Příjem vápníku a vitamínu D u R4 (Zdroj: vlastní)	55
Tab. 25	Ukázka z týdenního jídelníčku R5 (Zdroj: vlastní)	57
Tab. 26	Průměrný příjem energie a makronutrientů u R5 (Zdroj: vlastní)	57
Tab. 27	Příjem vápníku a vitamínu D u R5 (Zdroj: vlastní)	58
Tab. 28	Ukázka z týdenního jídelníčku R6 (Zdroj: vlastní)	60
Tab. 29	Průměrný příjem energie a makronutrientů u R6 (Zdroj: vlastní)	60
Tab. 30	Příjem vápníku a vitamínu D u R6 (Zdroj: vlastní)	61
Tab. 31	Ukázka z týdenního jídelníčku R7 (Zdroj: vlastní)	63
Tab. 32	Průměrný příjem energie a makronutrientů u R7 (Zdroj: vlastní)	63
Tab. 33	Příjem vápníku a vitamínu D u R7 (Zdroj: vlastní)	64
Tab. 34	Ukázka z týdenního jídelníčku R8 (Zdroj: vlastní)	66
Tab. 35	Průměrný příjem energie a makronutrientů u R8 (Zdroj: vlastní)	66
Tab. 36	Příjem vápníku a vitamínu D u R8 (Zdroj: vlastní)	67

Tab. 37	Ukázka z týdenního jídelníčku R9 (Zdroj: vlastní)	68
Tab. 38	Průměrný příjem energie a makronutrientů u R9 (Zdroj: vlastní)	69
Tab. 39	Příjem vápníku a vitamínu D u R9 (Zdroj: vlastní)	70
Tab. 40	Ukázka z týdenního jídelníčku R10 (Zdroj: vlastní)	72
Tab. 41	Průměrný příjem energie a makronutrientů u R10 (Zdroj: vlastní)	72
Tab. 42	Příjem vápníku a vitamínu D u R10 (Zdroj: vlastní)	73

Seznam použitých zkratk a symbolů

ADL	Activities of Daily Living
BMI	Body Mass Index
BMR	Bazální metabolismus
CEP	Celkový doporučený denní energetický příjem
CT	Výpočetní tomografie
CRP	C-reaktivní protein
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
DACH	Německá, rakouská a švýcarská Společnost pro výživu
DDD	Doporučená denní dávka
DEXA	Duální rentgenová absorpciometrie
EFSA	Evropský úřad pro bezpečnost potravin
ESPEN	European Society for Clinical Nutrition and Metabolism
EU	Evropská unie
FRAX	Fracture Risk Assessment Tool
GIT	Gastrointestinální trakt
GNRI	Geriatric Nutrition Risk Index
IBW	Ideální tělesná hmotnost
IDDSI	International Dysphagia Diet Standardisation Initiative
IU	Mezinárodní jednotka
IBW	Ideální tělesná hmotnost
MNA	Mini Nutritional Assessment
MRI	Magnetická rezonance
MUFA	Mononenasycené mastné kyseliny
MUST	Malnutrition Universal Screening Tool
MV	Mléčné výrobky
NRS-2002	Nutritional Risk Screening 2002
PAL	Physical Activity Level
PBM	Vrchol kostní hmoty
PTH	Parathormon

PUFA	Polynenasycené mastné kyseliny)
SFA	Nasycené mastné kyseliny
TNF	Tumor nekrotizující faktor
TSH	Tyreotropní hormon
UV	Ultrafialové záření
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR
WHO	Světová zdravotnická organizace

Příloha č. 1 - Návod pro záznam jídelníčku

Obecné zásady:

- zapisujte jídla ihned po konzumaci
- zapisujte si čas konzumace
- u masa a příloh zaznamenejte, zdali se jedná o váhu v syrovém či vařeném stavu
- zaznamenávejte i pitný režim
- nezapomínejte na zápis alkoholu a sladkostí
- co nejvíce specifikujte pokrmy



Jak správně zaznamenávat jídelníček



V případě dotazů mě kontaktujte:

Bc. Andrea Čadová
andreacadova@email.cz
+420 735 050 014



Po dobu záznamu jídelníčku výrazně neměňte své stravovací návyky.

Snažte se zachovat autenticitu svých dosavadních stravovacích návyků



polévka, omáčka, šunka, sýr, salám, maso, zelenina, dezert, jogurt



rajčatová polévka, svičková omáčka, kuřecí dušená šunka 95 %, Eidam 30 %, turistický salám, kuřecí stehno, bílý jogurt 3 %

Vážení potravin

Pro co nejpřesnější záznam jídelníčku použijte kuchyňskou váhu. Pokud kuchyňskou váhu nevladníte, zapište alespoň kusy, plátky, lžíce, lžičky, naběračky, hrst.



