

VYSOKÁ ŠKOLA OBCHODNÍ A HOTELOVÁ

Studijní obor: Management hotelnictví a cestovního ruchu

Jan MATYÁŠ

VÝZNAM KALCIFEROLŮ A VÁPNIKU V LIDSKÉM
TĚLE

Importance of calciferol and calcium in human nutrition

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Ignác Hoza, CSc., dr. h. c.

Brno, 2017

VYSOKÁ ŠKOLA OBCHODNÍ A HOTELOVÁ

Ústav gastronomie

Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení studenta: Jan Matyáš

Osobní číslo: 12200009

Studijní program: Gastronomie, hotelnictví a turismus

Studijní obor: Management hotelnictví a cestovního ruchu

TÉMA PRÁCE:

VÝZNYM KALCIFEROLŮ A VÁPNIKU V LIDSKÉM TĚLE

TÉMA PRÁCE V AJ:

IMPORTANCE OF CALCIFEROL AND CALCIUM IN HUMAN NUTRITION

Cíl stanovený pro vypracování BP

1. Teoretická část:

Definujte pojem biokatalyzátory a vitamíny. Jejich rozdělení a blíže charakterizujte skupinu vitamínu D. Charakterizujte dělení minerálních látek a blíže objasněte funkci vápníku v organismu člověka včetně souvislosti metabolismu vitamínu D a vápníku.

2. Praktická část BP:

Analytická část: Na základě dotazníkového šetření se zaměřte na starší osoby ve vztahu k osteoporóze a osteomalicii. Sestavte dotazník týkající se této problematiky.

Návrhová část: Šetření proveďte na vzorku cca. 100 osob. Získané poznatky vyhodnoťte formou diskuse a navrhnete opatření k prevenci osteomalacie a osteoporózy.

Při zpracování BP vycházejte z pomůcky vydané VŠOH Brno.

Rozsah bakalářské bez práce: 2 AA


Forma zpracování bakalářské práce: tištěná i elektronická

Seznam doporučené literatury:

- [1] MARÁDOVÁ, Eva. *Výživa a hygiena ve stravovacích službách*. Vyd.2. Praha: Vysoká škola Praha: Vysoká škola hotelová v Praze 8, 2007. ISBN 978-80-86578-69-9.
- [2] HOZA, Ignác. *Výživa a hygiena I.: racionální výživa*. Brno: Vysoká škola obchodní a hotelová, 2012. ISBN 978-80-87300-39-8
- [3] VELÍŠEK, Jan a Jana HAJŠLOVÁ. *Chemie potravin*. Rozš. a přeprac. 3. vydání. Tábor: OSSIS, 2009. ISBN 978-80-86659-17-6
- [4] ČERMÁKOVÁ, Marta a Irena ŠTĚPÁNOVÁ. *Klinická biochemie*. Vyd. 2., upr. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně, 2010. ISBN 978-80-7013-515-0

Další literatura dle doporučení vedoucí / ho bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:


prof. Ing. Ignác Hoza, CSc., dr. h. c.
Ústav gastronomie

Datum zadání bakalářské práce:


2. května 2016

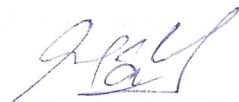
Termín odevzdání bakalářské práce:

14. dubna 2017

V Brně dne: 2. května 2016

VYSOKÁ ŠKOLA
OBCHODNÍ A HOTELOVÁ s.r.o.
Bosonožská 9, 625 00 Brno


Ing. Eva Lukášková, Ph.D.
vedoucí ústavu


Ing. Zdeněk Málek, Ph.D.
prorektor pro vzdělávací činnost

Jméno a příjmení autora: Jan Matyáš
Název bakalářské práce: Význam kalciferolů a vápníku v lidském těle
Název bakalářské práce v AJ: Importance of calciferol and calcium in human nutrition
Studijní obor: Management hotelnictví a cestovního ruchu
Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Ignác Hoza, CSc., dr. h. c.
Rok obhajoby: 2017

Anotace:

Bakalářská práce se zabývá problematikou kalciferolů a vápníku a jejich významem pro lidský organismus. V teoretické části jsou definovány nejprve základní pojmy – biokatalyzátory, vitaminy a minerály, včetně jejich rozdělení. Detailně je objasněna funkce vápníku a vitamínu D v lidském těle. Dále se zabývá poruchami v metabolismu jak vitamínu D, tak vápníku, se zaměřením na osteoporózu a osteomalacii, v souvislosti s jejich významem ve výživě člověka a pro jeho zdraví.

Praktická část této práce je proto zaměřena na starší osoby a jejich vztah k oběma shora uvedeným onemocněním. Analyzuje údaje od respondentů získané na základě anonymních dotazníků. Cílem je zjistit stav informovanosti u osob starších 50 let a navrhnout opatření ke zlepšení jejich povědomí o těchto chorobách. Nejsmysluplnější je prevence, zdravý životní styl, pestrá a vyvážená strava a včasná diagnostika. Závěrem nabízí několik možností řešení již nastalých chorobných stavů.

Klíčová slova:

vápník, kalciferoly, vitamin D, osteoporóza, osteomalacie, metabolismus

Annotation:

The Bachelor thesis deals with calciferol and calcium and their importance in human body. The basic terms – biocatalysts, vitamins and minerals, including their classification – are defined in the theoretical part. The function of calcium and vitamin D in humans is clarified in detail. Further it deals with metabolic disfunctions of vitamin D as well as of calcium, with focus on osteoporosis and osteomalacia, in connection with their importance in human nutrition and human health.

The practical part is therefore focused on older people and their relation to both above mentioned diseases. It analysis the data gained from respondents based on anonymous questionnaires. The target is to find out the information level in the group of persons 50+ and propose actions which will improve their knowledge about these diseases. The most reasonable is the prevention, healthy life style, wealthy and well-balanced nutrition and well-timed diagnostics. Finally it proposes few solutions for disease states already occurred.

Key words: calcium, calciferol, vitamin D, osteoporosis, osteomalacia, metabolism

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci *Význam kalciferolů a vápníku v lidském těle* vypracoval samostatně pod vedením *prof. Ing. Ignáce Hozy, CSc., dr. h. c.* a uvedl v ní všechny použité literární a jiné odborné zdroje v souladu s aktuálně platnými právními předpisy a vnitřními předpisy Vysoké školy obchodní a hotelové.

V Brně dne 31. 3. 2017

.....

Na tomto místě bych rád poděkoval panu *prof. Ing. Ignáci Hozoyi, CSc., dr. h. c.* za cenné informace, které významně dopomohly ke vzniku bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat zaměstnancům a klientům domovů důchodců v Třinci a domova důchodců ve Frýdku – Místku za ochotu a vstřícnost při vyplňování dotazníků.

Obsah

Úvod.....	10
I. TEORETICKÁ ČÁST	12
1 Biokatalyzátory a vitaminy.....	13
1.1 Dělení vitaminů	14
1.2 Vitaminy skupiny D.....	14
1.2.1 Funkce vitamínu D v organismu.....	15
1.2.2 Denní doporučené dávky vitamínu D a vhodné potravinové zdroje	16
1.2.3 Nedostatek a nadbytek vitamínu D.....	16
1.2.4 Metabolismus vitamínu D v organismu.....	18
1.2.5 Vitamin D a kostní metabolismus.....	18
2 Minerální látky.....	19
2.1 Dělení minerálních látek.....	19
2.2 Vápník.....	20
2.2.1 Funkce vápníku v organismu.....	21
2.2.2 Denní doporučené dávky vápníku a vhodné potravinové zdroje.....	21
2.2.3 Nedostatek a nadbytek vápníku	23
2.2.4 Metabolismus vápníku v organismu	25
2.2.5 Vápník a kostní metabolismus.....	26
3 Poruchy metabolismu vápníku a vitamínu D.....	27
3.1 Osteoporóza	27
3.2 Osteomalacie.....	30
II. PRAKTICKÁ ČÁST	32

4	Metodika práce	33
4.1	Koncepce a popis dotazníku	33
4.2	Zpracování dat z dotazníku.....	33
4.3	Výsledky a diskuze	34
	Závěr	50
	Seznam použité literatury.....	51
	Seznam obrázků, grafů a tabulek	53
	Seznam zkratk	54

ÚVOD

Smyslem a účelem této bakalářské práce je objasnit význam kalciferolů a vápníku v lidském těle. Ačkoliv pojem „vápník“ je mezi laiky dobře znám a snad každý ví, že tento minerál má zásadní význam pro kosti a zuby v lidském těle, o jeho dalším působení v lidském organismu už takové povědomí nepanuje. A o to méně je mezi populací znám pojem „kalciferoly“. Kalciferoly jsou steroidní hormonální prekurzory, souhrnně označované jako vitamín D, nebo také antirachitický vitamin. A právě ony jsou výchozí látkou pro syntézu tzv. kalcitriolu, hormonu, který významně ovlivňuje metabolismus vápníku a fosforu. Provázanost a význam vápníku a kalciferolů pro člověka jsou klíčové a nenahraditelné.

Ačkoliv vápník získáváme z potravy, vitamín D se tvoří v kůži působením slunečního záření. Člověk potřebuje pro své fungování řadu podmínek, mezi jinými zejména výživu. Řadu let se výzkum výživy týkal její role jakožto zdroje potravy. Bylo zjištěno, že nedostatek živin může způsobovat různé nemoci a zdravotní komplikace. O význam výživy v roli péče o zdraví začal zájem západní společnosti znovu vzrůstat až před několika desetiletími, ačkoliv již v dávné historii existovaly systémy, které znaly význam výživy pro náš organismus, jako např. tradiční čínská medicína.

Řada výzkumů, které se zabývaly zdravím a výživou lidí, nám i moderní medicíně umožnily lépe chápat, co se ve skutečnosti děje, když organismu některé látky chybí nebo nadbývají. Vhodné jídlo hraje v procesu uzdravování pozitivní roli a z vědeckých výzkumů, i mých vlastních zkušeností, jej můžeme považovat za lék sám o sobě. Zcela jistě má zásadní význam v prevenci různých poruch a onemocnění a podle mého názoru je vhodným doplňkem konvenční medicíny. Stačí se zorientovat ve složení surovin a jejich účincích. Vitaminy, minerály, stopové prvky, esenciální mastné kyseliny – to jsou pojmy, které je třeba znát.

Různé potraviny a jídla z nich připravená mohou být prospěšná při určitých fyziologických změnách a nemocech, samozřejmě při dobrém životním stylu. Některé živiny mohou napravovat změny, jež probíhají v těle, např. snižovat krevní tlak, cholesterol a řadu jiných.

Nedostatek živin v lidském organismu se projevuje různými způsoby, obvykle ne bezprostředně, zaručeně však vždy negativním způsobem. To je právě případ, kdy nám chybí vápník a vitamín D. Bohužel jsou situace, stavy a nemoci, kterým lidstvo nedokáže zabránit, ale dokáže je alespoň zmírnit či zpomalit.

Stárnutí zabránit nelze a se zvyšujícím se věkem se mj. zhoršuje stav kostí – dochází k jejich řídnutí, měknutí a jiným změnám. Onemocnění, spočívající v řídnutí kostí (z nedostatku vápníku), které zvyšuje nebezpečí zlomenin, se nazývá osteoporóza. Další nemoc kostí - osteomalacie - je chorobou vznikající z nedostatku vitamínu D a nízké hladiny vápníku.

Vzhledem k tomu, že dané téma této bakalářské práce se dotýká řady vědních oborů, zejména medicíny, chemie, je cílem mé práce definovat základní pojmy, jako jsou biokatalyzátory, vitamíny, minerály a jejich rozdělení. Dále bude objasněna funkce vápníku a vitamínu D v lidském organismu a jejich vzájemné působení, jakož i poruchy v jejich metabolismu, se zaměřením na osteoporózu a osteomalacii. To vše v souvislosti s jejich významem ve výživě člověka a pro jeho zdraví.

Praktická část této práce je proto zaměřena na starší osoby a jejich vztah k oběma shora uvedeným onemocněním. Po zhodnocení provedeného šetření je navrženo několik opatření, které mají podle mého mínění význam při prevenci a řešení již nastalých chorobných stavů.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 BIOKATALYZÁTORY A VITAMINY

Biokatalyzátory jsou přírodní organické sloučeniny, které svým působením umožňují, ovlivňují a usměrňují průběh chemických dějů v živých organismech. Podle toho, jakou funkci v organismu se rozlišují enzymy, vitamíny a hormony (ČERMÁKOVÁ, Marta, 2005, s. 38).

Vitaminy byly objeveny jakožto biologické faktory Luninem v roce 1881. Ejkman pak v roce 1890 pojednával o vztahu vitaminů ve výživě a onemocněním. Prohlásil tehdy beri-beri za poruchu výživy. Jméno mají vitaminy od Poláka K. Funka a značení od Američana Mc Columa (MARÁDOVÁ, Eva, 2007, s.76).

„Vitaminy jsou organické sloučeniny, které jsou nezbytné pro správný růst, vývoj a funkci celého organismu či některého z jeho orgánů. Jsou zapojeny v celé řadě enzymatických pochodů. Některé jsou aktivátory enzymatického systému, součástí enzymů nebo vstupují do metabolických procesů přímo“ (FAJFROVÁ, J.; PAVLÍK, MUDr. Vladimír, 2013, s. 81).

Vitaminy jsou biologicky účinné látky (označované též jako biokatalyzátory), které jsou pro organismus nezbytné. Patří mezi tzv. látky ochranné (MARÁDOVÁ, Eva, 2007, s. 76). Podle ČERMÁKOVÉ A KOL. jsou vitaminy esenciálními organickými sloučeninami. Jsou součástí živin, nedodávají organismu energii, ani nejsou stavebními jednotkami tkání, ale jsou nutné pro normální chod organismu a účastní se regulace životních pochodů. Tělu musejí být dodávány v potravě, jelikož je organismus nedovede vytvářet nebo je biologicky syntetizuje v nedostatečném množství. V přírodě se vyskytují jen ve velmi nízkých koncentracích. Za normálních okolností přijímáme dostatek vitaminů v potravě. Jedinou výjimkou je vitamin D, který je přijímán jako prekursor a ve vlastní vitamin se proměňuje až působením slunečního záření. O tomto vitaminu bude pojednááno v dalších kapitolách (HYNIE, Sixtus, 1998, s. 102).

Hodnota vitaminů se udává v mg, µg nebo také v mezinárodních jednotkách m. j. Potřeba jednotlivých vitaminů je stanovena ve výživových doporučených dávkách na den. Tyto dávky jsou konstruovány tak, aby pokryly potřebu základních živin těchto látek v organismu u zdravých osob v celé populaci. Od roku 2003 se denní doporučené dávky vitaminů dělí do 12 kategorií, které jsou většinou rozděleny pro muže a ženy, dále je zde zohledněn věk a fyziologický stav osob. Vyšší potřebu, než je stanovena ve výživových doporučených dávkách na den, mají například lidé s různým onemocněním, osoby, které mají nadměrnou

pracovní či sportovní zátěž, konzumenti většího množství alkoholu, kuřáci a senioři (ČERMÁKOVÁ A KOL., 2005, s. 90).

ČERMÁKOVÁ A KOL., 2005 udává, že stanovení vitaminů prošlo velkými změnami. Od metod biologických, mikrobiologických, chemických a fyzikálně chemických se v současnosti přešlo na metodu vysokoúčinné kapalinové chromatografie, která poskytuje spolehlivé výsledky.

Pro klinické účely se pak stanovuje hladina vitaminů sledováním hladiny vitaminů v séru, plazmě, krvi, popřípadě vyloučené koncentrace vitaminů v moči.

1.1 Dělení vitaminů

V současné době se udává 13 vitaminů. Vitaminy se obvykle dělí do dvou základních skupin dle rozpustnosti. Rozeznáváme tedy vitaminy rozpustné ve vodě a v tucích. Vitaminy rozpustné ve vodě se neskladují ve větším množství v organismu, je proto nutný jejich pravidelný příjem. Naproti tomu vitaminy rozpustné v tucích se v organismu skladují, takže mohou vyvolat nežádoucí nebo toxické příznaky (HYNIE, Sixtus, 1998, s. 103) Mezi vitaminy rozpustné v tucích patří vitamin A – retinol a jeho provitaminy (karotenoidy), vitamin D – kalciferoly, vitamin E – tokoferoly a tokotrienoly a vitamin K – fylochinony, farnochinony. Do skupiny vitaminů rozpustných ve vodě pak řadíme skupinu vitaminů B - komplexu: vitamin B1 – thiamin, vitamin B2 – riboflavin, vitamin B6 – pyridoxin, vitamin B12 – kyanokobalamin, kyselinu listovou – folacin, kyselinu nikotinovou a její amid, kyselinu pantotenovou, biotin a vitamin C (TROJAN, Ivan, 1994, s. 218-219). K uvedeným vitaminům je vhodné přiřadit skupinu karotenoidů, což je široká skupina pigmentů. V přírodě jich je dnes více než 600 a 50 z nich má biologickou aktivitu vitaminu A (ČERMÁKOVÁ A KOL., 2005, s. 90).

1.2 Vitaminy skupiny D

Vitamin D je společný název pro skupinu blízké příbuzných lipofilních 9, 10-sekosteroidů, z nichž nejvýznamnější jsou vitamin D3 neboli cholekalciferol (VELÍŠEK, Jan a Jana HAJŠLOVÁ, 2009, s. 383). Ačkoliv bylo objeveno pět forem vitaminu D, dvě nejvýznamnější formy jsou vitamin D2 neboli ergokalciferol s rostlinným původem a vitamin D3 neboli cholekalciferol s původem živočišným (ESCOTT-STUMP, 2012, s. 3).

Jedná se o označení pro komplex látek steroidní povahy rozpustné v tucích. Společně s parathormonem a kalcitoninem se účastní regulace vápníkové homeostázy (LINCOVÁ, FARGHALI, 2002 s. 423). Vitamin D patří mezi antirachiticky účinné látky, které vznikají fotochemickými reakcemi ze steroidních provitaminů D. Postupně se z nich v organismu takto vyvíjí již zmíněný vitamin D₃, který se dále metabolizuje nejdříve v játrech a pak v ledvinách na biologicky aktivní metabolity kalcidiol a kalcitriol (HYNIE, Sixtus, 1998, s. 45).

Vitamin D se dá považovat spíše za steroidní hormon než za vitamin. Podobně jako ostatní steroidní hormony prochází chemickou transformací, aby se stal biologicky aktivním. Jeho biologický účinek spočívá ve vazbě na receptory v cílových tkáních (DUJSÍKOVÁ, 2009, s. 14).

1.2.1 Funkce vitamínu D v organismu

Vitamin D se do těla dostává obvykle jako prekurzor aktivních metabolitů, a to jednak jako cholekalciferol- vitamin D₃ nebo jako ergokalciferol- vitamin D₂. Teprve metabolizací v játrech a ledvinách dochází k tvorbě aktivních metabolitů vitamínu D (BROULÍK, Petr, 2009, s. 29). Vitamin D hraje důležitou roli v homeostáze vápníku a fosfátů. Je nezbytný pro schopnost organismu absorbovat vápník a fosfor¹ v potravinách, které jíme. Zajišťuje, že krev obsahuje dostatek vápníku a fosforu, což má zásadní vliv na tvrdost kostí a zubů (AGERBO, Pia a Hanne Fejer ANDERSEN, 1997, s. 83). Jeho úlohou je udržovat koncentraci vápníku v extracelulárním prostoru. Zvyšuje vstřebávání vápníku ze střeva, mobilizuje vápník uložený v kostech a snižuje jeho exkreci v ledvinách tím, že zvyšuje reabsorpci vápníku v tubulech (LINCOVÁ, FARGHALI, 2002 s. 423). Brání tak ledvinám, aby tvořily příliš mnoho vápníku v moči, čímž pomáhá udržet vyšší hladinu vápníku v krvi (AGERBO, Pia a Hanne Fejer ANDERSEN, 1997, s. 83). Podle ČERMÁKOVÉ, 2005 má antirachitickou aktivitu, působí tedy proti onemocnění rachitidou (křivici). Je nezbytný pro rovnováhu a absorpci minerálních látek (především vápníku a fosforu) a je důležitý pro správnou stavbu kostí.

Vitamín D hraje významnou úlohu pro funkci svalů a nervů, krevního srážení, růst buněk a využití energie. Podporuje tvorbu oskeokalcinu. Tím zpomaluje ztrátu kostní hmoty a působí

¹ Vápník a fosfor v krvi jsou také regulovány hormonem ze štítné žlázy a hormonem z příštítných tělísek (AGERBO, Pia a Hanne Fejer ANDERSEN, 1997, s. 83).

tak v prevenci proti osteoporóze (řídnutí kostí). Podílí se na ochraně střevních buněk a zvýšení imunity (ČERMÁKOVÁ, Marta, 2005, s. 92).

1.2.2 Denní doporučené dávky vitamínu D a vhodné potravinové zdroje

Doporučená denní dávka vitamínu D je závislá na věku a intenzitě ozařování pokožky, ale v průměru se pohybuje okolo 5 µg (ČMARADA, Martin, 2016, s. 28). Pro příjem vitamínu D má význam kůže, která je u člověka jeho hlavním zdrojem. Ve vrstvě kůže stratum granulosum je přítomen jeho prekursor 7- dehydrocholesterol, který se účinkem UV- paprsků slunečního světla přeměňuje na cholekalciferol - vitamín D3. Nejúčinnější je záření v rozsahu 290 - 320 nm (TROJAN, Ivan, 1994, s. 235). AGERBO, Pia a Hanne Fejer ANDERSEN, 1997 uvádí, že z tohoto hlediska vitamín D nemůžeme považovat za skutečný vitamín, neboť organismus je schopen vytvářet jej v kůži při vystavení slunečním paprskům. Pokud by byl tento vitamín objeven až dnes, biochemici by jej pravděpodobně klasifikovali spíše jako hormon.

Nejlepšími živočišnými potravinovými zdroji vitamínu D jsou mléko, sýry, vejce, máslo, tvaroh, jogurt, maso a ryby v oleji typu ančoviček, lososa, sardinek, makrel a tresčích jater. Pro děti je hlavním zdrojem tohoto vitamínu mléko, dospělí jej poté přijímají spíše z ryb či masa. Vitamín D je také často přidáván do margarínů a nízkotučných mléčných výrobků. Skladování ani vaření nemá na množství tohoto vitamínu v potravinách vliv, avšak vitamín je citlivý na světlo (AGERBO, Pia a Hanne Fejer ANDERSEN, 1997, s. 83). VELÍŠEK, Jan a Jana HAJŠLOVÁ, 2009 uvádí, že hladiny vitamínů v těchto potravinách jsou určovány mnoha faktory. Obsah cholekalciferolu v mléce v zimním období bývá asi čtyřikrát nižší než obsah v letním období.

V malém množství se vitamín D nachází také v potravinách rostlinného původu. 7- dehydrocholesterol se nachází v některých rostlinách čeledi lilkovitých. Prekurzory vitamínu D se také mohou vyskytovat v zeleninách. Obsah v mrkvi bývá asi 0,7 µg. kg⁻¹ a zelí a špenátu asi 0,1 µg. kg⁻¹ (VELÍŠEK, Jan a Jana HAJŠLOVÁ, 2009, s. 386). K rostlinným zdrojům patří též kokosové máslo a houby (MARÁDOVÁ, Eva, 2007, s. 80)

1.2.3 Nedostatek a nadbytek vitamínu D

Nedostatek vitamínů se nazývá hypovitaminóza. Jejich celková absence pak avitaminóza (MARÁDOVÁ, Eva, 2007, s. 80). Prvním příznakem u hypovitaminózy je snížená hladina

vápníku a fosforu v krvi. Dochází ke zvýšenému riziku infekce. Lidé postižení hypovitaminózou mohou pociťovat svalovou únavu a bolesti nohou (ČMARADA, Martin, 2016, s. 28). ČERMÁKOVÁ, Marta, 2005 uvádí také jako jeden z možných příznaků hypovitaminózy zvýšenou aktivitu alkalické fosfátové soustavy. Avitaminóza způsobuje rachitis neboli křivici, která se projevuje změnami růstu, měknutím a deformací kostí, vybočení páteře a ohnutí dlouhých kostí. U dětí je typická vyklenutá prsní kost, deformovaný tvar hrudníku a lopatek. Nejčastěji vzniká u nedonošených dětí a u dětí, které okolo osmého měsíce příliš rychle rostou. U dospělých přispívá nedostatek vitamínu D k projevům osteomalacie a osteoporózy. Těmito změnami jsou ohroženy především ženy v období menopauzy a starší lidé (MARÁDOVÁ, Eva, 2007, s. 80). S přibývajícím věkem klesá schopnost kůže tvořit vitamin D stejně tak jako schopnost jater a ledvin tento vitamin aktivovat (AGERBO, Pia a Hanne Fejer ANDERSEN, 1997, s. 87). Deficitu vitamínu D je přičítáno zvýšené riziko onemocnění maligními nádory, autoimunitními chorobami a infekcí - především tuberkulózy (BROULÍK, Petr, 2016, s. 62). Nedostatek vitamínu D má vztah i k jiným nemocem jako například lupénce, poruchám jater a poruchám příštítných tělísek (MARÁDOVÁ, Eva, 2007, s. 80). ČMARADA, 2016 také píše, že nedostatek vitamínu D je rizikovým faktorem pro vývoj kardiovaskulárních onemocnění a cukrovky.

Nadbytek vitamínu se nazývá hypervitaminóza (HYNIE, Sixtus, 1998, s. 102). Dle MARÁDOVÉ, 2007 je ve větších dávkách vitamin D toxický. V případě předávkování je vitamin D nejjedovatější ze všech vitaminů. U malých dětí působí toxicky asi pětinasobek denní doporučené dávky, u dospělých by množství vitamínu muselo přesáhnout asi 42 tisíc MJ (AGERBO, Pia a Hanne Fejer ANDERSEN, 1997, s. 87). Nežádoucí účinky projevující se při předávkování jsou gastrointestinální obtíže (zvracení, zácpa, statické bolesti v břiše a nechutenství). Dále se příznaky otravy mohou projevit bolestí hlavy, letargií, únavou a sníženou funkcí ledvin. Nadbytečný vitamin D se ukládá v tukové tkáni, je vyloučen žlučí, jen malá část močí (LINCOVÁ, FARGHALI, 2002 s. 423). Potravou přijímané množství tohoto vitamínu však nemůže dosáhnout výše, která by se projevovala toxicky, a v literatuře neexistují případy předávkování z běžných potravin - zprávy o intoxikaci zahrnují většinou pouze farmakologické dávky vitamínu D nebo vysoce obohacené potraviny (ČMARADA, Martin, 2016, s. 29).

1.2.4 Metabolismus vitamínu D v organismu

Přirozený vitamín D₃ (cholecalciferol) je prohormon povahy sekosteroidů, který se fotochemickými reakcemi (působením ultrafialového záření na pokožku) vytváří v kůži. Na tvorbu tohoto vitamínu působí UV záření o vlnové délce 230-313 nm. Cholecalciferol se váže na specifický globulin krevní plasmy DBP² a je transportován do jater. Obdobným způsobem vzniká také vitamín D₂, ergocalciferol. Vitamín D se dále metabolizuje v játrech na několik biologicky aktivních metabolitů. V krevní plasmě je proto koncentrace vitamínu D relativně nízká (méně než 20 nmol.dm⁻³). Jeho koncentrace závisí na různých faktorech jako např. doba expozice slunečnímu záření nebo roční období. V játrech je skladován a podle potřeby oxidován na 25-hydroxycholecalciferol, což je hlavní cirkulující metabolit cholecalciferolu (VELÍŠEK, Jan a Jana HAJŠLOVÁ, 2009, s. 385). Maximální resorpce vitamínu D ze stravy probíhá v proximální části tenkého střeva. Jedná se o dvoustupňový proces. V první fázi dochází k rychlé adici vitamínu D na střevní mukózu. Proces vyžaduje přítomnost žlučových kyselin. Druhá fáze probíhá pomalu a resorbovaný vitamín D je při ní včleněn do chylomikronů (DUJSÍKOVÁ, 2009, s. 14).

1.2.5 Vitamín D a kostní metabolismus

Jedním z hlavních účinků vitamínu D je jeho účinek na kosti. Je schopen zvýšit mobilizaci vápníku z kosti v době, kdy člověk nepřijme dostatečné množství kalcia v potravě (DUJSÍKOVÁ, 2009, s. 14). Jak již bylo uvedeno v kapitole o funkci tohoto vitamínu, vitamín D hraje významnou roli v homeostáze vápníku a fosfátů, jeho úlohou je udržovat koncentraci vápníku v extracelulárním prostoru. V první řadě zvyšuje vstřebávání vápníku a fosfátů ze střeva. Vitamín D také mobilizuje vápník uložený v kostech a snižuje jeho exkreci v ledvinách tím, že zvyšuje reabsorpci vápníku v tubulech. Pro účinek v kostních tkáních se nejvíce využívají aktivní metabolity vitamínu D. Cílovými buňkami těchto metabolitů jsou osteoklasty, ve větších dávkách někdy i osteoblasty. Hlavním účinkem pak je urychlení maturace osteoklastů a nepřímá stimulace jejich aktivity (LINCOVÁ, FARGHALI, 2002, s. 423).

² Z anglického vitamín D - Binding protein.

2 MINERÁLNÍ LÁTKY

Minerální látky tvoří 4% tělesné hmotnosti člověka. Z tohoto množství je 83% obsaženo v kostech. Jelikož se jedná o chemické prvky, musí je organismus přijímat z vnějšího prostředí. Minerální látky se do organismu dostávají prostřednictvím vody, potravy, při dýchání a v malém množství také pokožkou. Pro vyvážený přísun minerálních látek má však zásadní význam pestrá strava. Rovnováha minerálních látek v těle může být narušena nadměrným solením (MARÁDOVÁ, Eva, 2007, s. 60). Minerální látky slouží k výstavbě tkání, zúčastňují se procesu vedení nervových vzruchů a regulují látkovou přeměnu (ČMARADA, Martin, 2016, s. 12). MARÁDOVÁ, 2007 uvádí několik oblastí působení minerálních látek:

- udržují stálost vnitřního prostředí (například sodík a draslík),
- ovlivňují dráždivost nervových a svalových tkání (vápník),
- zpevňují kostní a zubní tkáň (vápník, fosfor, hořčík),
- ovlivňují obranyschopnost organismu proti infekcím (zinek, selen),
- mají vztah k metabolismu bílkovin, sacharidů a tuků (draslík, hořčík),
- jsou součástí hormonů a krevního barviva (železo, měď).

Organismus hospodaří s minerálními látkami různě. Některé vylučuje močí, jiné stolicí. Zdravotní problémy nastávají, pokud máme minerálních látek nedostatek, pokud jich máme přebytek, ale také z důvodu jejich nesprávného poměru (ČMARADA, Martin, 2016, s. 12).

2.1 Dělení minerálních látek

Minerální látky lze klasifikovat podle nejrůznějších kritérií například z hlediska množství, nutričního a biologického významu, původu či účinků ve stravě. Podle potřebného množství se minerální látky dělí na:

- Majoritní minerální prvky neboli makroprvky: v potravinách se vyskytují ve větším množství (obvykle v setinách až jednotkách hmotnostních procent). Zde patří Na, K, Mg, Ca, Cl, P a S.
- Minoritní minerální prvky neboli mikroprvky: ty jsou v potravinách obsaženy v menším množství, obvykle v několika desítkách až stovkách mg. kg⁻¹. Zařazujeme mezi ně Fe a Zn.

- Stopové prvky neboli mikroelementy či ultrastopové prvky, ty jsou zastoupeny v nejnižších koncentracích, jedná se o desítky mg. kg⁻¹ a méně. Zde patří Al, As, B, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, I, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Sn (VELÍŠEK, Jan a Jana HAJŠLOVÁ, 2009, s. 448).

VELÍŠEK a HAJŠLOVÁ, 2009 uvádí, že podle fyziologického významu lze minerální látky v potravinách rozdělit do následujících tří skupin:

- Esenciální prvky. Ty jsou nezbytné. Organismus je v určitém množství musí přijímat v potravě, aby byly zajištěny důležité biologické funkce. Do této skupiny patří všechny majoritní prvky a některé prvky stopové, například Fe, Zn, Mn, Cu, Ni, Co, Mo, Cr, Se. K tomu, aby mohl být prvek zařazen do skupiny esenciálních, musí být splněny následující podmínky: prvek musí být přítomen ve všech zdravých tkáních těla, koncentrace prvků u různých biologických druhů jsou podobné, vyloučení prvku vede opakovaně k fyziologickým abnormalitám, zpětné zařazení prvku do potravy má za následek navrácení fyziologického stavu do normálu a úplná eliminace prvku vede ke smrti.
- Toxické prvky. Tyto ve své elementární formě nebo ve formě sloučenin vykazují pro tělo jedovaté účinky. Tyto účinky často spočívají v inhibici metabolicky významných enzymů. Nejdůležitějšími toxickými prvky v potravinách jsou Pb, Cd, Hg a As.
- Neesenciální neboli fyziologicky indiferentní prvky. U těchto prvků dosud není známa jejich biologická funkce, ale zároveň bylo prokázáno, že nejsou toxické. Mezi takové prvky patří například Li, Rb, Cs, Ti, Au, Sn, Bi, Te, Br.

2.2 Vápník

„Vápník neboli kalcium je jedním z klíčových prvků pro správné fungování organismu (BROULÍK, Petr, 2016, s. 62). Z kvantitativního hlediska je vápník hlavní minerální složkou v lidském těle. V lidském těle je přítomno asi 1 200 g vápníku, což je množství asi 25 molů (VELÍŠEK, Jan a Jana HAJŠLOVÁ, 2009, s. 466). Zásoby kalcia tělo získává extrakcí a udržením vápníku z potravy (MANN, TRUSWELL, 2007). Téměř všechno vápník je vázán v tvrdých tkáních. Uvádí se, že 99 % vápníku je obsaženo v kostech a zubní sklovině jako fosforečnan vápenatý. Zbývající 1 % se vyskytuje v krvi a buněčných stěnách a je důležité

pro stahy svalů včetně srdce (MARÁDOVÁ, Eva, 2007, s. 61). Co se týče rozložení vápníku v těle, v plazmě se vápník nachází ve třech formách. Jako vápník vázaný na bílkovinu, hlavně na albumin. Tento vápník se nazývá nedifuzibilní. Druhou a třetí formou je vápník difuzibilní. Jedná se buď o vápník vázaný ve formě solí či komplexu s fosforečnany, uhličitany a citrany nebo o tzv. ionizovaný vápník, což je vápník ve formě volného kationtu Ca^{2+} . Mezi formami platí dynamická rovnováha, která závisí na pH a koncentraci a skladbě sérových bílkovin. Koncentrace vápníku v těle je regulována hormonálně. (ČERMÁKOVÁ, Marta a Irena ŠTĚPÁNOVÁ, 2003, s. 86).

2.2.1 Funkce vápníku v organismu

Hlavní funkcí vápníku v těle je mineralizace kostí a zubů. Kromě toho je nutný pro snižování svalové dráždivosti, pro správnou funkci převodního systému myokardu - udržuje rytmické tahy srdce (MARÁDOVÁ, Eva, 2007, s. 61). Vápník je rovněž důležitý pro správnou srážlivost krve, působí při přeměně fibrinogenu na fibrin, převádí protrombin na trombin. Dále udržuje selektivní propustnost membrán. Vápenaté ionty se účastní glykolýzy a glukoneogeneze v ledvinách a játrech (ČMARADA, Martin, 2016, s. 13). Polemizuje se také o tom, že vysoké dávky kalcia nás mohou chránit před rakovinou tlustého střeva a před vysokým tlakem. Toto však dosud nebylo prokázáno (AGERBO, Pia a Hanne Fejer ANDERSEN, 1997, s. 81).

2.2.2 Denní doporučené dávky vápníku a vhodné potravinové zdroje

AGERBO, Pia a Hanne Fejer ANDERSEN, 1997, uvádí, že dle dánských doporučení by měla být denní dávka vápníku okolo 1 100 mg denně. Tato dávka je však nižší než v některých jiných zemích. I mezi jednotlivci samozřejmě existují individuální rozdíly. Nejlepším potravinovým zdrojem vápníku jsou mléko a mléčné výrobky (jedná se asi o 55% celkového množství přijatého vápníku). Dalšími vhodnými zdroji vápníku jsou sója, mandle, ovesné vločky, vejce, rýže, mák, listová zelenina, kapusta, špenát, brokolice, brambory, ořechy, fazole a ryby v oleji (HYNIE, Sixtus, 1998, s. 39).

Měli bychom dbát na dostatečný přísun mléka a sýrů hlavně dětem, po celou dobu jejich růstu. I dospělí mohou přijímat dostatečné množství vápníku, aniž by přibírali na váze, neboť nízkotučné mléko a sýr obsahují stejné množství vápníku jako jejich plnotučné varianty. Osoby, které nepijí mléko a nejedí dostatečné množství mléčných výrobků, by měli denně

přijímat vápníkové potravinové doplňky. Děti do devíti let v dávkách 500 mg, starší děti 750 mg denně a ženy v období menopauzy mohou užívat 750 až 1000 mg vápníku rozložených do několika denní dávek (AGERBO, Pia a Hanne Fejer ANDERSEN, 1997, s. 81). Vstřebávání vápníku v organismu klesá s věkem. V dětském věku dochází k resorbci až 75% konzumovaného vápníku, v dospívání se vstřebá jen 20-40% a v dospělosti se toto číslo sníží až na 15% (MARÁDOVÁ, Eva, 2007, s. 61).

Organismus je schopen dobře udržovat stálou hladinu vápníku v krvi. Obsah vápníku je regulován zvýšeným příjmem v trávicím ústrojí, snížením vylučování ledvinami, mobilizováním vápníku ze zásob v kostech (AGERBO, Pia a Hanne Fejer ANDERSEN, 1997, s. 81). Využitelnost kalcia závisí na celkovém stavu organismu a na složení potravy. Vápník se vstřebává jako ion za kyselé reakce. Aby mohl být využit, nesmí zde být přítomny anionty. Také přítomnost některých kationtů snižuje vstřebávání vápníku v krvi (MARÁDOVÁ, Eva, 2007, s. 61).

Využitelnost vápníku v organismu je někdy problematická. V mnoha potravinách je totiž velké množství vápníku, ale pro naše tělo je tento vápník obtížně využitelný. Například u listové zeleniny, luštěnin, špenátu a rebarbory organismus využije méně než 40% vápníku, který obsahují (ČMARADA, Martin, 2016, s. 14).

Tabulka 1: Obsah vápníku v některých potravinách (v mg na 100g jedlého podílu)

Potravina	Vápník
Mouka pšeničná tvrdá	19
Pšenice	59
Ovesné vločky	61
Rýže neloupaná	32
Rýže loupaná	24
Sója	254
Vejce	52
Sýr Eidam	669
Mléko	122
Mák	1059
Špenát	65

Zdroj: MARÁDOVÁ, Eva, 2007, s. 62.

2.2.3 Nedostatek a nadbytek vápníku

Hypokalcémie je stav podmíněný nedostatečným přísunem vápníku. Tento stav může vznikat také z důvodu nedostatku vitamínu D, chronickou renální insuficiencí, či hormonálními poruchami. Za těžkou formu hypokalcémie se považují hodnoty pod 2 mmol/l. Vyskytuje se při iontových nerovnováhách, akutní pankreatidě a při rozpadu nádorů. Projevuje se zvýšenou nervovou dráždivostí (parastézie a tetanie). Na kostech se vyvíjí osteoporóza a osteomalacie (HYNIE, Sixtus, 1998, s. 40).

Riziko nedostatku vápníku můžou zvyšovat následující okolnosti: těhotenství a kojení, velká spotřeba alkoholu, nevyvážená strava, hubnutí, léčení diuretickými cévkami či gastrointestinální operace. Pokud se hladina vápníku v organismu příliš sníží, může člověk pociťovat mravenčení v prstech na ruce i nohou a kolem úst. Ve vážných případech vznikají bloky, duševní poruchy a zástavy srdce. Při dlouhodobém nedostatku pak hrozí riziko očního zákalu (AGERBO, Pia a Hanne Fejer ANDERSEN, 1997, s. 81).

Nedostatečný příjem vápníku u dětí se může projevit vznikem křivice (rachitis). O tomto onemocnění již bylo pojednááno v kapitole 1.2.3. Zvýšenou potřebu příjmu kalcia mají dospívající, těhotné a kojící ženy. Během života dochází k přirozenému úbytku vápníku v kostech. Úbytek vápníku v mladším věku může být způsobeno například nedostatečným přísunem tohoto minerálu v těhotenství. Tento úbytek se u mladších osob projevuje jako osteomalacie (neboli měknutí kostí). U starších osob se nedostatek vápníku projevuje jako kareční osteoporosa. Při tomto onemocnění dochází k úbytku kostní hmoty, ke zvýšené lámavosti kostí, vzniká srdčitá pánev, ohýbání dlouhých kostí a klesání páteře (MARÁDOVÁ, Eva, 2007, s. 62). Příjem vápníku může snížit mnoho žaludečních nebo střevních potíží. Lidé, kteří trpí intolerancí laktózy (neschopnost rozkládat laktózu) a nemohou proto pít mléko, mohou také mít ve stravě příliš málo vápníku (AGERBO, Pia a Hanne Fejer ANDERSEN, 1997, s. 84).

Nadbytek vápníku v organismu se nazývá hyperkalcémie. Je podmíněna zvýšeným vstupem vápníku do ECT (zvýšená resorpce vápníku ve střevě nebo resorpce kosti) nebo také snížením vylučování tohoto iontu ledvinami. Za těžkou formu hyperkalcémie se považují koncentrace nad 3,5 mmol/l. Hyperkalcémie může nastat v důsledku primárního hyperparatyreoidismu nebo systémové malignity (při nádorových onemocněních), rovněž jej může vyvolat nadbytek

vitaminu D v organismu. Léčba hyperkalcémie závisí na její příčině a stupni poruchy. Používají se například kličková diuretika, kortikosteroidy či kalcitotropin. Důsledkem hyperkalcémie jsou poruchy některých orgánů, například ledvin (ledvinové kameny), mohou vznikat poruchy centrální nervové soustavy, které se projevují zmateností, depresí, dále též poruchy kardiovaskulárního systému, jež se projevují hypertenzí či arytmií, a v neposlední řadě rovněž gastrointestinální obtíže (zvracení) (HYNIE, Sixtus, 1998, s. 40).

MARÁDOVÁ, Eva, 2007 uvádí, že nadbytek vápníku ve stravě organismus nijak neohrožuje. Jeho nadbytek může způsobit nadprodukce parathormonu³, kdy dochází k ukládání vápníku do měkkých tkání, například žaludku, ledvin či plic.

Většina lidí je bez obtíží schopna tolerovat denní příjem vápníku okolo 2500 mg. Takto vysoké dávky již však nemají žádný prospěšný účinek. Ještě vyšší hladiny se mohou projevovat poruchami zažívacího traktu, především zácpou. Příliš vysoká hladina vápníku v organismu je též nejčastější komplikací rakoviny (AGERBO, Pia a Hanne Fejer ANDERSEN, 1997, s. 85).

Pro stanovení vápníku v séru lze použít běžný odběr krve. Při stanovení odpadu močí je nutno uvolnit vápník z nerozpustných solí, což se provádí okyselením vzorku. Existují tři metody pro stanovení vápníku. První z nich se nazývá referenční, jedná se o metodu atomové absorpční spektrofotometrie AAS. Ta umožňuje stanovit koncentraci vápníku s dostatečnou přesností. Tato metoda využívá děje, ke kterému dochází při průchodu zářivé energie prostředím s volnými radikály v plynném stavu. Volné atomy vznikají rozprašováním analyzovaného vzorku do plamene. Další metoda se označuje jako fotometrická metoda, ta využívá barevného komplexu Ca^{2+} s o-kresolfaleinem v alkalickém pH. Poslední metodou, kterou lze pro stanovení vápníku použít, je emisní plamenová fotometrie. Při ní je vzorek vstříkovan do plamene, kde dochází k uvolnění atomů, z nichž část je plamenem excitována (vybuzena) na vyšší energickou hladinu. Tuto metodu lze použít pro stanovení celkového množství vápníku v krvi a moči, je zde však omezení, které je dáno citlivostí metody, kvalitou optického přístroje a vymezením vlnové délky (ČERMÁKOVÁ, Marta a Irena ŠTĚPÁNOVÁ, 2003, s. 87, 93).

Jak již bylo řečeno, měli bychom zajistit dostatečný přísun vitaminu D, protože tento vitamin stimuluje příjem vápníku ze zažívacího traktu. Toto může být problematické především u osob,

³ Hormon produkovaný příštítnými tělísky.

kteří se nemohou dostat příliš často ven a také u lidí, kteří nejedí ryby (AGERBO, Pia a Hanne Fejer ANDERSEN, 1997, s. 82).

2.2.4 Metabolismus vápníku v organismu

Homeostáza vápníku je zajišťována posunem kalcia mezi intracelulární a extracelulární tekutinou ledvin, střeva a kostí (DUJSÍKOVÁ, 2009, s. 13). Na homeostáze vápníku se podílí tři kalcinotropní hormony: parathormon a kalcitonin a hormonální formy vitamínu D3. Parathormon⁴ je uvolňován příštítnými tělísky, kalcitonin uvolňuje štítná žláza. Všechny tři formy působí harmonicky ve střevě, ledvinách a kostech (HYNIE, Sixtus, 1998, s. 39). Parathormon - podílí se na udržování stálé hladiny vápníku v organismu následujícími způsoby: zvyšuje resorpci vápníku v ledvinách, stimuluje odbourávání vápníku z kostí a zvyšuje účinnost jeho vstřebávání v tenkém střevě. Kalcitonin – jeho sekrece je stimulována vysokou hladinou vápníku, tento hormon zajišťuje vstřebávání vápníku tím, že se váže na receptory v ledvinách a zvyšuje tak vylučování vápníku z těla. Hormonální formy vitamínu D3-biologicky aktivní formou vitamínu D je kalcitriol, jež vzniká poměrně složitým procesem, který začíná v kůži, kde vzniká působením ultrafialového záření z 7- dehydrocholesterolu vitamin D3 a ten se v játrech mění na jinou formu. Vznik kalcitriolu je přísně regulován, čímž je zajištěno, že se z potravy vstřebá jen tolik vápníku, kolik ho je třeba (ČMARADA, Martin, 2016, s. 22–23).

Tabulka 2: Rozložení vápníku v organismu.

Vápník celkový		
difuzibilní		nedifuzibilní
ionizovaný vápník	Komplex vázaný HCO ₃	vázaný na bílkovinu

Zdroj: ČERMÁKOVÁ, Marta a Irena ŠTĚPÁNOVÁ, 2003, s. 86

Přirozeným zdrojem vápníku pro organismus je kalcium získané ze stravy. V případě dostatečného množství vápníku probíhá jeho resorpce paracelulárně (tedy pasivní difúzí) ve střevě. Jestliže je ve střevě vápníku nedostatek, je využit aktivní transcelulární přenos. Ten

⁴ Neboli paratyreoidní hormon, znám pod zkratkou PTH. Jedná se o polypeptidový hormon s účinky zvyšujícími hladinu vápníku v plazmě (HYNIE, Sixtus, 1998, s. 44).

probíhá střevní stěnou a závisí na přítomnosti aktivního metabolitu vitamínu D, kalcitriolu. Hlavním přenosovým systémem pro kalcium je protein vázající kalcium (DUJSÍKOVÁ, 2009, s. 13). Za normálních okolností tedy resorpce vápníku z potravy probíhá v tenkém střevě. Stupeň resorpce vápníku se pohybuje mezi 5–15 % a je závislý na chemické formě vápníku a složení stravy. Například stupeň resorpce vápníku ze špenátu je jen 2-5%, protože převládající formou je oxalát (ČERMÁKOVÁ, ŠTĚPÁNOVÁ, 2003, s. 85).

2.2.5 Vápník a kostní metabolismus

Jednu z největších zásobáren vápníku v těle představuje kost, obsahuje 99 % celkového podílu kalcia. Většina kalcia v kosti je stabilní, jen malá část (asi 1%) je kalcium volně směnitelné s extracelulární tekutinou (DUJSÍKOVÁ, 2009, s. 13). Kost je metabolicky aktivním orgánem, má celoživotně vysokou metabolickou aktivitu, zajišťuje stálou koncentraci kalcia v krvi, účastní se acidobazické rovnováhy, vytváří prostor pro kostní dřeň a má mechanické funkce. Kostí obsahují buněčné součásti - osteoklasty, osteoblasty a osteocyty⁵ - ty zajišťují metabolickou aktivitu kosti (BROULÍK, Petr, 2016, s. 62). Kostní buňky jsou zodpovědné za aktivaci a remodelaci kostní dřene (VYSKOČIL, HOUDEK, 2009, s. 10).

Kost je tkání s aktivním metabolickým obratem souvisejícím s její remodelací. Remodelace je trvalý proces resorpce a výstavby. Probíhá za účasti několika typů buněk, z nichž nejdůležitější jsou právě osteoklasty, které zahajují resorpci kosti, a dále osteoblasty, které vyplňují vzniklé kavity novou matrix, která je posléze kalcifikována. Remodelační cyklus trvá asi 6 měsíců a poté zůstává úsek nově vytvořené kosti v klidové fázi, během které pokračuje sekundární mineralizace až 20 let. (HYNIE, Sixtus, 1998, s. 39). Probíhá ve třech fázích. Jedná se o fázi resorpční, přechodnou a apoziční. V resorpční fázi osteoklasty resorbují kost. Tato fáze trvá 2 až 4 týdny. V apoziční fázi osteoblasty opět vyplňují vzniklé resorpční kavity osteoidem (BROULÍK, Petr, 2016, s. 10-11).

⁵ Osteoklasty jsou velké buňky, obsahují obvykle 20-30 jader. Osteoblasty jsou odvozené od mezenchymu kostní dřene. Po dokončení mineralizace je každý desátý osteoblast zakotven do kostní dřene a stává se osteocystem, což je nejpočetnější skupina buněk v kosti (VYSKOČIL, HOUDEK, 2009).

3 PORUCHY METABOLISMU VÁPŇÍKU A VITAMINU D

Poruchy metabolismu minerálů v kostech tvoří skupinu chorob označovaných jako metabolické osteopatie. Do skupiny těchto chorob patří osteoporóza, osteomalacie, rachitida, dále pak Pagetova kostní nemoc a osteogenesis imperfecta. U těchto poruch se kromě základních symptomů onemocnění vyskytují patologické hodnoty vápníku a fosfátu v séru. Jako biochemické markery poruch minerálního metabolismu se mimo jiné používají sérové koncentrace alkalické fosfatázy (odrážejí aktivitu osteoblastů) a koncentrace hydroxyprolinu v moči (odráží aktivitu osteoklastů) (LINCOVÁ, FARGHALI, 2002, s. 424).

Dle KOCIÁNA, 1995 se metabolické kostní choroby s demineralizací nazývají souhrnným termínem osteopenie. Osteopenie můžeme rozdělit na dvě skupiny osteoporóz a osteomalacií, přičemž každá z nich může mít příčiny buď primární, nebo sekundární.

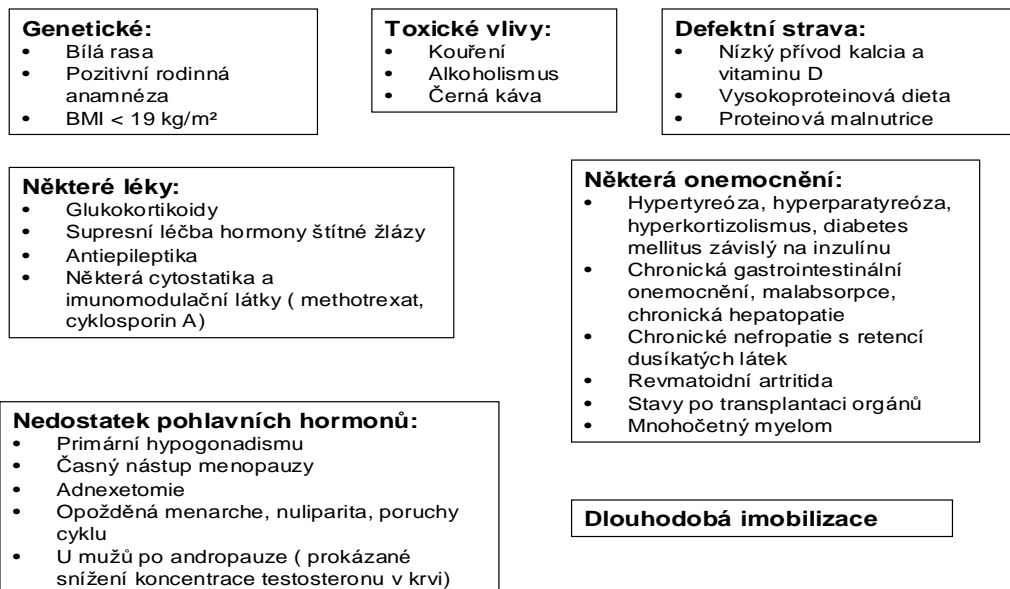
3.1 Osteoporóza

Název tohoto onemocnění vznikl z latinského základu: slovo os znamená kost a výraz poróza překládáme jako prořídnutí. Jedná se tedy o onemocnění, které je charakteristické především prořídnutím kostní tkáně (JAVŮREK, Jan, 1998, s. 17). Dříve byl za osteoporózu považován stav, kdy v porovnání s normou, pohlavím a stářím pacienta byla snížena kostní hmota. Tato definice však nezahrnuje fyzikální a biochemickou kvalitu kostní substance. V novějších definicích je pak osteoporóza charakterizovaná jako stav skeletu, ne jako syndrom (VYSKOČIL, HOUDEK, 2009, s. 2). Na konferenci v roce 1993 byla ustanovena jednotná definice osteoporózy, která byla později modifikována a kterou uvádí ve své knize Broulík: *Osteoporóza je progresivní systémové onemocnění skeletu charakterizované úbytkem kostní hmoty a poruchami mikroarchitektury kostní tkáně s následným zvýšením fragility kostí a zvýšeným rizikem zlomenin* (BROULÍK, 2009, s. 22).

Osteoporóza je nejčastější kostní chorobou. Vyznačuje se úbytkem normální mineralizované kostní hmoty na objemovou jednotku. Poškození mikroarchitektury kostní tkáně vede ke zvýšení křehkosti kostí a ke zvýšené náchylnosti ke zlomeninám (BROULÍK, 2016, s. 22).

Podle BROULÍKA, 2009 je osteoporóza heterogenní syndrom, který má jak primární, tak sekundární⁶ příčiny.

Rizikové faktory osteoporózy:



Zdroj: DUJSÍKOVÁ, 2009, s. 15.

Onemocnění tedy nevzniká z jediné příčiny, ale na její patogenezi se podílí několik faktorů. Primární osteoporóza se dělí na idiopatickou a involuční, ta pak zahrnuje postmenopauzální a senilní. Primární osteoporóza je způsobena sníženou výstavbou kostní tkáně buď z důvodu snížené tvorby základní bílkovinné sítě (kolagenu) nebo sníženého ukládání vápníku. Dalším důvodem může být zvýšené odbourávání kostní tkáně, případně se mohou oba vlivy kombinovat. S poklesem tvorby pohlavních hormonů se snižuje kostní denzita a naopak zvyšuje počet odbourávajících buněk (osteoklastů). Tento typ osteoporózy se nazývá postmenopauzální (u žen), případně hypogonadální (u mužů) (JAVŮREK, Jan, 1998, s. 21). U žen roste riziko osteoporózy o 0,5% až 1% za rok především v prvních 5 až 7 letech po

⁶ U sekundární osteoporózy jsou příčiny známy a projevují se již při primárním onemocnění. Patří k nim endokrinní onemocnění, dědičná onemocnění, chronické onemocnění jater, dlouhodobá imobilizace, diabetes mellitus či nádorová onemocnění (BROULÍK, 2016, s. 62).

menopauze (COMBS, 2012, s. 173). Senilní osteoporóza je závislá na věku a zpravidla postihuje ženy a muže nad 70 let (JAVŮREK, Jan, 1998, s. 21). U žen je hranice mezi postmenopauzální a senilní osteoporózou nejasná, protože na ni obvykle nasedá. Při úbytku kostní tkáně způsobené stárnutím se kost ztenčuje a řídne. V České republice trpí tímto onemocněním až 9 % obyvatelstva. Postihuje obě pohlaví s tím, že ženy bývají ohroženy dříve (MARÁDOVÁ, Eva, 2007, s. 185).

Diagnóza osteoporózy je založena na měření kostní denzity. Z hlediska rizika fraktur se rozeznávají čtyři stupně osteoporózy. Kritériem je vyhodnocení standardní odchylky naměřené kostní denzity v porovnání se zdravou populací. Pokud je tato denzita v rozsahu hodnot nižších než +2,5 a vyšších než -1, jedná se o první stupeň osteoporózy, což je pásmo normy. Pokud se odchylka pohybuje v pásmu do -2, jedná se o druhý stupeň – osteopenii. Termín osteopenie rovněž používají radiologové k toho, že u kostí na RTG snímku se jeví snížený obsah minerálních solí. Jestliže odchylka u člověka spadá až k -2,5, jedná se o osteoporózu. Pokud se člověk pohybuje ve třetím stupni a zároveň má nějakou zlomeninu způsobenou zvýšenou lomivostí, jedná se o čtvrtý stupeň závažné osteoporózy (HYNIE, Sixtus, 1998, s. 50). Zlomeniny v anamnéze pacienta mají zásadní význam pro hodnocení závažnosti jeho stavu. Izolované měření kostní denzity není důvodem k přijetí diagnózy osteoporózy, vždy je nutné provést diferenciální diagnostiku (VYSKOČIL, HOUDEK, 2009, s. 3).

Osteoporóza může probíhat delší dobu bez pociťovaných obtíží a příznaků. Často bývá její prvním příznakem komplikace v podobě zlomeniny. K varovným signálům osteoporózy mohou patřit bolesti v zádech, především zádočných svalů a změny svalového napětí. Na osteoporózu může také upozornit změna postavy. Při postižení hrudní páteře se záda postupně zakulacují, čímž se celková tělesná výška snižuje (JAVŮREK, Jan, 1998, s. 25-31).

Nejzávažnější komplikací osteoporózy je zlomenina krčku stehenní kosti. Příčinou většiny zlomenin bývá pád. Tento typ zlomeniny vždy vyžaduje hospitalizaci, způsobuje závažnou imobilitu nemocného a může vést k 10-20% zvýšení mortality v prvním roce po zlomení. Z 80% k tomuto typu zlomenin dochází u žen, v 90% se pak jedná o osoby starší 50 let (BROULÍK, 2016, s. 62).

Velmi důležitá je prevence osteoporózy, která spočívá ve zdravé životosprávě, v trvalé a věku přiměřené fyzické aktivitě, dostatečném přísunu vápníku nebo potravinových doplňků

(LINCOVÁ, FARGHALI, 2002 s. 424). Osteoporóze se dá také zabránit omezením podávání glukokortikoidů, vyvarováním se nadměrné spotřeby alkoholu, kávy a kouření. Farmakologie osteoporózy pak závisí na jejím druhu a stupni. U lehčích forem se provádí suplementace vápníku a vitamínu D. U žen v menopauze se poté provádí hormonální substituční terapie estrogény. Estrogeny tlumí kostní resorpci a částečně podporují novotvorbu kostí. Pokud je tato léčba neúčinná nebo není z nějakého důvodu možná, podávají se látky jako například kalcitonin (podává se u osteoporózy se známkami zvýšeného kostního obratu), z bisfosfátů se u závažnějších forem podávají alendronát, pamidronát a klodronát, senilní osteoporóza se poté léčí podáním fluoridových iontů. Doplnkovou léčbou je poté podávání anabolických steroidů, které mají antiresorpční účinek na kost (HYNIE, Sixtus, 1998, s. 50).

BROULÍK, 2016 uvádí, že k základní léčbě osteoporózy můžeme v současné době zařadit antiresorpční léky, což jsou léky, které tlumí vznik, dozrávání a aktivitu osteoklastů. Patří zde estrogení substituční terapie, selektivní modulátory estrogeních receptorů, bisfosfonáty a osteoanabolické léky, které zvyšují novotvorbu kostní tkáně, například parathormon, vitamin D a stroncium. Základem medikamentózní léčby osteoporózy při jakémkoliv léčebném schématu pak musí být vápník. Nejčastěji se doporučuje calcium carbonicum.

3.2 Osteomalacie

Osteomalacie je podle VYSKOČILA & HOUDEKA, 2009 metabolická kostní choroba, která vzniká z nedostatku vitamínu D, a je obdobou křivice u dětí. Obě choroby se však liší patologickoanatomickými projevy. Jako první od sebe tyto dvě choroby odlišil německý patolog Pommer. Základem jeho pozorování bylo, že u osteomalacie je resorbovaná kost nahrazena nemineralizovanou kostní matrix nebo osteoidní tkání, kdežto u osteoporózy je resorbovaná kost nahrazena normální kostí stejného nebo menšího objemu.

Příčinou osteomalacie bývá nedostatek vitamínu D v potravě, například při vegetariánské stravě, nedostatečná expozice slunečnímu záření, vysoký příjem fosfátů a fyfátů či malabsorpční syndrom. Riziko vzniku osteomalacie je vyšší u některých jaterních chorob, kdy dochází k porušení hydroxylace vitamínu D na 25. uhlíkovém atomu⁷ (VYSKOČIL,

⁷ Jaterní hydroxylace kalciferolu na kalcidiol zabezpečuje základní transport vitamínu D do zásobáren organismu, což jsou především svaly. Tento proces je narušen při cirhóze, ale může být způsoben i genetickým defektem (VYSKOČIL, HOUDEK, 2009).

HOUDEK, 2009, s. 345). Existují také poruchy způsobené geneticky danou rezistencí vůči vitamínu D. U dětí se nedostatek vápníku a nedostatečná kalcifikace kostí projevuje křivicí (rachitis), u dospělých, zejména starších osob jako osteomalacie (LINCOVÁ, FARGHALI, 2002, s. 42).

Osteomalacie u dětí se projevuje psychickými změnami, zvýšenou dráždivostí a svalovou slabostí. Hrudník bývá ze stran zploštělý, hrudní kost vyčnívá dopředu – pectum carinatum. Jsou patrné poruchy chůze, vzniká rachitida, která se nejvýrazněji projevuje na kostech v místech největšího růstu. Klinický obraz osteomalacie u dospělých není tak dramatický jako u dětí. Osteomalacie vzniká nejčastěji na základě jiného onemocnění. Deformity kostí nemusí být tolik znatelné, jako u dětí. Postiženy bývají žebra, pánev a kosti dolních končetin. Dochází k bolesti postižených kostí, která se zhoršuje s napínáním svalů, nebo tlakem na kost. Neléčená osteomalacie vede k deformitám dlouhých kostí, jejich ohýbání, hrbu, u žen je závažnou komplikací deformita pánve a následné zúžení pánevního východu. Změny se projevují i na páteři, vzniká skolióza a zkrácení páteře. Dlouhodobě neléčená osteomalacie se může projevovat příznaky psychoneurózy (DUJSÍKOVÁ, 2009, s. 23).

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 METODIKA PRÁCE

Pro bakalářskou práci byla zvolena kvantitativní metoda dotazníkového šetření. Zaměřil jsem se na osoby staršího věku. Dotazník byl anonymní. Výběr respondentů nebyl jednoduchý. Po konzultaci s vedoucím práce bylo osloveno několik domovů důchodců s pečovatelskou službou s prosbou o možnost provést dotazníkový průzkum s pacienty. Nakonec se povedlo domluvit se se třemi těmito zařízeními v Moravskoslezském kraji. Postupně bylo rozdáno 100 dotazníků v domovech důchodců v Třinci a ve Frýdku - Místku. Zpracováno bylo celkem 95 dotazníků, 5 osob dotazník nevrátilo. Složitě bylo zajistit vyvážený poměr respondentů u mužů a věkovou kategorii 50 – 59 let. Proto se dotazníkového šetření zároveň zúčastnili zaměstnanci těchto zařízení.

4.1 Koncepce a popis dotazníku

Dotazník byl sestaven celkem ze 14 otázek. Bylo vypracováno několik verzí dotazníku. Tyto otázky byly konzultovány s přítomnými lékaři a zdravotnickým personálem v zařízeních domovů důchodců a poté vybrána konečná verze dotazníku. Konzultaci jsem provedl z důvodu srozumitelnosti jednotlivých otázek a s ohledem na další faktory u starších lidí (různá onemocnění, postižení). Otázky byly otevřené nebo zavřené. Otázka č. 1 a 2 jsou zaměřeny na základní charakteristiku respondentů (žena, muž, věk). Otázky 3 – 8 zkoumají výhody, příčiny a potřeby vápníku a vitamínu D v lidském těle. Otázky 9 – 13 se zabývají celkovou vědomostí respondentů o osteoporóze, osteomalacii a denzitometrii. Poslední otázka se zabývá důležitostí výživových doplňků obsahujících vápník a vitamín D.

4.2 Zpracování dat z dotazníku

Výsledky jednotlivých dotazníků jsem vyhodnotil. Hodnoty byly převedeny do grafů a popsány. Pod grafy je uveden komentář se správnou odpovědí a zároveň rozdělení odpovědí respondentů.

4.3 Výsledky a diskuze

1. Pohlaví

- Muž
- Žena

2. Věk

- 50 - 59
- 60 – 69
- 70 – 79
- 80 – a více

3. Myslíte si, že je vápník důležitý pro lidský organismus?

- Ano
- Ne

4. Jaká je denní doporučená dávka vápníku?

- 5 – 10 μg
- 100 mg
- 1000 mg
- Nevím

5. V jaké potravíně byste hledali nejvyšší zdroj vápníku?

(zatrhněte vždy jen jednu odpověď)

- Zelenina
- Ovoce
- Sladkovodní a mořské ryby
- Mléko a mléčné výrobky
- Maso

6. Je pro Vás důležitý příjem vápníku?

- Ano
- Ne

7. Může být důležitý vitamín D ve spojitosti s vápníkem?

- Ano
- Ne

8. Jaká je denní doporučená dávka vitamínu D?

- 5 – 10 µg
- 10 mg
- 100 mg
- Nevím

9. Znáte pojem Osteoporóza?

- Ano
- Ne

10. Znáte pojem Osteomalacie?

- Ano
- Ne

11. Myslíte, že Osteoporóza a Osteomalacie je převážně onemocnění:

- Žen
- Mužů

**12. Jaké mohou být podpůrné faktory životního stylu pro vznik osteoporózy?
(můžete zvolit více odpovědí)**

- Chronický nikotismus
- Nadměrná konzumace alkoholu
- Velká fyzická aktivita (sport)
- Malá fyzická aktivita
- Nevím

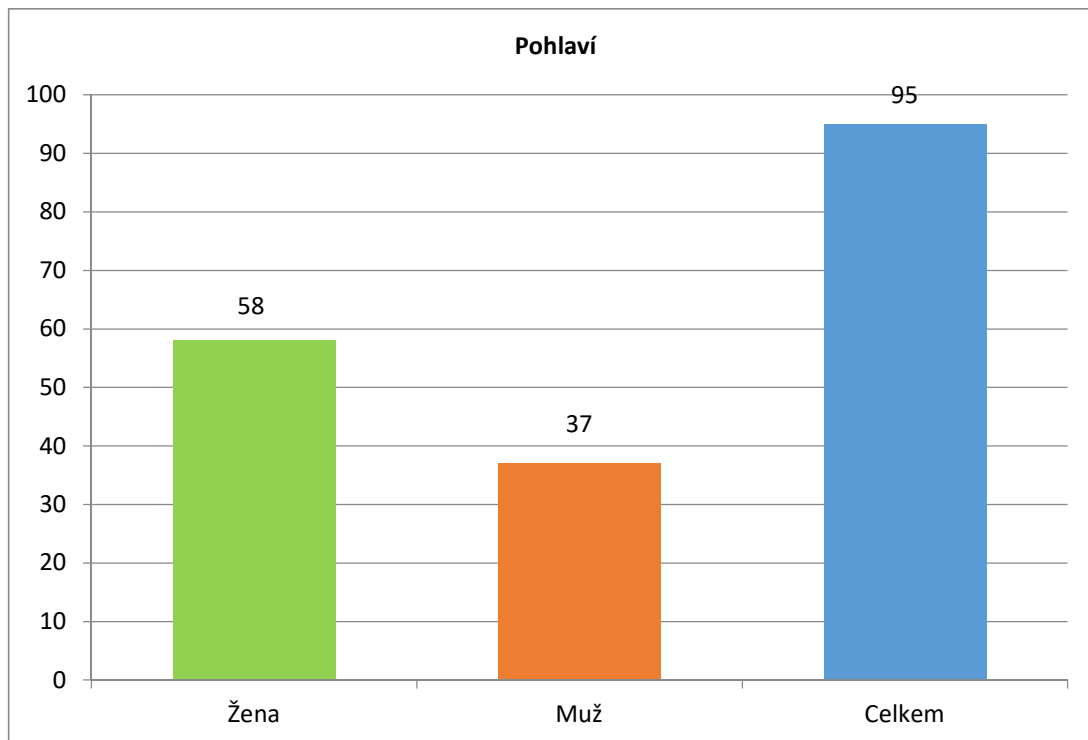
13. Znáte pojem Denzitometrie?

- Ano
- Ne

14. Používáte výživové doplňky s vápníkem a vitamínem D?

- Ano
- Ne

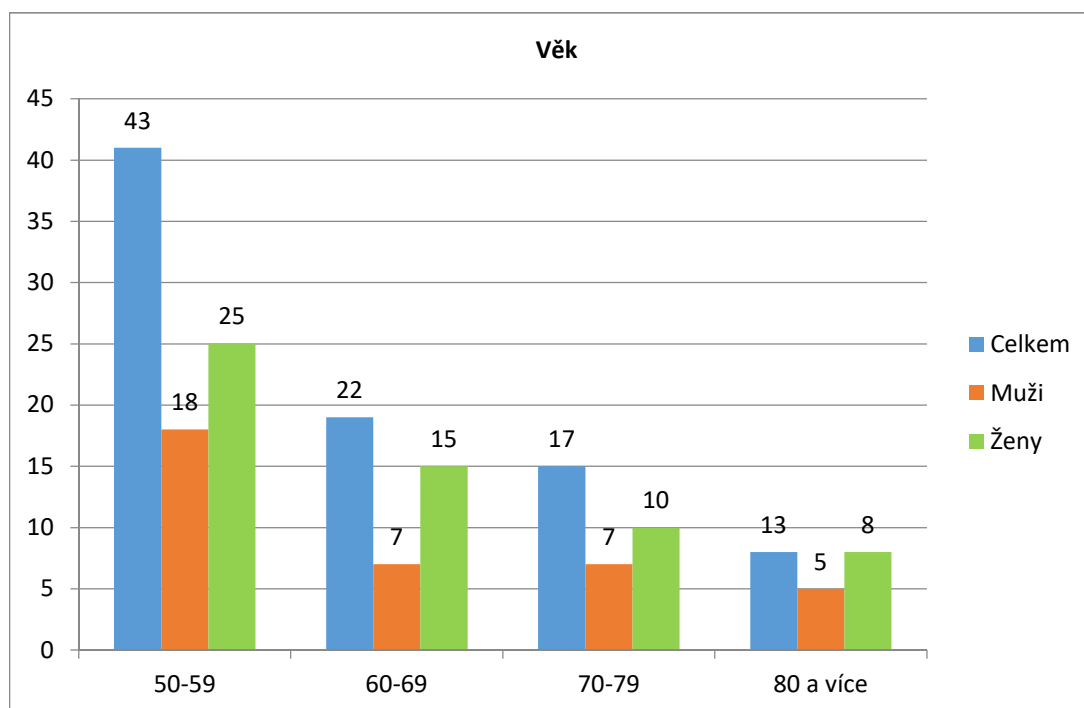
Otázka č. 1: Pohlaví



Graf č. 1. Počet respondentů podle pohlaví

Dotazník vyplnilo celkem 95 respondentů, z toho 58 žen a 37 mužů. Jelikož je dotazníkové šetření zaměřeno na starší osoby, byl dotazník rozdán do domovů důchodců. V těchto zařízeních převládaly ženy. A to i v případě zaměstnanců jak interních, tak externích. Počty respondentů jsou tudíž nevyrovnané ve prospěch žen.

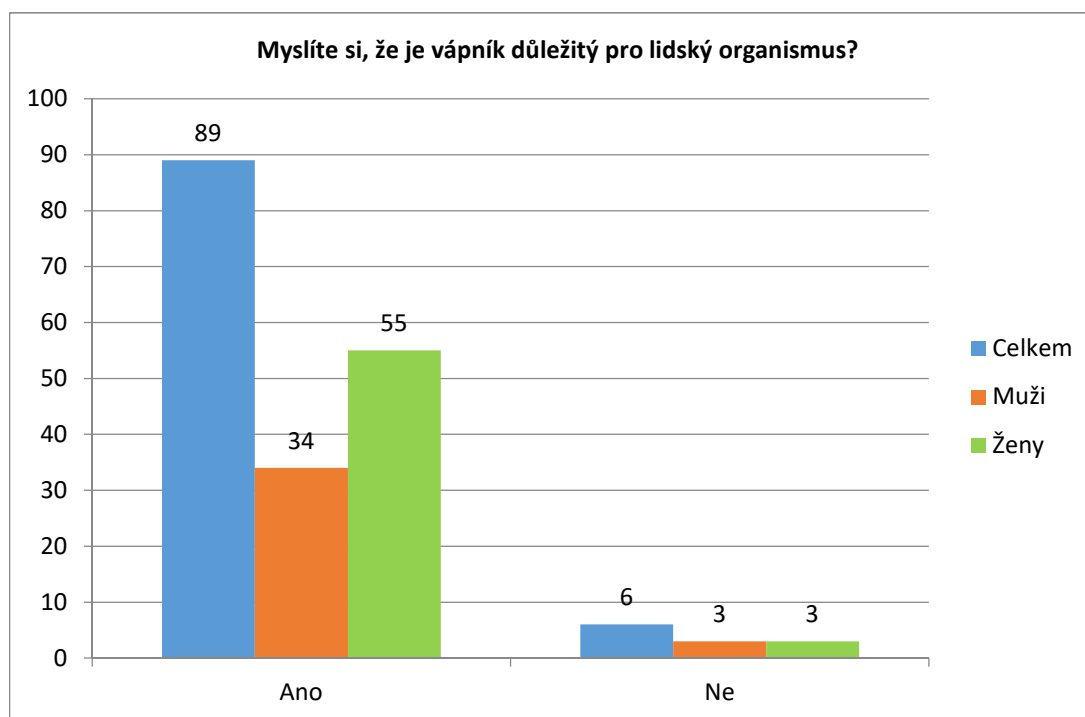
Otázka č. 2: Věk respondentů



Graf č. 2. Rozdělení respondentů podle věkových kategorií

Byly vytvořeny čtyři věkové skupiny respondentů. První věková skupina je od 50 do 59 let. Druhá je od 60 do 69 let. Třetí skupinu tvoří lidé od 70 do 79 let. V poslední věkové skupině jsou zařazeni respondenti od 80 let a starší. Jak bylo uvedeno, výzkum proběhl v domovech důchodců s pečovatelskou službou. Abych částečně vyrovnal věkové kategorie, byly do dotazníkového šetření zapojeny také zaměstnanci těchto institucí. Jednalo se převážně o ošetřující personál a administrativní pracovníky. Ve věku 50-59 let odpovídalo na dotazník 18 mužů a 25 žen, ve věku 60-69 let odpovídalo 7 mužů a 15 žen. V následující věkové kategorii 70-79 let vyplnilo dotazník 7 mužů a 10 žen a v kategorii osob 80 let a starších to bylo 5 mužů a 8 žen.

Otázka č. 3: Myslíte si, že je vápník důležitý pro lidský organismus?

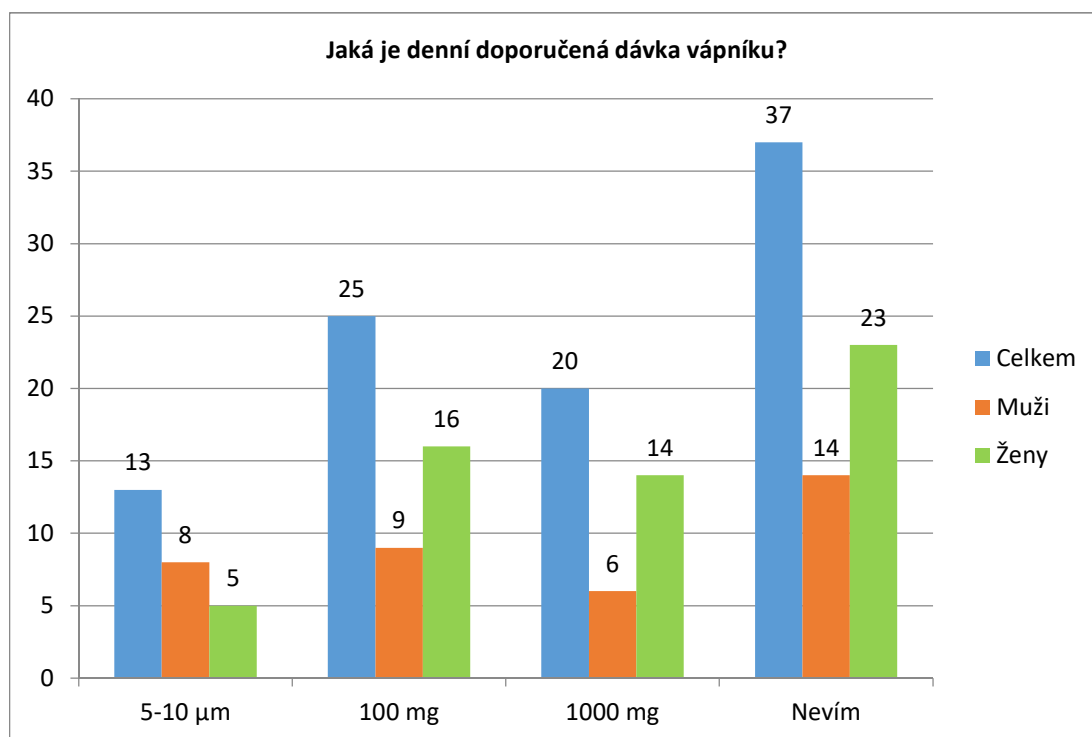


Graf č. 3. Důležitost vápníku v lidském těle

Odpověď byla skoro u všech respondentů jednoznačná. Většina, což je 89 respondentů, z toho 34 mužů a 55 žen, odpovědělo ano. Z celkového počtu 95 osob odpovědělo ne pouze 6 dotazovaných, a to 3 muži a 3 ženy.

Dle výsledku odpovědí u této otázky je patrné povědomí respondentů o důležitosti vápníku v lidském těle. Pro fungování organismu je jedním z klíčových prvků. Stará se o pevnost našich kostí, zvláště u starších lidí. Pokud ho je v těle dostatek, zabraňuje vážným onemocněním jako je např. osteoporóza, osteomalacie, u dětí se může jednat o tzv. křivici. Vápník je základním přípravkem při léčení osteoporózy. Doplňuje ostatní léky tohoto onemocnění, výhodou je jeho snadná indikace.

Otázka č. 4: Jaká je denní doporučená dávka vápníku?

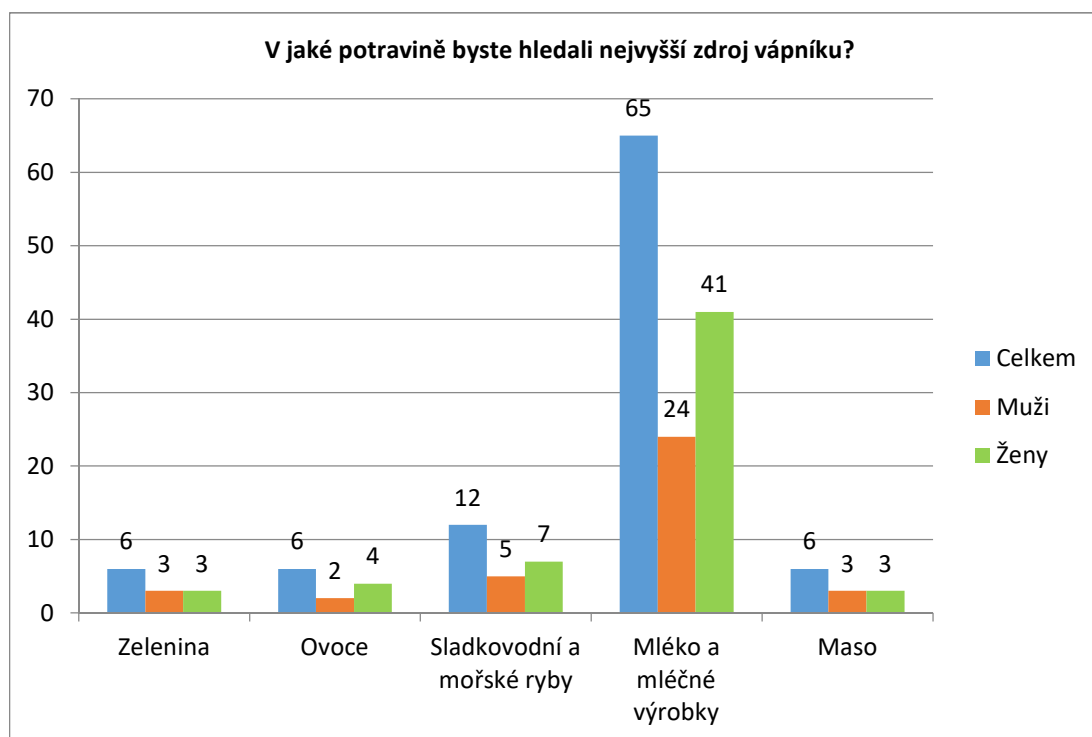


Graf č. 4. Doporučená denní dávka vápníku

Na tuto otázku s odpovědí 5-10 µg odpovědělo celkem 13 osob, z toho 8 mužů a 5 žen. Odpověď 100 mg zvolilo dohromady 25 osob - 9 mužů a 16 žen. Třetí možnost 1000 mg vyplnilo 20 respondentů, z toho 6 mužů a 14 žen. Poslední možnost zvolilo celkem 37 osob, z toho 14 mužů a 23 žen. Většina respondentů není tedy zcela informovaná o doporučené denní dávce vápníku.

Poslední výzkumy doporučují denní dávku 1000 mg - 1200 mg stravou. Doporučuje se během dne doplňovat příjem vápníku, a to v podvečerních hodinách, jelikož se vápník v noci lépe vstřebává.

Otázka č. 5: V jaké potravíně byste hledali nejvyšší zdroj vápníku?

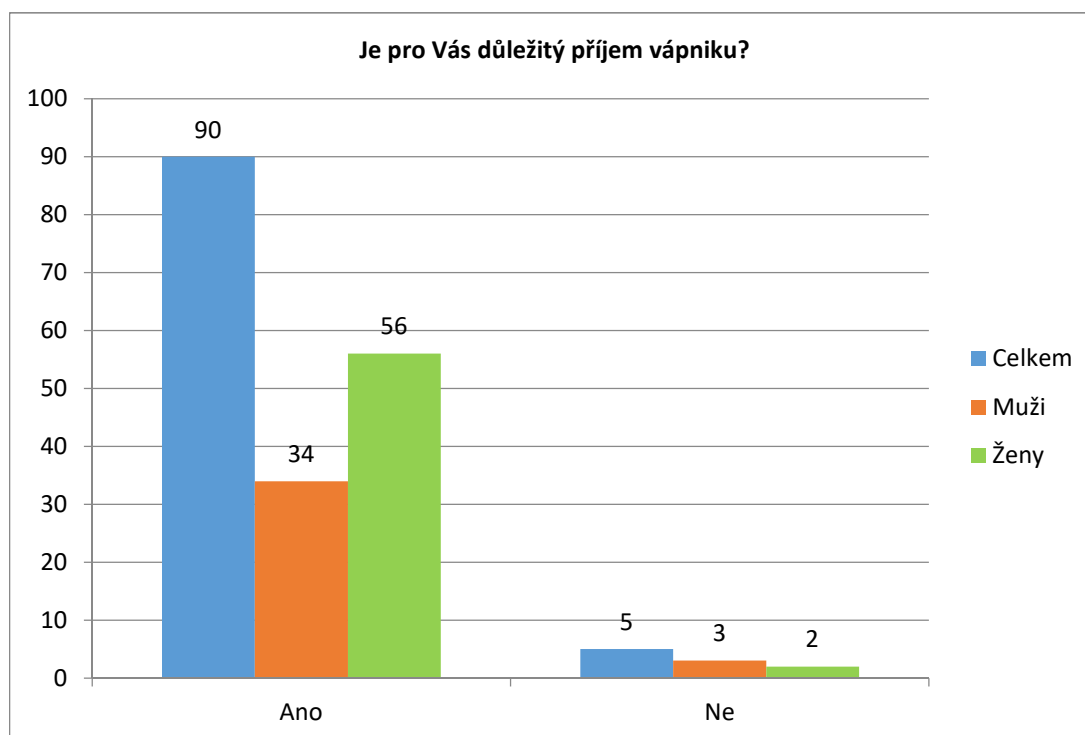


Graf č. 5. Potravina s největším obsahem Ca

Na výběr bylo celkem pět odpovědí. Pouze jedna odpověď mohla být označena. Nejvíce dotazovaných - celkem 65 – zvolilo mléko, mléčné výrobky - z toho 24 mužů a 41 žen. Jako další možnost označilo 12 respondentů odpověď se sladkovodními a mořskými rybami – z toho 5 mužů a 7 žen. Maso a zeleninu označilo 12 respondentů, z toho 6 mužů a 6 žen. Na odpověď ovoce reagovalo 6 dotazovaných z toho 2 muži a 4 ženy.

Z vyhodnocení je zřejmé, která komodita je důležitá pro příjem vápníku. Nejenže mléko obsahuje dostatek vápníku, ale také laktózu, která usnadňuje jeho vstřebávání ve střevě. Ostatní mléčné výrobky mohou být substituty mléka. Je mnoho lidí, kteří nepijí mléko, ať již ze zdravotních důvodů nebo proto, že na něj pouze nejsou zvyklí. Jako druhou komoditu zdroje vápníku označili respondenti ryby a mořské plody. Tyto komodity obsahují menší množství vápníku, ale mají větší podíl obsahu vitamínu D, důležitého ke vstřebávání vápníku.

Otázka č. 6: Je pro Vás důležitý příjem vápníku?

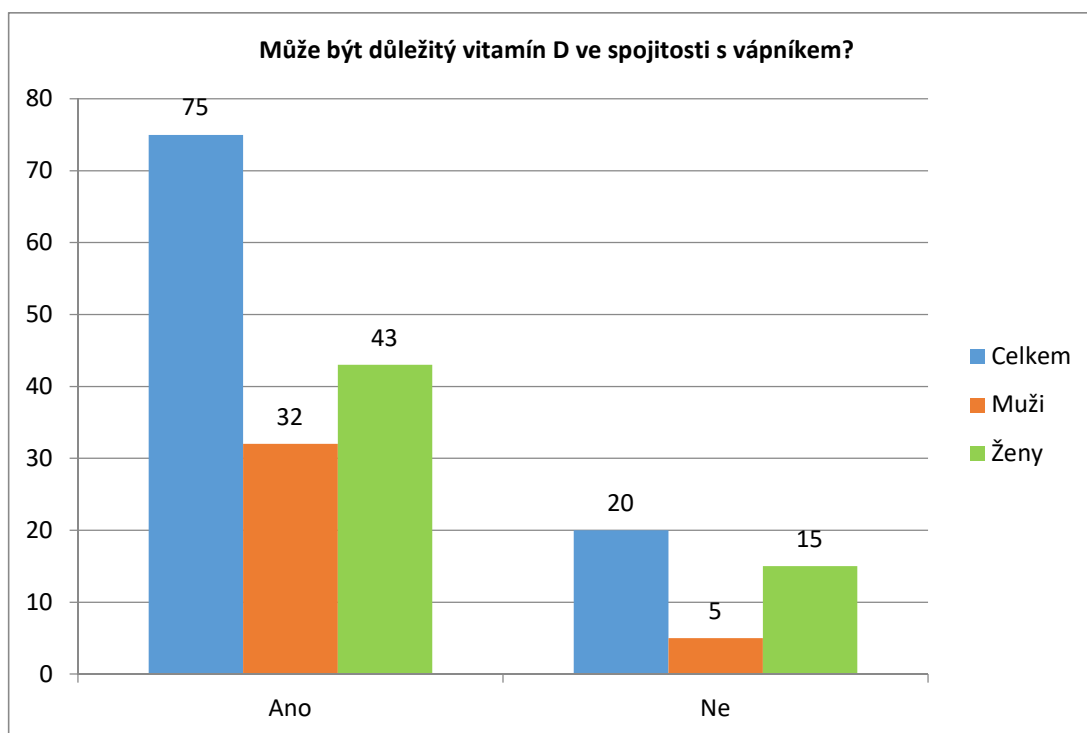


Graf č. 6. Příjem vápníku

Většina z 90 respondentů uvedla správnou odpověď „Ano“, jednalo se o 34 mužů a 56 žen. Další odpověď byla „Ne“, kde odpovídalo celkem 5 dotazovaných, z toho 3 muži a 2 ženy.

Z výsledku vyplývá, že starší lidé jsou dostatečně seznámení s významem příjmu vápníku. U starších osob je důležitý příjem vápníku. Pokud by došlo k nadměrnému příjmu vápníku, tělo si s tím dokáže poradit snížením jeho vstřebávání ve střevech.

Otázka č. 7: Může být důležitý vitamín D ve spojitosti s vápníkem?

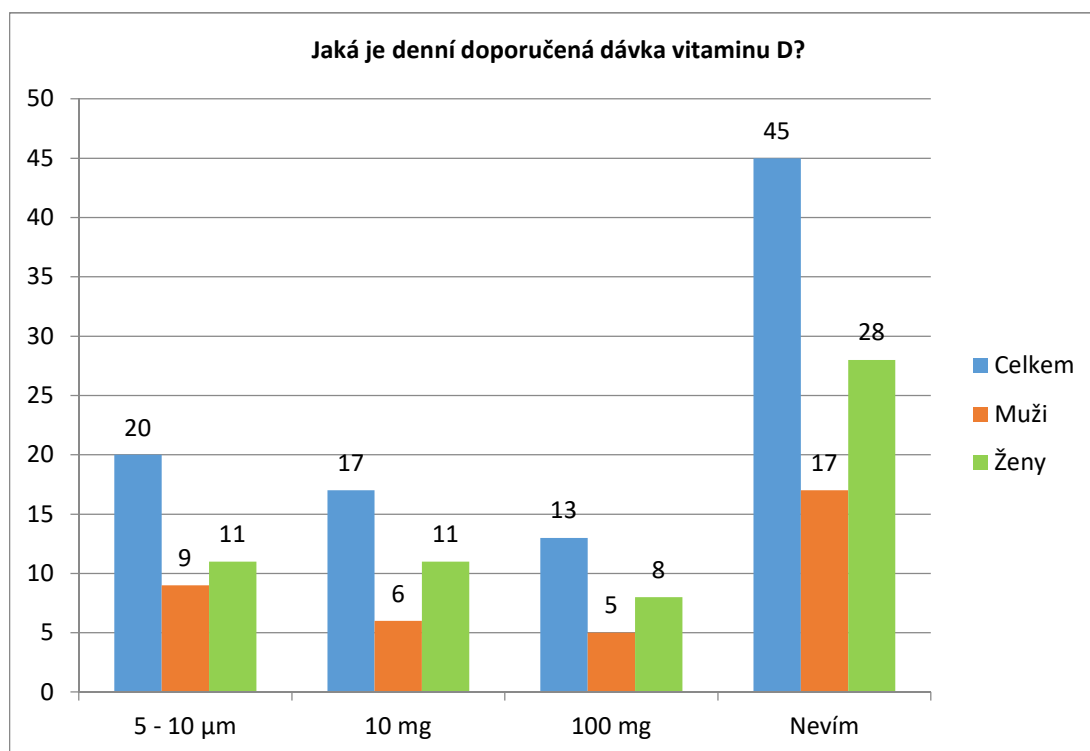


Graf č. 7. Spojitost vápníku s vitamínem D

Z 95 respondentů odpovědělo celkem 75 osob na propojení vápníku a vitamínu D kladně, tj. 32 mužů a 43 žen zvolilo odpověď ano. Dalších 20 respondentů uvedlo, že propojení vápníku s vitamínem D není důležité, tj. 5 mužů a 15 žen.

Tyto dvě látky jsou mezi sebou velmi provázané. Jak již bylo uvedeno v předchozí otázce, vitamín D podporuje vstřebávání vápníku ve střevech. U starých osob dochází k omezenému pohybu, což může znamenat nedostatečný příjem vitamínu D ve střevě, a tím menší absorpci vápníku v lidském těle. Může docházet k lámavosti kostí (ve většině případů je to zlomenina krčku stehenní kosti).

Otázka č. 8: Jaká je denní doporučená dávka vitamínu D?

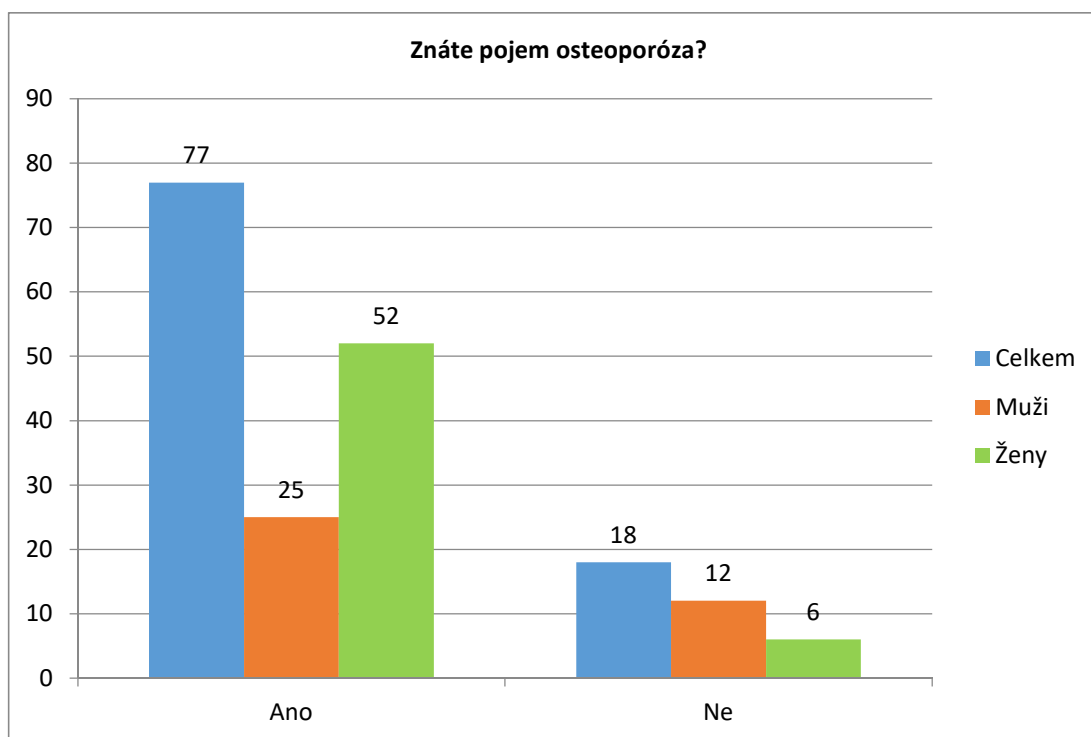


Graf č. 8. Doporučená denní dávka vitamínu D

Respondenti měli na výběr ze 4 odpovědí. Množství příjmu 5-10 µg zvolilo celkem 20 respondentů, z toho 9 mužů a 11 žen. Na odpověď s příjmy 10 mg odpovědělo celkem 17 respondentů, z toho 6 mužů a 11 žen. Odpověď 100 mg zvolilo celkem 13 respondentů, tj. 5 mužů a 8 žen. Možnost „nevím“ zvolilo celkem 45 respondentů, z toho 17 mužů a 28 žen.

Většina dotazovaných neví, jaký by měli mít denní příjem vitamínu D. Doporučená denní dávka vitamínu D je 5-10 µg.

Otázka č. 9: Znáte pojem osteoporóza?

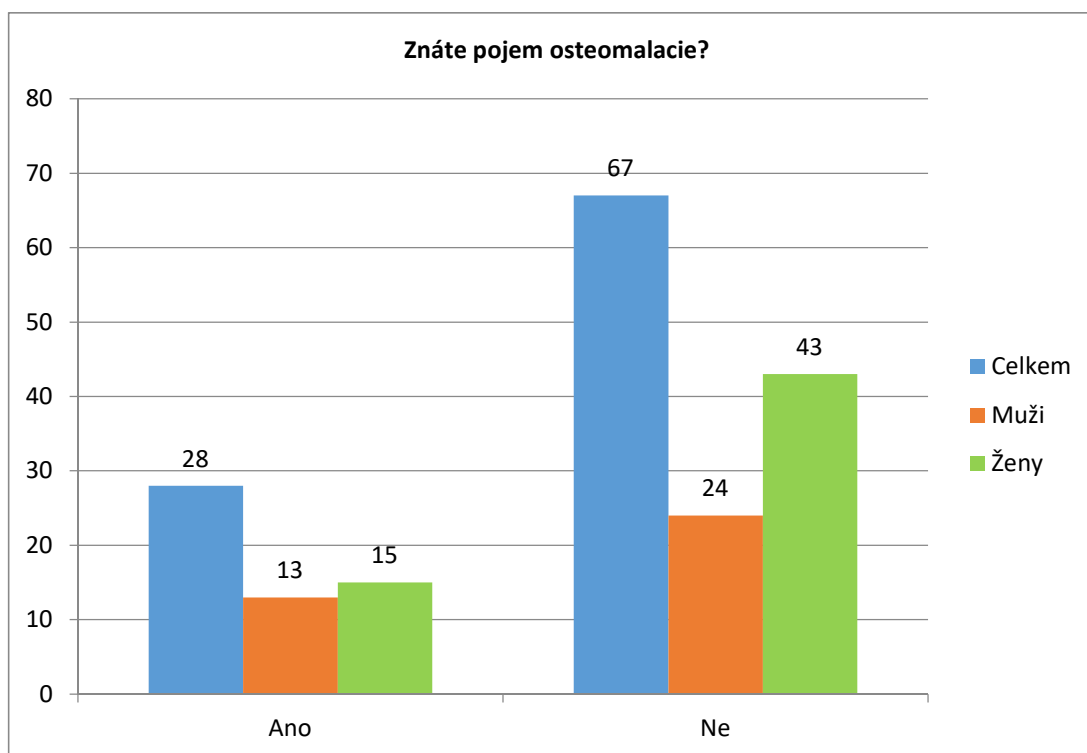


Graf č. 9. Pojem osteoporóza

Z výsledku vyplývá, že 77 respondentů zná pojem osteoporóza, tj. 25 mužů a 52 žen. Zápornou odpověď zvolilo celkem 18 respondentů, tj. 12 mužů a 6 žen.

Většině respondentů je pojem osteoporóza znám. Jedná o onemocnění skeletu (úbytku kostní dřeně) převážně u starších osob. Většina dotazovaných v domově důchodců je dostatečně informována lékaři, proto dotazovaní zvolili správnou odpověď „ano“.

Otázka č. 10. Znáte pojem osteomalacie?

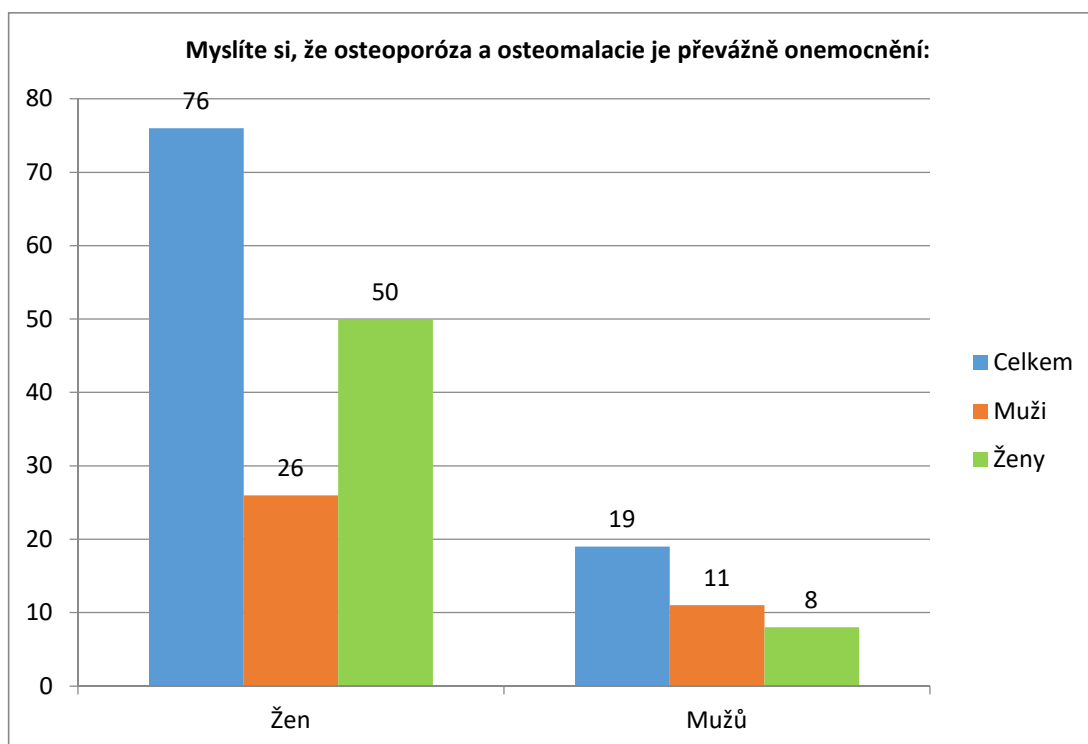


Graf č. 10. Pojem osteomalacie

U této otázky zvolilo odpověď „ne“ celkem 67 respondentů, tj. 24 mužů a 43 žen. Odpověď „ano“ vybralo celkem 28 respondentů, tj. 13 mužů a 15 žen.

Osteomalacie vzniká převážně z nedostatku vitamínu D, dochází při ní k deformaci kostí. Pokud se onemocnění neléčí, hrozí skolióza a zkrácení páteře. Horší průběh tohoto onemocnění je u žen. U této otázky většina respondentů neví, co znamená pojem osteomalacie. Někteří uvádějí, že se s tímto pojmem setkávají poprvé.

Otázka č. 11: Myslíte si, že osteoporóza a osteomalacie je převážně onemocnění:

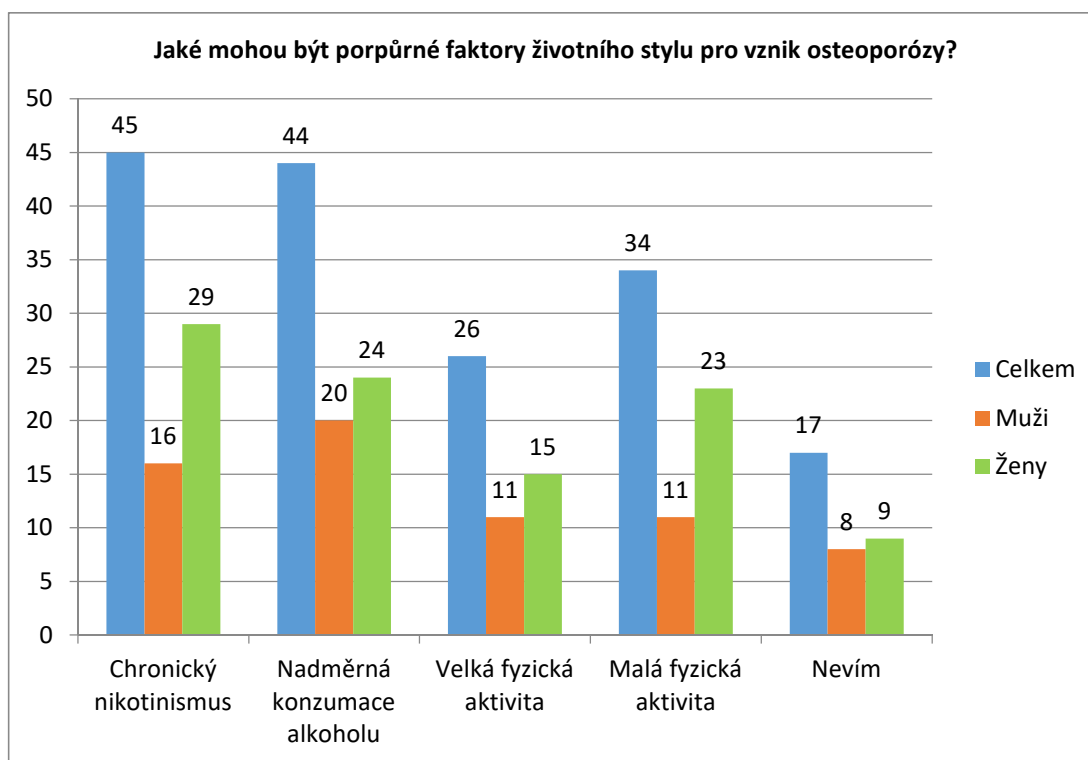


Graf č. 11. Onemocnění v poměru žen a mužů

Odpověď byly zcela jednoznačné. Že se jedná o onemocnění převážně žen, odpovědělo celkem 76 respondentů, z toho 26 mužů a 50 žen. Ostatní, tj. 11 mužů a 8 žen z celkového počtu zývajících 19 respondentů, si myslí, že se jedná o onemocnění převážně mužů.

Větší část respondentů je názoru, že tato onemocnění postihují především ženy, což je správná odpověď. U žen se snižuje hladina hormonu estrogenu, což má za následek snížení kostní novotvorby. U mužů toto onemocnění může vzniknout z důvodu špatné životosprávy. Domnívám se, že většina respondentů si spojuje tyto dvě onemocnění dohromady.

Otázka č. 12: Jaké mohou být podpůrné faktory životního stylu pro vznik osteoporózy?

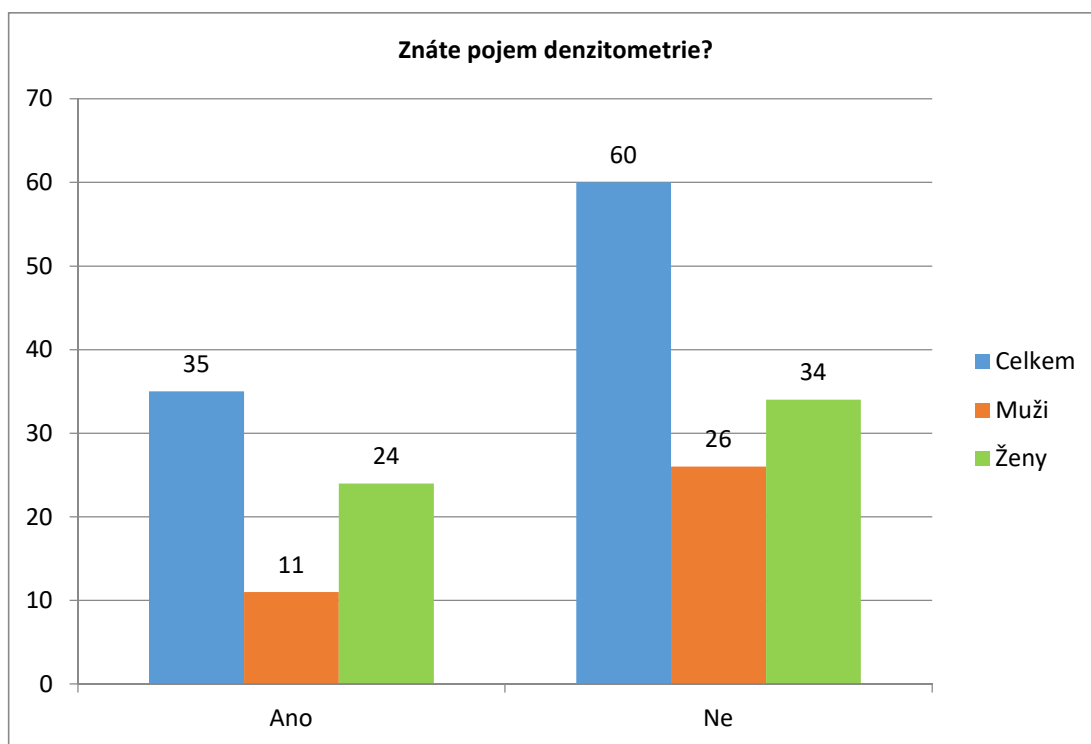


Graf č. 12. Faktory špatného životního stylu ve vztahu k osteoporóze

Tato otázka dává možnost zvolit více odpovědí. Správnými odpověďmi jsou chronický nikotinismus, nadměrná konzumace alkoholu a malá fyzická aktivita. Chronický nikotinismus zvolilo celkem 45 respondentů, z toho 16 mužů a 29 žen. Nadměrnou konzumaci alkoholu uvedlo celkem 44 respondentů, tj. 20 mužů a 24 žen. Velkou fyzickou aktivitu zvolilo celkem 26 respondentů, tj. 11 mužů a 15 žen. Malou fyzickou aktivitu označilo celkem 34 respondentů, tj. 11 mužů a 23 žen. Odpověď „nevím“ zvolilo celkem 17 respondentů, tj. 8 mužů a 9 žen.

Výsledkem je dobrá informovanost respondentů. Vědí, že nadměrná konzumace alkoholu, kouření a špatný životní styl jim neprospívá a může být podpůrným faktorem vzniku osteoporózy.

Otázka č. 13: Znáte pojem denzitometrie?

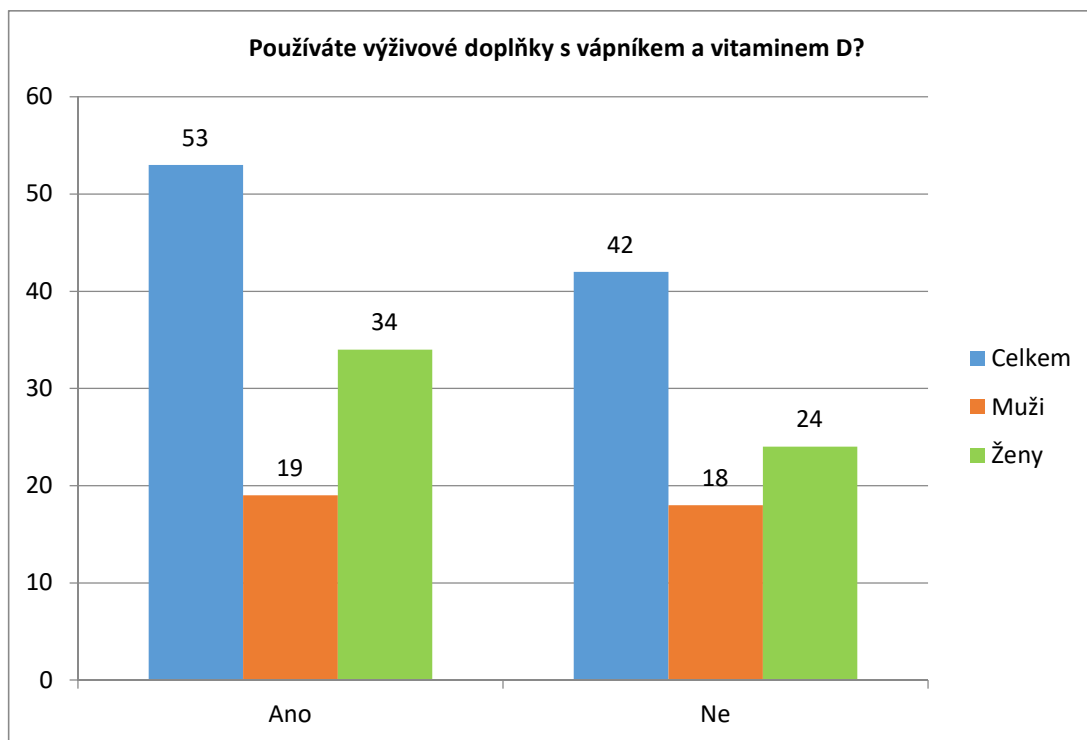


Graf č. 13. Pojem denzitometrie

Z celkového počtu 95 respondentů zvolilo celkem 60 osob, tj. 26 mužů a 34 žen možnost, že neznají pojem denzitometrie. Naopak celkem 35 respondentů, tj. 11 mužů a 24 žen, zná pojem denzitometrie.

Jedná se o metodu vyšetření hustoty minerálů v kosti a hustoty kostní tkáně. Pojem byl pro většinu respondentů neznámý. Starší lidé absolvují více vyšetření a je možné, že v těchto odborných názvech se přestávají orientovat.

Otázka č. 14: Používáte výživové doplňky s vápníkem a vitamínem D?



Graf č. 14. Výživové doplňky s vápníkem a vitamínem D

Výživové doplňky používá celkem 53 respondentů, tj. 19 mužů a 34 žen. Ostatních 42 respondentů, z toho 18 mužů a 24 žen, nepoužívá žádné výživové doplňky s vápníkem a vitamínem D.

Jedná se především o starší osoby, které tyto doplňky stravy dostávají pravidelně a zdarma v domovech důchodců, na základě předpisu vydaného lékařem.

ZÁVĚR

Ve své bakalářské práci jsem se zabýval problematikou příjmu a významu vápníku, vitamínu D, jejich nedostatku a onemocnění z nich plynoucích.

Teoretická část byla zaměřena na základní pojmy týkající se všeobecného pojetí vápníku a vitamínu D. Dále jsem uvedl příčiny nedostatku vápníku a vitamínu D, onemocnění vznikající z jejich nedostatku a možnosti prevence. V praktické části byl vytvořen kvantitativní dotazník, který se skládal ze 14 otázek.

Praktická část bakalářské práce byla provedena pomocí nestandardizovaného dotazníku vytvořeného pro starší osoby. Výzkum byl proveden celkem ve třech zařízeních – domovech důchodců s pečovatelskou službou v Třinci a Frýdku – Místku. Dotazníkového šetření se zúčastnilo celkem 95 respondentů ve věkovém rozmezí 50 až 92 let. Také jsem požádal zaměstnance a zdravotnický personál domovů důchodců o spolupráci s vyplněním dotazníků z důvodu zachování věkového průměru, jakož i z důvodu alespoň částečného vyrovnání poměru žen a mužů. Výsledky šetření jsou zpracovány pro lepší přehlednost do jednotlivých grafů a jsou vždy doplněny o komentář k dané problematice.

Výzkumem šetření bylo zjištěno, že většina respondentů je informována o problematice onemocnění osteoporózou z nedostatku vitamínu D a vápníku. U onemocnění osteomalacie je informovanost velmi nízká.

Problém spočívá v nedostatečné znalosti, informovanosti a prevenci léčení těchto onemocnění. K vyváženosti vápníku a vitamínu D v lidském těle je nutné vytvářet dobré podmínky. Již od narození proto mají malé děti užívat vitamin D jako prevenci křivice. Během života se lidský organismus vyvíjí, a proto je zapotřebí mu pokud možno zajistit optimální podmínky. Tím rozumíme zejména pestrou a vyváženou stravu a dostatek pohybu. S přibývajícím věkem si již některé látky tělo v dostatečném množství nedokáže vytvořit, proto je vhodné užívat adekvátní výživové doplňky a preventivně navštěvovat odborné lékaře. Vhodným sportem pro každou věkovou kategorii je obyčejná chůze a turistika.

Jednoduše řečeno, nejen v případě onemocnění z nedostatku vápníku a vitamínu D hraje zásadní roli prevence, ve všech svých možných podobách.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AGERBO, Pia, Hanne Fejer ANDERSEN. *Vitaminy a minerály pro zdravý život*. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-489-4.

BROULÍK, Petr. *Význam suplementace kalcia a vitamínu D v léčbě osteoporózy*. Remedia, 2016, roč. 26, č. 1, s. 62-66. ISSN 0862-8947.

BROULÍK, Petr. *Osteoporóza a její léčba: průvodce ošetřujícího lékaře*. 2., rozš. vyd. Praha: Maxdorf, c2009. Farmakoterapie pro praxi. ISBN 9788073451769.

COMBS, Gerald F. *The vitamins: [fundamental aspects in nutrition and health]*. 4th ed. Amsterdam: Elsevier, 2012. ISBN 978-0-12-381980-2.

ČERMÁKOVÁ, Marta a KOL. *Klinická biochemie*. 2. díl. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005. ISBN 80-7013-424-0.

ČERMÁKOVÁ, Marta a Irena ŠTĚPÁNOVÁ. *Klinická biochemie*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2003. ISBN 80-7013-372-4.

ČMARADA, Martin. *Druhy vegetariánství a jejich význam ve výživě* [online]. Brno, 2016 [cit. 2017-03-07]. Dostupné z: <<http://theses.cz/id/6f6piz/>>. Bakalářská práce. Vysoká škola obchodní a hotelová s.r.o.

DUJSÍKOVÁ, Hana. *Výskyt a léčba kostních změn u pacientů s chronickou pankreatitidou*. Brno, 2009 [cit. 2017-03-28]. Dostupné z: <http://th/39822/lf_d/>. Disertační práce. Interní hepatogastroenterologická klinika Fakultní nemocnice Brno.

ESCOTT-STUMP, Sylvia. *Nutrition and diagnosis-related care*. 7th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, c2012. ISBN 9781608310173.

FAJFROVÁ, J.; PAVLÍK, MUDr Vladimír. *Vitaminy, jejich funkce a využití*. Med praxi, 2013, 10.2: 81-84.

HYNIE, Sixtus. *Speciální farmakologie*. Praha: Karolinum, 1998. ISBN 8071847836.

JAVŮREK, Jan. *Život s osteoporózou*. Praha: Grada Publishing, 1998. ISBN 8071697117.

KOCIÁN, Jiří. *Osteoporóza a osteomalacie*. Praha: Triton, 1995. ISBN 80-85875-11.

LINCOVÁ, Dagmar a Hassan FARGHALI. *Základní a aplikovaná farmakologie*. Praha: Galén, 2002. ISBN 80-7262-168-8.

MARÁDOVÁ, Eva. *Výživa a hygiena ve stravovacích službách*. Vyd. 2. Praha: Vysoká škola hotelová v Praze 8, 2007. ISBN 978-80-86578-69-9.

MANN, Jim a A. Stewart TRUSWELL, ed. *Essentials of human nutrition*. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press, c2007. ISBN 9780199290970.

TROJAN, Ivan. *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada, 1994. ISBN 80-7169-036-8.

VELÍŠEK, Jan a Jana HAJŠLOVÁ. *Chemie potravin*. Rozš. a přeprac. 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009. ISBN 9788086659152.

VYSKOČIL, Václav, HOUDEK, Lubomír, ed. *Osteoporóza a ostatní nejčastější metabolická onemocnění skeletu*. Praha: Galén, c2009. ISBN 9788072626373.

ZEMPLÉNI, Janos, ed. *Handbook of vitamins*. 4th ed. Boca Raton: CRC Press, c2007. ISBN 9780849340222

SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK

Tabulka č. 1: Obsah vápníku v některých potravinách.....	22
Tabulka č. 2: Rozložení vápníku v organismu.....	25
Obrázek č. 1: Rizikové faktory osteoporózy.....	28
Graf č. 1: Pohlaví.....	36
Graf č. 2: Věk respondentů.....	37
Graf č. 3: Myslíte si, že je vápník důležitý pro lidský organismus.....	38
Graf č. 4: Jaká je denní doporučená dávka vápníku?.....	39
Graf č. 5: V jaké potravine byste hledali nejvyšší zdroj vápníku?.....	40
Graf č. 6: Je pro Vás důležitý příjem vápníku?.....	41
Graf č. 7: Může být důležitý vitamín D ve spojitosti s vápníkem?.....	42
Graf č. 8: Jaké je denní doporučená dávka vitamínu D?.....	43
Graf č. 9: Znáte pojem Osteoporóza?.....	44
Graf č. 10: Znáte pojem Osteomalacie?.....	45
Graf č. 11: Myslíte si, Osteoporóza a Osteomalacie je převážně onemocnění:.....	46
Graf č. 12: Jaké mohou být podpůrné faktory životního stylu pro vznik Osteoporózy?.....	47
Graf č. 13: Znáte pojem Denzitometrie?.....	48
Graf č. 14: Používáte výživové doplňky s vápníkem a vitamínem D?.....	49

SEZNAM ZKRATEK

Al-hliník

As-arsen

Au-zlato

B-bor

Bi-bismut

Br-brom

Ca-vápník

Cd-kadmium

Cl-chlor

Co-kobalt

Cr-chrom

Cu-med'

Fe-železo

Hg-rtuť

I-jód

K-draslík

Li-lithium

Mg-horčík

Mn-mangan

Mo-molybden

Na-sodík

Ni-nikl

P-fosfor

Pb-olovo

S-síra

Se-selen

Sn-cín

Te-telur

Ti-titan

Zn-zinek

Nm-nanometr

μg-mikrogram

pH-vodíkový exponent