Příloha č. 2 - Otázky k rozhovoru

Otázky k polostandardizovanému rozhovoru:

- Váha, výška, věk, pohlaví
- Fyzická aktivita (jaká, jak často)
- Sport v mládí
- Přítomnost chronického onemocnění
- Přítomnost alergie/intolerance
- Utrpěl/a jste někdy zlomeninu?
- Užíváte doplňky stravy? Popř. jaké? Sezónně nebo celoročně?
- Užíváte léky? Jaké?
- Trpíte trávicími obtížemi?
- Máte problémy s chrupem (zubní náhrada) nebo s polykáním?
- Máte/měli jste fyzicky náročné povolání?

- Pitný režim (jaké nápoje konzumujete + množství kávy, alkoholu, kolové nápoje)
- Omezujete nějaké druhy potravin?
- Konzumujete pečivo? Jak často? Celozrnné nebo z bílé mouky?
- Konzumujete luštěniny? Jak často?
- Konzumujete maso? Ryby? Jak často?
- Konzumujete vejce? Jak často?
- Konzumujete vnitřnosti (játra)? Jak často?
- Konzumujete mléčné výrobky? Jak často? Které konkrétně? Upřednostňujete plnotučné?
- Zhoršené trávení laktózy?
- Konzumujete ovoce a zeleninu? Jak často? Jaké druhy?
- Konzumujete uzeniny? Jak často?
- Konzumujete instantní pokrmy? Jak často?
- Konzumujete sladkosti? Jak často?
- Konzumujete smažené pokrmy? Jak často?
- Jaké používáte tuky (máslo, rostlinné oleje, sádlo, ...)
- Vaříte si sám/sama? Kde se stravujete nejčastěji?
- Kouření, alkohol?

- Víte, proč je příjem vápníku důležitý?
- Znáte nějaké zdroje vápníku?
- Víte, kolik mléčných výrobků by se denně mělo konzumovat?
- Víte jaký je doporučený denní příjem vápníku?
- Víte, co je to osteoporóza? Trpěl osteoporózou někdo v rodině?
- Víte, proč je důležitý vitamín D?
- Znáte zdroje vitamínu D?
- Víte, co může zhoršovat/zlepšovat zdraví kostí?
- Absolvoval/a jste denzitometrické vyšetření?
- Prodělaná zlomenina?

Příloha č. 3 - Informovaný souhlas

INFORMOVANÝ SOUHLAS

V souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, zákonem č. 110/2019 Sb., o ochraně osobních údajů, Vás žádám o souhlas s publikováním od Vás získaných dat v rámci diplomové práce s názvem **Příjem vápníku a vitamínu D v zimním období u seniorů** a zároveň Vám děkuji za spolupráci při výzkumu.

Cílem práce je zmapovat jaké množství vitamínu D a vápníku obsahuje běžný jídelníček seniora v zimních měsících a zároveň určit, kolik procent doporučené denní dávky vitamínu D a vápníku přijímají seniori ze stravy. Osobní data nebudou v této diplomové práci zveřejněna, data budou uchována v anonymizované podobě a v maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita. Dotazování proběhne formou semistrukturovaného rozhovoru na cca 30-45 min., který bude nahráván na diktafon. Nahrávky budou využity výhradně pro výzkumné účely a nebudou nikde zveřejňovány.

Jméno a příjmení řešitele: Bc. Andrea Čadová, studentka České zemědělské univerzity

Podpisem vyjadřuji souhlas s následujícími body:

- Byl/a jsem informován/a o účelu rozhovoru, kterým je sběr dat pro potřeby výzkumu diplomové práce Bc. Andrey Čadové s názvem Příjem vápníku a vitamínu D v zimním období u seniorů
- Bylo mi sděleno, jak dlouho bude rozhovor a jaký bude mít průběh. Jsem seznámen/a s právem odmítnout odpovědět na jakoukoli otázku, případně do 3 dnů odmítnout účast na výzkumu.
- Souhlasím s nahráváním následujícího rozhovoru a jeho následným zpracováním. Zvukový záznam rozhovoru nebude poskytnut třetím stranám a po přepsání bude vymazán.
- Byl/a jsem obeznámen/a s tím, jak bude s rozhovory nakládáno a jakým způsobem bude zajištěna anonymita i po skončení rozhovorů, která znemožní identifikaci mé osoby. Nikde nebude uvedeno mé jméno či jiné osobní údaje, díky kterým bych mohl/a být identifikován/a.
- Dávám své svolení k tomu, aby výzkumnice použila rozhovor pro potřeby své diplomové práce a některé části v ní může citovat, zvuková nahrávka a transkripce rozhovoru však bude po ukončení výzkumu smazána.

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s publikací dat ve výše uvedeném projektu a že jsem měl možnost si řádně a v dostatečném čase zvážít všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se mé účasti ve výzkumu a že jsem dostal jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. Byl jsem poučen o právu odmítnout účast ve výzkumu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí.

Místo, datum:

Jméno a příjmení respondenta: Podpis:

Příloha č. 4 - Formulář pro záznam jídelníčku

Den č. 1

Snídaně:

čas + pitný režim:

(Dopolední svačina)

čas + pitný režim:

Oběd:

čas + pitný režim:

(Odpolední svačina)

čas + pitný režim:

Večeře č. 1:

čas + pitný režim:

(Večeře č. 2)

čas + pitný režim: