



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

**Příjem D vitamínu u dětí staršího školního věku**

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Studijní program:

**SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ**

**Autor:** Eliška Salzerová

**Vedoucí práce:** prof. MUDr. Miloš Velemínský, CSc., dr.h.c.

České Budějovice 2021

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou/diplomovou práci s názvem „*Vitamin D u dětí staršího školního věku*“ jsem vypracoval/a samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské/diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby bakalářské/diplomové práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské/diplomové práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 5. 5. 2021 .....

Eliška Salzerová

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce prof. MUDr. Miloši Velemínskému, CSc., dr.h.c. za jeho ochotu vést moji bakalářskou práci, za jeho trpělivost, vřelý přístup a cenné rady, které mi při tvorbě bakalářské práce poskytl. Nemalý dík patří i všem rodičům, kteří mi ochotně poskytly údaje o svých dětech, bez kterých by realizace praktické části této práce nebyla možná.

## Příjem vitamínu D u dětí staršího školního věku

### Abstrakt

Nejnovější vědecké poznatky hovoří o dalekosáhlém významu vitamínu D v oblasti našeho zdraví. Je známo, že vitamin D významně ovlivňuje metabolismus vápníku, avšak nově vychází na povrch i důkazy o jeho pozitivních účincích nejen na imunitní systém. Dále ovlivňuje i správný růst a vývoj dítěte, činnost nervového systému a tvorbu a růst nervových buněk. Až 60 % evropské dětské populace trpí nedostatkem vitamínu D. Důvodem tohoto nedostatku může být nízký příjem potravin s obsahem vitamínu D a nedostatečný pobyt na slunci.

Pro bakalářskou práci jsem si zvolila 4 cíle. Prvním cílem je zjistit, jaké množství vitamínu D přijímají děti staršího školního věku perorálně. Druhým cílem je zjistit význam suplementace pro perorální příjem vitamínu D u dětí staršího školního věku. Třetím cílem je zjistit, jaké množství produktů s obsahem vitamínu D mají děti staršího školního věku běžně ve stravě. Posledním cílem je zjistit, kolik procent z doporučené denní dávky vitamínu D přijímají děti staršího školního věku ze stravy.

Jako způsob dosažení výsledků byla zvolena metoda kvantitativně-kvalitativní. Výzkumný soubor tvořilo 20 dětí staršího školního věku z Písku a okolí. Pro výzkumné šetření jsem použila dotazníky a sedmidenní jídelníčky. Pomocí dotazníků jsem zjišťovala počet produktů s obsahem vitamínu D, který respondent za týden běžně zkonsumoval a údaj, zda dotyčný suplementoval.

Potraviny uvedené v jídelničích byly vloženy do programu Nutriservis, který vypočítával obsah vitamínu D v  $\mu\text{g}$  ze zadaných potravin za den a celkem za týden. Následně jsem pomocí týdenního příjmu vitamínu D počítala, kolik procent z perorální doporučené týdenní dávky respondenti přijímají. Pokud respondent suplementoval, přičetla jsem k této dávce hodnotu suplementace a opět počítala procentuální zastoupení přijatého vitamínu D z perorální doporučené týdenní dávky.

Na základě výsledků z dotazníků jsem dospěla ke zjištění, že z produktů, které obsahují vitamin D děti staršího školního věku, preferují mléko či mléčné výrobky a vejce. Dalším často konzumovaným produktem byly rostlinné oleje. Ryby se v jídelničích objevovaly 1–2× týdně. Játra téměř polovina respondentů vůbec nekonsumovala.

Z výsledků dosažených pomocí jídelníčků vyšlo najevo, že suplementace je klíčová pro naplnění perorální doporučené týdenní dávky, neboť bez současně probíhající

každodenní suplementace by žádný respondent nenaplnil perorální doporučenou týdenní dávku. U suplementujících respondentů byla suplementace úspěšná ze 75 %. Perorální doporučenou týdenní dávku naplnilo 6 z 8 suplementujících respondentů.

Z výsledků vyplývá, že je nutné zvýšit gramotnost dětí a rodičů zaměřenou na příjem D vitamínu.

### **Klíčová slova**

Vitamin D; starší školní věk; perorální doporučená týdenní dávka; potravinové zdroje; suplementace

# **Intake of the D vitamin at children in older school age**

## **Abstract**

Recent scientific research speaks of the vast importance of Vitamin D concerning our health. It is widely known that vitamin D affects the metabolism of calcium. Moreover, new evidence recently came to light about its positive effects on areas outside the immune system. It also impacts a child's proper growth and development, nervous system functioning, and creation and growth of neurons. Up to 60 % of European children suffer from Vitamin D deficiency. The reason for that can be insufficient intake of vitamin D-rich foods and inadequate time spent outside in the sunshine.

I chose four goals for my bachelor's thesis. The first goal is to ascertain the amount of vitamin D that lower secondary school children intake orally. The second is to ascertain the significance of oral vitamin D supplements for lower secondary school children. The third goal is to ascertain the number of products with vitamin D content than lower secondary school children have in their diet. The last goal is to determine what part of dietary reference intake of vitamin D lower secondary school children take in from food.

The method I chose to reach those goals was quantitative-qualitative. The sample consisted of 20 lower secondary school children from Písek and surrounding areas. For research methods, I decided on questionnaires and a weekly menu. Questionnaires allowed me to determine the number of products with vitamin D content that each subject consumed and information about potential supplements.

The foods listed in the menus were input into the Nutriservis software, which calculated the vitamin D content in  $\mu\text{g}$  per day and week. Subsequently, I used the weekly vitamin D intake to calculate the percentage of its weekly oral dietary reference intake that the subjects take in. If the subject used supplements, I added that to the overall amount and again calculated the actual vitamin D taken in as a weekly oral dietary reference intake percentage.

The questionnaire uncovered concerning products with vitamin D content, lower secondary school children prefer milk, or dairy products, and eggs. Another frequently consumed products were vegetable oils. Fish appeared in the diet once or twice per week. Almost half of the subjects did not eat liver at all.

The results of the weekly menu made it clear that supplements are crucial to fulfilling the weekly oral dietary reference intake as, without them, none of the subjects would fulfil

the weekly DRI Subjects that did use supplements were successful in 75 % of cases. Weekly oral dietary reference intake was fulfilled by 6 out of 8 subjects using supplements.

These results indicate that it is necessary to increase awareness of both children and parents about vitamin D intake.

### **Keywords**

Vitamin D; lower secondary school age; weekly oral dietary reference intake; food sources; supplemen

## Obsah

Úvod.....	10
1 Současný stav .....	11
1.1 Výživa vymezeného věkového období.....	11
1.1.1 Starší školní věk .....	11
1.1.2 Výživa dětí staršího školního věku.....	11
1.1.3 Saturace dětí vitamínem D v ČR.....	12
1.1.4 Situace ve světě .....	13
1.2 Vitamin D .....	14
1.2.1 Co jsou to vitaminy?.....	14
1.2.1.1 Funkce vitaminů .....	15
1.2.2 Vitamin D – vitamin nebo hormon? .....	15
1.2.3 Stručný popis vitamínu D.....	15
1.2.4 Funkce vitamínu D v těle člověka.....	16
1.2.4.1 Vitamin D a imunita .....	17
1.2.5 Metabolismus vitamínu D .....	17
1.2.5.1 Vitamin D a vápník.....	19
1.2.6 Stanovení hladiny vitamínu D.....	19
1.2.7 Hypervitaminóza .....	20
1.2.8 Hypovitaminóza .....	20
1.2.8.1 Rachitis .....	21
1.2.8.2 Osteomalacie .....	21
1.2.8.3 Vitamin D a diabetes mellitus 1. typu .....	22
1.2.8.4 Vitamin D a Diabetes mellitus 2. typu .....	22
1.2.9 Zdroje Vitamínu D .....	23
1.2.9.1 Sluneční záření .....	23
1.2.9.2 Potravinové zdroje.....	24



1.2.9.3	Fortifikace potravin vitamínem D v ČR.....	25
1.2.9.4	Hlavní zdroje v české populaci.....	25
1.2.10	Doporučené denní dávky vitamínu D.....	26
1.2.11	Saturace vitamínem D v ČR.....	27
1.2.12	Vitamín D v těhotenství.....	27
2	Cíle práce .....	28
3	Výzkumné otázky.....	28
4	Metodika .....	29
4.1	Charakteristika výzkumného souboru .....	30
4.2	Etika výzkumu .....	30
5	Výsledky výzkumu.....	31
5.1	Část 1. – Respondenti, kteří nesuplementují.....	31
5.2	Část 2. – Respondenti, kteří suplementují .....	43
5.3	Jídelníček respondenta s nejnižším příjmem vitamínu D za týden.....	55
5.4	Jídelníček respondenta s nejvyšším příjmem vitamínu D za týden .....	58
6	Diskuze.....	61
7	Závěr .....	64
8	Bibliografie .....	65
9	Seznam příloh.....	70
10	Seznam tabulek.....	71
11	Seznam grafů .....	72
12	Seznam zkratk.....	73

## Úvod

Vitamin D je z historického hlediska řazen mezi vitaminy, avšak na základě schopnosti lidského těla vytvořit si jej samo v kůži díky UV záření jej lze považovat i za hormon.

Jak již bylo několikrát zmíněno, příjem vitamínu D u dětí v České republice není dostatečný, což se může ukázat jako problematické, neboť vitamin D je zejména v dětském věku velice významný. Asi nejznámější úloha vitamínu D v lidském těle je řídit metabolismus vápníku, dále je důležitý pro správnou funkci imunitního systému, má příznivý vliv na průběh diabetu a také na vývoj centrální nervové soustavy.

Vitamin D získává lidské tělo ze slunce a z potravy, eventuálně ze suplementace. Perorálně, tedy přijato ústy, však získáváme jen třetinu naší potřeby vitamínu D, zbytek je možné doplnit expozicí slunci. Pro dostatečnou saturaci je tedy nezbytný dostatečný pohyb venku a zároveň dbát na naplnění perorální doporučené dávky.

Teoretická část se věnuje charakteristice dětí, které jsou staršího školního věku, a především informacemi o vitamínu D. Je zde vysvětleno, co to vlastně vitaminy jsou a jaké poslání v našem životě mají. Teoretická část se také zabývá metabolismem vitamínu D a jeho nejdůležitějšími funkcemi, následky nedostatku, nebo nadbytku tohoto vitamínu a zdroji, z nichž lidské tělo vitamin D může čerpat. Nelze opomenout kapitolu, kde je uvedena doporučená perorální denní dávka vitamínu D.

V praktické části se seznámíme s výslednými hodnotami přijatého vitamínu D za jeden týden u všech respondentů a procenty vyjádřenou část přijatého vitamínu D z perorální doporučené týdenní dávky. Tyto údaje nám poskytnou informace o úspěšnosti naplnění perorální doporučené týdenní dávky a významu suplementace při snaze této dávky dosáhnout.

Vitamin D je velmi prospěšný pro naše zdraví. Je důležité dbát na jeho dostatečný příjem. Ráda bych touto prací obrysově refletovala situaci dětí staršího školního věku v oblasti příjmu vitamínu D ve stravě a jakým způsobem suplementace tento příjem ovlivní.

# **1 Současný stav**

## **1.1 Výživa vymezeného věkového období**

### **1.1.1 Starší školní věk**

Dle Machové (2016) se starší školní věk obvykle počítá od 12. roku. Vágnerová (2012) uvádí, že starší školní věk je vlastně období, kdy dítě navštěvuje druhý stupeň základní školy a trvá tedy přibližně do 15 let. Školní věk je obdobím rozvoje duševních dovedností (Velemínský, Šimková, 2020). Ve 12 letech začíná druhá akcelerace růstu a přichází období puberty (Velemínský, Šimková, 2020). Machová (2016) také uvádí, že je v období staršího školního věku dítě silně ovlivněno probíhající pubertou. Dodává, že dívky se v tomto období nachází v konečné fázi prepuberty a vstupují do fáze puberty. U chlapců můžeme očekávat vstup do první fáze puberty (Machová, 2016).

### **1.1.2 Výživa dětí staršího školního věku**

Szitányi (2019) tvrdí, že je nutné v tomto věkovém období dbát na optimální zásobení všech nutričních komponentů, protože ovlivňují nejen vlastní růst a vývoj dítěte, ale také jeho vztah k výživě. Dále uvádí, že v tomto období života děti stále rostou a jejich organismus se vyvíjí, proto by měly jíst dostatečně pestrou stravu bohatou na vitaminy a minerální látky. Dle Šimkové a Velemínského (2020) probíhají v organismu v období dospívání zásadní změny, které vyžadují více živin, ať už pro energii, nebo pro stavební procesy.

Tláskal a Kunová (2016) se s těmito autory shodují a dodávají, že pro děti staršího školního věku je charakteristická vyšší potřeba energie, bílkovin, minerálních látek a vitaminů. Celková potřeba energie u starších dětí roste v souvislosti s vyšší tělesnou aktivitou a vyšší tělesnou hmotností, ale snižuje se relativní potřeba živin, tj. potřeba živin na kg tělesné hmotnosti (Szitányi, 2019).

Dle Tláskala a Kunové (2016) se v tomto období více projevují i mezipohlavní rozdíly těchto potřeb. U dívek je významný dostatečný přívod železa, u chlapců zvláště vitaminů skupiny B (Tláskal, Kunová, 2016).

V tomto období, kdy u dětí pozorujeme zvýšenou chuť k jídlu, by strava měla být kvalitní, čerstvá, kaloricky hodnotná a měla by zahrnovat velké množství ovoce, zeleniny, masa a mléčných výrobků (Šimková, Velemínský, 2020). Hřivnová (2014) dodává, že strava dětí ve školním věku by měla i nadále obsahovat v každé porci obiloviny – pečivo (s preferencí celozrnných výrobků), rýži nebo těstovinu. Hřivnová (2014) také uvádí, že

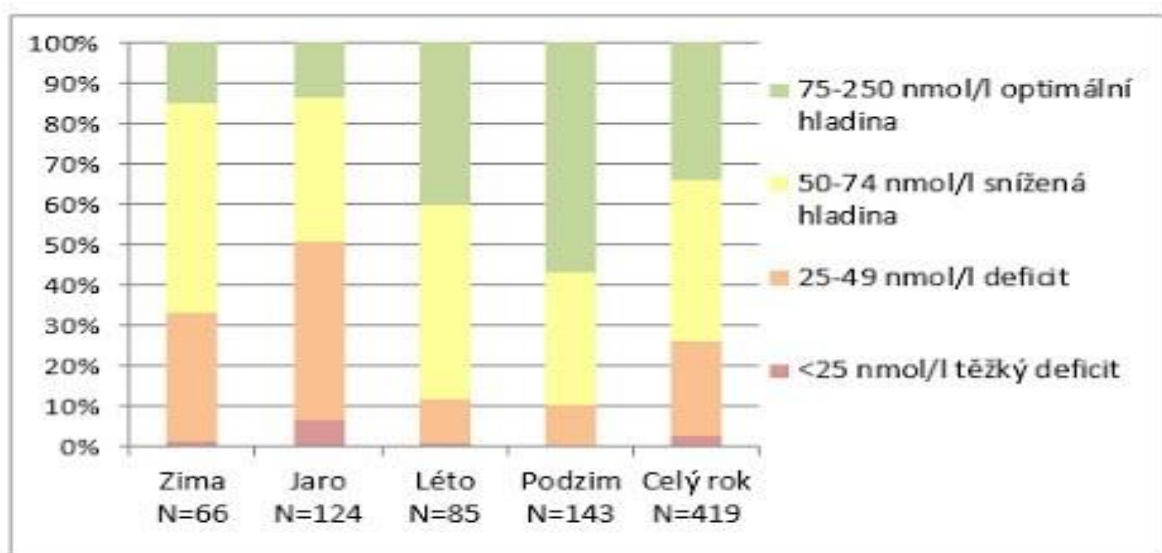
denně by měly děti tohoto věku dostávat ve třech až pěti porcích ovoce a zeleninu. Dále by mělo mít dítě ve dvou až třech porcích mléko a mléčné výrobky, ve dvou až třech porcích maso, vejce nebo rostlinné produkty s obsahem kvalitní bílkoviny (Hřivnová, 2014).

Dospívání je však také obdobím, kdy dá člověk víc na názory vrstevníků než rodičů, proto je prospěšné vést dospívající ke správnému stravování nenásilnou cestou (Šimková, Velemínský, 2020).

### 1.1.3 Saturace dětí vitaminem D v ČR

Zda jsou děti v české republice dostatečně zásobeny vitaminem D, zjišťoval Státní zdravotní ústav v roce 2016. Šetření se zabývalo jak příjmem vitaminu D potravou, tak potravními doplňky a pobytem dětí na slunci. Studie probíhala na dětech od 5 do 9 let, u nichž byla zjišťována hodnota z krevního séra. Výsledky studie popisuje Graf 1. Bylo zjištěno, že pouze asi třetina dětí byla dostatečně zásobena vitaminem D. Současně byla zjištěna souvislost mezi ročním obdobím a saturací vitaminem D, kdy nedostatek přicházel především v zimních a jarních měsících. Na jaře dosahovalo ideální hodnoty kalcidiolu v krevním séru pouze 14 % dětí (SZÚ, 2016).

Graf 1. Koncentrace 25(OH)D v krevním séru dětí v závislosti na ročním období



(Zdroj: SZÚ, 2016)

#### **1.1.4 Situace ve světě**

Statistiky WHO vypovídají, že nedostatečný příjem vitamínu D ohrožuje více než polovinu celosvětové populace, přičemž čtvrtina z tohoto počtu má extrémně nízkou hladinu vitamínu D (Šíma, Turek, 2015b).

Před několika lety proběhla studie, která se zabývala saturací vitamínu D u dospívajících napříč Evropou. Tato studie dostala název HELENA a získávala údaje o dospívajících ve věku od 12,5 do 17 let. Cílem studie HELENA bylo získat spolehlivé údaje z náhodného vzorku 3 000 evropských dospívajících. Dále byl odebrán vzorek krve od 1006 dospívajících z 10 měst v 9 evropských zemích v letech 2006 a 2007. Pro tuto studii bylo vymezeno následující: optimální hladina kalcidiolu v séru je 75 nmol/l a více, nedostatečnost je 50 nmol/l – 74,9 nmol/l, nedostatek 27,5 nmol/l – 49,9 nmol/l a závažný nedostatek je hladina nižší než 27,5 nmol/l (Gonzales - Gross et al., 2012). Koncentrace kalcidiolu v krevní plazmě je dobrým ukazatelem stavu vitamínu D v organismu (Broulík, Broulíková, 2013b). Většinou se uvádí hodnoty v nmol/l (nanomoly v litru krve) nebo v ng/ml (nanogramy v mililitru krve), kdy platí: 2,5 nmol/l = 1ng/ml (Vyskočil, 2011).

Výsledky studie HELENA ukázaly, že 40 % dospívajících mělo deficitní hladiny pod 50 nmol/l a 15 % trpělo těžkým nedostatkem. To znamená, že jejich hladina kalcidiolu v séru byla pod 27,5 nmol/l. Hladinou pod 10 nmol/l netrpěl žádný respondent (Gonzales - Gross et al., 2012).

Další studie proběhla v USA. Tuto studii mimo jiné vyprovokoval také fakt, že sledování nízké hladiny vitamínu D se stalo v USA běžné u pediatrické populace. Studie proběhla v letech 2001 až 2005 a pro výzkum bylo vybráno 559 středoškoláků ve věku od 14 do 18 let v okolí Augusty ve státě Georgia. Účastníci byli požádáni, aby uvedli svou příslušnost buď k bílé, nebo k černé rase. Studie se zúčastnilo 45 % černochů a 55 % bělochů. Obě pohlaví v této studii byla vyrovnána. Výsledky ukázaly, že běloši měli hladinu kalcidiolu v séru vyšší než černoši. Chlapci měli vyšší hladinu než dívky. Nejnižší hladiny byly naměřeny v zimních měsících. U černošek byla po celý rok zaznamenána nedostatečnost kalcidiolu v séru. Mezní hladiny pro určení stavu hladiny kalcidiolu byly stejné jako u studie HELENA. Konkrétnější výsledky ukázaly, že nedostatečností trpělo 56 % respondentů a nedostatkem 29 % respondentu. Těžký nedostatek byl zaznamenán pouze u dospívajících černochů, a to v míře 5 % (Yanbin et al., 2010).

Způsob, jakým se v krevním séru určuje hladina kalcediolu je popsán v kapitole 1.2.6. Stanovení hladiny vitamínu D.

## **1.2 Vitamin D**

### **1.2.1 Co jsou to vitamíny?**

Hampl et al. (2015) definuje vitamíny jako látky, které se vyskytují v potravě jen v malých množstvích, avšak jsou nezbytné pro růst a rozvoj živočišného těla. Dle této velmi obecné definice představují široký a z hlediska chemické struktury nesourodý soubor organických sloučenin (Hampl et al., 2015). Dle Kohouta (2019) vitamíny patří mezi významné organické sloučeniny, které si lidské tělo není schopno samo vytvořit, a proto je nutný jejich příjem z potravy. Důležité jsou pro přeměnu základních látek – cukrů, tuků a bílkovin a také pro energetický metabolismus (Rokyta, 2016). Jde o téma z hlediska současné medicíny méně významné, než tomu bylo dříve. Nejvýznamnější je dnes problematika vitamínu D (Svačina, 2019).

Hampl et al. (2015) dále dodává, že vitamíny se často dělí do dvou základních skupin, na vitamíny rozpustné v tucích a na vitamíny rozpustné ve vodě. Vitamin D patří do skupiny vitamínu rozpustných v tucích (Mourek et al., 2013).

S poruchami metabolismu vitamínů jsou spojovány následující pojmy: hypovitaminóza, hypervitaminóza a avitaminóza (Kohout, 2019). Při nedostatku vitamínů vzniká hypovitaminóza, při nadbytku hypervitaminóza a při úplné absenci avitaminóza. Avitaminóza jen jednoho z vitamínů je neobvyklá, spíše se jedná o hypovitaminózu skupiny vitamínů (Mourek et al., 2013). Vzácně se může vyskytnout i hypervitaminóza, ale to jen u vitamínů rozpustných v tucích (Rokyta, 2016). Hypervitaminóza u vitamínů rozpustných ve vodě nehrozí, protože jejich rozpustnost ve vodě dovoluje nadbytečné množství vždy vyloučit močí (Matouš, Pelouch, 2010c). Tito autoři dále dodávají, že naproti tomu u vitamínu rozpustných v tucích může při jejich nadbytku nastat hromadění v tukové tkáni. Kohout (2019) se s těmito autory shoduje a dodává, že se jedná o vitamíny A a D. Vitamíny rozpustné ve vodě jsou vitamíny skupiny B a C (Kohout, 2019).

Pro člověka je rozhodující příjem vitamínů potravou (Ledvina et al., 2011). Dle tohoto autora však nelze najít potravinu, která by sama o sobě obsahovala všechny vitamíny, vyhovující je až strava vícesložková. Dle Zlatohlávka (2019) platí, že pokud budeme konzumovat vyváženou a pestrou stravu, budeme mít téměř s jistotou zajištěn příjem všech vitamínů. Ledvina et al. (2011) zároveň upozorňuje na fakt, že nabídka

vitaminů v potravě není totožná s množstvím, které se dostane do vnitřního prostředí, ale pochopitelně záleží na velikosti střevní absorpce, tedy vstřebávání. Když je potravinu chudá na tuky, klesá absorpce vitaminů v tucích rozpustných (Ledvína et al., 2011). Mourek et al. (2013) upozorňuje, že vitaminy rozpustné ve vodě mohou být vstřebávány pouze za předpokladu, že v trávicím traktu probíhá fyziologicky i vstřebávání tuků.

### **1.2.1.1 Funkce vitaminů**

Nejdůležitější funkcí vitaminů v organismu je katalytický účinek při řadě reakcí látkové přeměny, což znamená, že urychlují chemické reakce (Klimešová, 2015). Rokyta (2016) toto doplňuje a uvádí, že vitaminy někdy vstupují do různých chemických reakcí, aniž by se jich metabolicky účastnily. Vitaminy nejsou ani stavební složky organismu, ani energetické substráty, ale v metabolismu mají celou řadu významných úloh: jsou to koenzymy, tedy součásti četných enzymů, působí jako antioxidanty proti volným radikálům a zasahují do metabolismu specializovaných tkání (Matouš, Pelouch, 2010c).

### **1.2.2 Vitamin D – vitamin nebo hormon?**

Z historického hlediska se vitamin D řadí mezi vitaminy rozpustné v tucích (Kulda, 2012). Svačina (2019) uvádí, že vitamin D je dnes komplexně působící látka, která je zahrnována téměř mezi hormony. Šíma a Turek (2015a) uvádí, že vitamin D vykazuje hormonální aktivitu. Řehořková (2008) tvrdí, že se o vitamin nejedná, protože ty mají v lidském těle původ výhradně z potravy a tělo je nedokáže vytvořit. Podle Řehořkové a kolektivu (2008) si lidská pokožka pod vlivem ultrafialového záření vitamin D vytvořit umí, a proto je zahrnován mezi hormony. Kulda (2012) se s výše zmíněnou autorkou shoduje a dodává, že vitamin D je důležitý prekurzor hormonů čili z něj následně hormony vznikají.

### **1.2.3 Stručný popis vitaminu D**

Obecným termínem vitamin D se označuje určitá skupina v tucích rozpustných chemických látek nazývaná kalciferoly (Šíma a Turek, 2015a).

Šimková a Velemínský (2020) uvádí, že vitamin D přijímaný potravou přijímáme ve formě ergokalciferolu, jež označujeme jako vitamin D<sub>2</sub>, který pochází z rostlinných zdrojů, nebo cholekalciferolu, jež označujeme jako vitamin D<sub>3</sub> ze zdrojů živočišných. Další významnou formou je endogenní tvorba vitaminu D<sub>3</sub> v kůži na základě ultrafialového záření z metabolitu cholesterolu (Kulda, 2012). Tento autor dodává, že

vitamin D2 a vitamin D3 se liší stavbou molekuly, kde je u vitaminu D2 navíc jedna methylová skupina a dvojná vazba. Autor dále uvádí, že metabolismus obou látek je obdobný, proto termín „vitamin D“ bez bližší specifikace odkazuje na obě formy, ať už na vitamin D2 nebo D3. Vitamin D2 z potravy a vitamin D3 vznikající v kůži působí stejně (Svačina, 2019). Pro jeho působení je důležitější pobyt na denním světle než strava, ta přináší provitamin D a vzniká jen 10 % opravdového vitaminu (Svačina, 2019).

#### **1.2.4 Funkce vitaminu D v těle člověka**

Primární roli má vitamin D v metabolismu vápníku a fosforu (Řehořková et al., 2008, Kulda, 2012). Kohout (2019) se s těmito autory shoduje a dodává, že také ovlivňuje vyzrání buněk a podílí se i na přestavbě kostí. Vitamin D nepůsobí jen na zdravý vývoj kostí a na prevenci kostních onemocnění včetně osteoporózy, působí i protinádorově, má pozitivní efekt i na kardiovaskulární aparát, imunitu, obranu před infekcemi a ochranu před autoimunitními onemocněními (Svačina, 2019).

Mihaljović et al. (2020) dále dodává, že dnes je již známo, že vitamin D redukuje fyziologickou aktivitu PTH, a to dvěma způsoby: jednak přímo působením na buňky příštítných tělísek, jednak nepřímo prostřednictvím hyperkalcemie. Parathormon (PTH) je hormon příštítných tělísek (Machová, 2016). Hyperkalcemie vzniká při nadbytku vápníku v krevní plazmě (Kohout, 2019). Řehořková et al. (2008) s předchozími autory souhlasí a dodává, že vitamin D také reguluje kostní mineralizaci a napomáhá tak stavbě kostí a zubů a udržení jejich stálosti a celistvosti.

Svačina (2010c) uvádí, že kalcitriol je jedním z klíčových hormonů v homeostáze vápníku a fosfátů, ale ve tkáních vybavených receptorem pro vitamin D (VDR) také reguluje dělení buněk, vývojové rozrůznění čili diferenciaci buněk a jejich funkci. Broulík a Broulíková (2013b) uvádějí, že mimo ledviny vitamin D slouží jako signální molekula mezi buňkami a tím kontroluje cca 200 genů, jež se účastní buněčné diferenciaci, obnovy buněk a také imunity. Kalcitriol má také účinky nervosvalové, kardiovaskulární a zvyšuje obranyschopnost (Svačina, 2010c)

Šíma a Turek (2015a) tyto autory doplňují o skutečnost, že ve střevech, kostech a v ledvinách se váže na specifický receptor, s nímž vytváří komplex a vstupuje do buněčného jádra, kde aktivuje produkci transportních proteinů regulujících střevní absorpci vitaminu A, fosfátů, vápníku, železa, hořčíku a zinku. V kostech vyvolává dělení osteoklastů (buněk odbourávajících kostní tkáň), čímž se usnadňuje odbourávání vápníku a zvyšuje jeho zpětné vstřebávání v ledvinových kanálcích (Šíma, Turek, 2015a).



#### **1.2.4.1 Vitamin D a imunita**

V posledních několika letech výrazně vzrostl zájem o porozumění role vitamínu D v regulaci imunity (Mailhot, White, 2020). Zjištění, že vitamin D hraje určitou roli v naší imunitě, je přitom docela nové. První práce o možném vztahu mezi vitamínem D a naší obranyschopností se datují teprve začátkem 80. let 20. století (Šíma, Turek, 2015b). Tito autoři dodávají, že od 90. let 20. stol. přinesla řada studií důkazy, že nedostatek vitamínu D má významný vliv na rostoucí výskyt různých autoimunitních onemocnění. Ke vzrůstu zájmu o vitamin D vedl především fakt, že vitamin D podporuje funkci naší vrozené imunity vůči původcům nemocí virového nebo bakteriálního původu (Mailhot, White, 2020). Současně se zmapováním role vitamínu D u infekčních onemocnění se prokázalo, že nedostatek vitamínu D podstatnou měrou zhoršuje stav pacientů trpících revmatoidní artritidou, nebo zánětovými chorobami zažívacího traktu, např. ulcerózní kolitidou nebo Crohnovou chorobou (Šíma, Turek, 2015b).

Dle Kuldy (2012) bylo prokázáno, že vitamin D působí v oblasti našeho imunitního systému přes svůj VDR receptor a tento receptor je přítomen na všech imunitních buňkách.

Kulda (2012) uvádí, že vitamin D je zásadní aktivátor imunitní odpovědi a bez něj by některé typy T-lymfocytů nebyly schopné reagovat při vážných infekcích organismu, jelikož při nízké hladině D vitamínu zůstávají v neaktivní formě. Konkrétně se jedná o  $T_h$  lymfocyty, tzv. helpers neboli pomocné lymfocyty (Kulda, 2012).

T-lymfocyty jsou imunitní buňky zajišťující buněčnou imunitu, jejíž podmínkou je přímé setkání lymfocytu s látkou vyvolávající imunitní reakci (Machová, 2016). Dále vitamin D aktivuje přeměnu monocytů na makrofágy a blokuje uvolnění prozánětlivých cytokinů (Šterzl, 2013). Monocyty jsou největší bílé krvinky, které mají schopnost pohlcovat do sebe různé patogeny, pokud se promění v makrofága (Machová, 2016).

Pokud se během infekce zvyšuje hladina vitamínu D, signalizuje to správnou odpověď našeho imunitního systému vůči infekci (Šterzl, 2013).

#### **1.2.5 Metabolismus vitamínu D**

Působením slunečního záření se z cholesterolu vytváří 7-dehydrocholesterol (7-DHC) a z něho vitamin D<sub>3</sub>, proto se o něm někdy mluví jako o „slunečním vitaminu“ (Šíma a Turek, 2015a). Jde o ultrafialové záření přesně specifikované vlnové délky, konkrétně 280–315nm (Palička, 2013).

7-DHC je jeden z přirozených meziproductů tvorby cholesterolu (Kulda, 2012). Tento autor dále uvádí, že 7-DHC se vyskytuje ve významném množství v kůži, přičemž asi 65 % kožního 7-DHC se nachází v epidermis a zbylých 35 % v dermis. Epidermis je vnější ze tří vrstev kůže, dermis je vrstva kůže pod epidermis tvořená pórovitou a pojivovou tkání a fibrinózní tkání (Vigué et al., 2014). Buněčná lokalizace je dle Kuldy (2012) následující: většina 7-DHC je soustředěna v buněčných membránách, volně v cytosolu je jen asi 20 %.

Vitaminy D2 a D3 jsou samy o sobě biologicky neaktivní a musejí být enzymaticky aktivovány (Šíma a Turek, 2015a). Teplan a Mengerová (2010) se s autory shodují a dodávají, že hydroxylaci vitamínu D vznikají jeho aktivní metabolity. To se dle Šímy (2015) děje v játrech díky enzymu 25-hydroxyláza, který je hydroxyluje, tj. převádí na kalcidiol (25-hydroxycholecalciferol) a následně v ledvinách se enzymem 1-hydroxylázou podruhé hydroxylují, tedy převádí na kalcitriol (1,25-dihydrocholecalciferol). Hydroxylaci kalcidiolu ve vnitřní mitochondriální membráně buněk ledvinových kanálků vzniká cca 1 µg kalcitriolu denně (Vyskočil, 2011). Mitochondrie je buněčná organela, která se účastní metabolismu buňky (Machová, 2016). Aktivitu enzymu 1-hydroxylázy dle Teplana a Mengerové (2010) stimulují PTH, nízká hladina fosfátů nebo vápníku v plazmě, kalcitonin, inzulin, estrogeny a růstový hormon. Teplan společně s Mengerovou (2010) dodává, že naopak snížení aktivity 1-hydroxylázy nastává při zvýšené hladině fosfátů nebo vápníku v plazmě, acidóze a vyšší hladině kalcitriolu.

Matouš a Pelouch (2010c) uvádí, že teprve tyto hydroxylované struktury představují účinné formy vitamínu D. Tito autoři dále upozorňují na skutečnost, že tento mechanismus vitamínu D by však nestačil, mohl by vést ke zvýšené hladině vápníku v krevní plazmě ohrožující ledviny a nervovou tkáň, případně i snížené hladině vápníku v krevní plazmě vyvolávající křečové stavy. Existují proto další regulační systémy: štítná žláza produkuje kalcitonin, který spolu s PTH z příštítných tělísek představuje kombinaci, která společně s kalcitriolem zajišťuje fyziologickou hladinu vápníku a fosfátů v krvi a následně přestup vápníku do kosti (Matouš a Pelouch, 2010c).

Kalcidiol dle Šímy a Turka (2015a) představuje hlavní formu vitamínu D, jež se váže na vazebný protein krevní plasmy DBP (vitamin D Binding Protein), což umožňuje jeho transport v těle. Metabolismus končí další hydroxylací a odbouráním (Ryšavá, Stránský, 2014). Referenční hodnoty pro příjem živin (2019) uvádějí, že konečným produktem metabolismu vitamínu D je kyselina kalcitriinová.

Dle Paličky (2013) má aktivní forma vitamínu D neboli kalcitriol krátký metabolický poločas, obvykle popisovaný v rozsahu 3,5–4,5 hodin.

#### **1.2.5.1 Vitamin D a vápník**

Normální koncentrace vápníku je nesmírně důležitá pro řadu fyziologických procesů v těle a za normálních okolností je pozoruhodně konstantní: 2,22–2,75 mmol/l (Svačina, 2010c). Stálost hladiny vápníku v krvi kontrolují tři kalcitropní hormony, a to PTH, kalcitriol a kalcitonin (Svačina, 2010c). PTH podporuje syntézu vitamínu D v ledvinách (a vylučování fosfátů do moči (Šíma a Turek, 2015a). Denní ztráta vápníku z organismu je asi 200 mg a ta musí být při vyrovnaném metabolismu denně doplněna (Palička, 2013).

Dle Kohouta (2019) nejvýznamnější zastoupení vápníku nacházíme v kostech, ale důležité funkce má i v krvi a uvnitř buněk.

Pokud by byl transport ve střevní stěně zcela pasivní, musel by být denní příjem dle Paličky (2013) alespoň 2500 mg, aby se z něj pasivně vstřebalo potřebných 200 mg. Při aktivním transportu, zajištěného především dostatkem vitamínu D, je vstřebáno cca 16 % přijaté dávky, což znamená, že pro nahrazení 200 mg ztráty musí být denní příjem kalcia potravou alespoň 1000–1200 mg (Palička, 2013).

Dle Ryšavé a Stránského (2014) kalcidiol zvyšuje ve fyziologických dávkách vstřebávání vápníku. Doplnují, že pro optimální účinek vitamínu D je zapotřebí adekvátní příjem vápníku a naopak.

#### **1.2.6 Stanovení hladiny vitamínu D**

Dobrym ukazatelem stavu vitamínu D v organismu je koncentrace kalcidiolu v krevní plazmě, která zrcadlí vitamin D z potravy, z expozice kůže sluncem a přeměnu vitamínu D z tukových zásob v játrech (Broulík, Broulíková, 2013b). Šíma a Turek (2015b) dodávají, že kalcidiol je hlavní formou vitamínu D v těle a váže se na plazmatický vazebný protein DBP (Vitamin D Binding Protein). Tito autoři toto doplňují a uvádějí, že v této vázané formě je přenášen po celém organismu. V ledvinách se pak děje přeměna z kalcidiolu na kalcitriol (Šíma, Turek, 2015b).

Většinou se uvádí hodnoty v nmol/l nebo ng/ml, přičemž platí: 2,5 nmol/l = 1 ng/ml (Vyskočil, 2011). Minimální hladina kalcidiolu v krevním séru je dle Referenčních hodnot pro příjem živin (2019) 50 nmol/l. Tato hladina je zároveň mezinárodně uznávaná jako žádoucí pro zdravou kostní tkáň (Referenční hodnoty pro příjem živin, 2019).

Tabulka 1. ukazuje, jaké hodnoty hladiny vitamínu D v séru se rovnají pojmům: deficiencie, insuficiencie, optimální hladina a toxicita dle Vyskočila (2011).

Tabulka 1 Rozdělení sérových hladin kalcidiolu dle Vyskočila

Pojem	Koncentrace kalcidiolu v krevní plazmě
Deficiencie	< 20 ng/ml = < 50 nmol/l
Insuficiencie	20–29 ng/ml = 50–75 nmol/l
Optimální hladina	30–80 ng/ml = 75–200 nmol/l
Toxicita	> 80 ng/ml = 200 nmol/l

(Zdroj: Vyskočil, 2011)

### 1.2.7 Hypervitaminóza

Koncentrace kalcidiolu v krevní plazmě 400–1250 nmol/l je považována za hypervitaminózu vitamínu D (Referenční hodnoty pro příjem živin, 2019).

Téměř nikdy k ní nedochází vysokou dávkou v potravě, snad jen opravdu vysokým konzumem uměle fortifikovaných, tedy uměle obohacených, potravin (Ledvina, 2011). K hypervitaminóze může dojít také nadměrným užíváním potravinových doplňků obsahující vitamín D (Stožický, Sýkora, 2015). Předávkování vitamínem D je spojeno s vysokou hladinou vápníku, depresí, únavou, zmateností a zácpou (Svačina, 2019).

Díky sonografickému nebo rentgenovému vyšetření je možné prokázat ukládání vápníku v ledvinách, plicích a žaludku při tomto typu hypervitaminózy (Stožický, Sýkora, 2015).

Léčba spočívá v okamžitém ukončení podávání vitamínu a snížení dávky vápníku potravou (Stožický, Sýkora, 2015).

### 1.2.8 Hypovitaminóza

Hypovitaminóza dle Vyskočila (2011) vzniká pomalu, poněvadž obsah vitamínu D v těle člověka je relativně stálý.

Tláskal a Kunová (2016) poukazují na následky deficitu tohoto vitamínu, mezi které řadí například obecné zhoršení kvality kostí, nebo snížení naší obranyschopnosti a ve vyšším věku i úpadek nervosvalové stability, což může mít za následek zvýšené riziko

pádů. Broulík a Broulíková (2013a) uvádí, že nízká hladina kalcidiolu snižuje vnímavost buněk na inzulin. Nízká hladina vitamínu D také podporuje zvýšení krevního tlaku (Vyskočil, 2011).

Dle Mourka et al. (2013) je mylná představa, že v našich podmínkách, při určité míře vzdělanosti, nemohou existovat případy avitaminózy či hypovitaminózy. K nedostatkům v nutriční dle tohoto autora dochází zejména u seniorů, u osob s poruchami funkce trávicího traktu a u lidí dlouhodobě pobývajících v nemocnici (Mourek et al., 2013).

I řada chorob může vést k deficitu vitamínu D z důvodu nedostatečného vstřebávání (Svačina, 2019). Mezi tyto choroby řadíme Crohnovu chorobu nebo chronickou pankreatitidu.

### ***1.2.8.1 Rachitis***

Nedostatek vitamínu D se u dětí projevuje rozvojem křivice neboli rachitis (Tláskal, Kunová, 2016). Rachitis se stále vyskytuje po celém světě (Cirmanová, 2014). Autorka dále uvádí, že hlavním důvodem pro vznik rachitis je porucha mineralizace rostoucí kosti při nedostatečném ukládání vápníku zapříčiněná nedostatkem vitamínu D. Při rachitidě je dle Rokyty (2016) porušen růst kostí, které jsou měkké a při zatěžování se křiví. Autor také dodává, že proto vznikají tzv. nohy do O, na hrudníku je přítomen příznak rachitického růžence a hlava má lehce čtyřhranný tvar. Symptomy rachitis se projevují ve třetím měsíci života neklidem, dráždivostí a mimo jiné také omezenou pohyblivostí (Cirmanová, 2014).

Při nedostatku vitamínu D v organismu klesá hladina vápníku v krvi, což má za následek zvýšenou produkci PTH, který vyvolá uvolnění vápníku z kostí, aby se jeho hladina v krvi upravila (Stožický, Sýkora, 2015). Tito autoři dodávají, že PTH podporuje vylučování fosforu močí, proto je u dítěte s křivicí hladina vápníku v krvi optimální, avšak hladina fosforu je značně snížena.

Léčba rachitidy je založena na úpravě stravy a na podávání dostatečné dávky vitamínu D, kdy tato dávka činí cca 125–375 µg/den po dobu tří až čtyř týdnů (Stožický, Sýkora, 2015). Dle těchto autorů je možné u těžkých forem podávat dávku 7 500–15 000 µg vitamínu D s opakováním za tři až čtyři týdny.

### ***1.2.8.2 Osteomalacie***

V dospělosti může dojít z důvodu nedostatku vitamínu D k osteomalacii čili měknutí kostí (Kohout, 2019). Svačina (2019) dodává, že osteomalacie u dospělých osob vzniká

spíše při poruše metabolismu vitamínu D a při poruchách jeho vstřebávání v těle než z důvodu dietních chyb. Referenční hodnoty pro příjem živin (2019) uvádí, že při osteomalacii může dojít ke spontánním zlomeninám, bolesti celé kostry a nervosvalovým onemocněním.

Koncentrace kalcidiolu v plasmě pod 30 nmol/l už je vnímána jako významný nedostatek a rizikový faktor pro vznik rachitidy nebo osteomalacie (Referenční hodnoty pro příjem živin, 2019).

### ***1.2.8.3 Vitamin D a diabetes mellitus 1. typu***

Diabetes 1. typu je chronické autoimunitní onemocnění, které vede k destrukci beta buněk pankreatu a vymizení tvorby inzulinu (Češka, Štulc, 2015). Tento typ diabetu je nejčastější u dětí, dospívajících a mladých dospělých (Lebl, 2015). V tomto věku je cca 95 % nově vzniklých případů tohoto onemocnění (Lebl, 2015).

Diabetes 1. typu je častější v severských zemích, kde je krátká denní doba, což může souviset s nedostatkem slunečního záření, jakožto hlavního zdroje vitamínu D (Holick, Cheroengam, 2020). Tito autoři poukazují také na to, že nejčastější výskyt diabetu 1. typu je ve Finsku. Dle Kaspera (2015) jedna finská prospektivní studie ukázala, že suplementace vitamínem D snížila u dětí riziko vzniku diabetu 1. typu o 80 %. Mnohé další studie v posledních letech poukazují na účinky vitamínu D na hladinu krevního cukru u pacientů s diabetem 1. typu (Carakushansky et al., 2020).

Carakushansky et al. (2020) pro svou studii s kolegy shromáždil v letech 2016 až 2018 data o úrovních kalcidiolu v séru u dětí léčených na diabetes 1. typu. Data pocházela z lékařských záznamů 395 dětí ve věku od 3 do 18 let z Nemours Childrens' Hospital. Výsledkem studie bylo, že 4 % dětí s diabetem 1. typu měla snížené hladiny vitamínu D v séru a 60 % dětí s touto diagnózou trpělo nedostatkem vitamínu D (Carakushansky et al., 2020).

Na základě řady poznatků lze tedy dle Topolčana et al. (2012) situaci vyhodnotit tak, že vitamin D je důležitý faktor uplatňující se mimo jiné i u diabetu 1. a 2. typu.

### ***1.2.8.4 Vitamin D a Diabetes mellitus 2. typu***

Dle Karbanové a Matoulka (2019) epidemiologická data vypovídají o souvislosti mezi nízkými hladinami vitamínu D a zvýšeným počtem pacientů trpících diabetem 2. typu. Diabetes 2. typu je definován jako chronické zvýšení hladiny krevního cukru čili glykemie nad normální hodnoty při kombinaci inzulinové rezistence a snížené inzulinové

tvorby (Češka, Štulc, 2015). Tito autoži dodávají, že inzulínová rezistence je nejprve kompenzována zvýšenou sekrecí inzulínu a ke zvýšené hladině krevního cukru dochází ve chvíli, kdy tato kompenzace již nestačí udržet glykémii v optimálních mezích. Dle Topolčana et al. (2012) svědčí o inverzním vztahu mezi deficitem D vitamínu a diabetem 2. typu sezónní variace fyziologických glykemií a glykovaného hemoglobinu, jejichž hodnoty bývají vyšší v zimních měsících a nižší v létě. Glykovaný hemoglobin je základním ukazatelem kontroly cukrovky a ukazuje, jaké byly hodnoty krevního cukru v posledních čtyřech až osmi týdnech (Lebl, 2015).

Role vitamínu D při udržování stálé hladiny glykemie spočívá v přítomnosti VDR (vitamin D receptor) ve tkáních citlivých na inzulín a v beta buňkách pankreatu (Karbanová, Matoulek, 2019). Právě díky přítomnosti VDR se na tyto buňky může navázat kalcitriol a přímo podněcovat vznik inzulínových receptorů a podporovat inzulínem zprostředkovaný glukózový transport (Karbanová, Matoulek, 2019).

### ***1.2.9 Zdroje Vitamínu D***

Vitamin D přijímáme potravou ve formě ergokalciferolu (D<sub>2</sub>), který pochází z rostlinných zdrojů, nebo cholekalciferolu (D<sub>3</sub>) ze zdrojů živočišných (Mourek et al., 2013). Příjem vitamínu D ze stravy se obvykle pohybuje okolo 10 % z celkového příjmu (Havlová et al., 2020).

Nejdůležitějším zdrojem tohoto vitamínu je sluneční ultrafialové záření (Ryšavá, Stránský, 2014). Dle Referenčních hodnot pro příjem živin (2019) pochází při pravidelném pobytu venku v našich podmínkách 80–90 % vitamínu D z endogenní tvorby a asi 10–20 % z příjmu potravou.

#### ***1.2.9.1 Sluneční záření***

Rozhodujícím zdrojem vitamínu D u člověka je jeho tvorba v kůži (Palička, 2013). Mechanismus vzniku vitamínu D<sub>3</sub> díky světlu byl popsán teprve v r. 1978 (Šíma, Turek, 2015b).

Jak již bylo zmíněno, syntéza D vitamínu v kůži probíhá účinkem ultrafialové složky slunečního záření ze 7-DHC s následným vznikem vitamínu D<sub>3</sub> (Palička, 2013, Šíma, Turek, 2015a). Vlnová délka tohoto ultrafialového záření je přesně specifikovaná, konkrétně 290–315 nm (Ryšavá a Stránský, 2014). Kolik si vitamínu D vytvoříme, záleží dle Kalvachové (2015) na ploše, kterou vystavíme slunečnímu záření a délce expozice, dále na množství substrátu v kůži a horní vrstvou pokožky. Tláskal a Kunová (2016)

poukazují na skutečnost, že stačí i relativně krátkodobé působení ultrafialových paprsků na odkryté části těla. Tito autoři dále uvádějí, že expozice musí být u lidí tmavé pleti delší. Dle Sorensona (2012) se totiž vitamin D vytváří v tmavé kůži velmi pomalu. Sorenson (2012) dále tvrdí, že existují jasné důkazy, že vitamin D se v pleti světlých osob vytváří až šestkrát účinněji než v pleti tmavých lidí.

Broulík a Broulíková (2013a) dodávají, že tmavé oblečení, často nošené z náboženských důvodů také omezuje příjem vitamínu D kůží.

Svačina (2019) dále uvádí, že pokud bychom používali opalovací krémy s ochranným faktorem 8 a více, syntéza vitamínu D se v kůži se neděje. Autor však dále dodává, že význam opalovacích krémů je ochrana před rakovinou a vitamin D lze hradit dietně. Dle Referenčních hodnot pro příjem živin (2019) je proto nutné najít kompromis mezi minimalizací rizik nádorových onemocnění kůže a užitkem ultrafialového záření, jež zajišťuje endogenní tvorbu vitamínu D v kůži člověka.

Na mnoha místech zeměkoule ale není sluneční svit postačující pro dostatečnou tvorbu vitamínu D (Palička, 2013). Tento autor apeluje, že ani v naší zeměpisné šířce zcela jistě není v zimním období dostatek slunečního svitu, který by zajistil postačující tvorbu vitamínu D. Významně negativní roli dle Paličky (2013) také hraje znečištění ovzduší, pochopitelně barva kůže, ochranné krémy s vysokým filtrem a také druh oděvu a zahalování.

### ***1.2.9.2 Potravinové zdroje***

Vitamin D se nachází v relativně malém počtu potravin (Bischofová et al., 2019). Tito autoři uvádějí, že potraviny představují důležitý zdroj vitamínu D tehdy, kdy není plně možné využít jeho endogenní tvorbu v kůži.

Hlavním živočišným zdrojem dle Zlatohlávka (2019) jsou ryby, které jsou v řadě zemí fortifikovány vitaminem D. Dle Ryšavé a Stránského (2014) jsou to především mořské ryby jako sardinky, makrely, tuňák a losos a rybí tuk. Broulík a Broulíková (2013a) společně poukazují na zajímavý fakt, že ryby žijící volně v moři obsahují až trojnásobek vitamínu D než ryby chované na mořských farmách. Dalšími zdroji dle Ryšavé a Stránského (2014) jsou žloutky, mléko a mléčné výrobky a margaríny obohacené vitaminem D. Dle Tláškala a Kunové (2016) jsou zdrojem vitamínu D i játra a maso.

Vitamin D<sub>2</sub>, který pochází především z rostlin a plísní, se dle Broulíka a Broulíkové (2013a) v evropské stravě prakticky nevyskytuje, snad pouze v houbách. Dle Holicka a Charoenngama (2020) se nachází také v kvasnicích.



Z běžné potravy je možné získat pouze 1,25–3,75 µg denně, přestože potřebujeme denně přijmout cca 800 IU (Broulík, Broulíková, 2013b). Vitamin D, který přijmeme potravou, se vstřebává současně s tukem ve střevech. Vstřebá se přibližně 80 % vitamínu (Referenční hodnoty pro příjem živin, 2019).

Vitamin D je odolný vůči zahřátí do 180 °C a v potravinách je senzitivní pouze na světlo a na kyslík, zatímco průměrné ztráty potravou se odhadují na 10 % (Ryšavá, Stránský, 2014).

### ***1.2.9.3 Fortifikace potravin vitaminem D v ČR***

Dle Bischofové et al. (2019) je v ČR povinně fortifikováno jen malé množství potravin na rozdíl od jiných států jako například USA. V USA je to mléko, džusy a jogurty a v Evropě tuky a jogurty (Svačina, 2019). Margaríny jsou jedním z mála potravin na českém trhu, které jsou fortifikovány (Bischofová et al., 2019). Dále jsou to ovesné vločky a pečivo (Svačina, 2019). Dalšími potravinami fortifikovanými vitaminem D v ČR jsou dle Bischofové et al. (2019) počáteční a pokračovací kojenecká výživa a obilné příkrmy s přidanou potravinou bohatou na bílkoviny, tzv. obilno-mléčné kaše.

### ***1.2.9.4 Hlavní zdroje v české populaci***

V letech 2014–2015 proběhla v ČR studie, která se zabývala určením hlavních zdrojů vitamínu D v dietě, a odhad jejich příspěvku k celkové dietární expozici. Potraviny, které byly použity, byly sesbírány z tržní sítě a analyzovány v souladu s programem Monitoring dietární expozice. Data o spotřebě pocházela z národní Studie individuální spotřeby potravin, jež probíhala v letech 2003–2004. Měření probíhalo metodou kapalinové chromatografie a tandemové hmotnostní spektrometrie. Byly určeny zdroje z potravin u deseti populačních skupin ČR a odhad celkového přívodu vitamínu D z potravin (Bischofová et al., 2019).

Nejvíce vitamínu D bylo dle Bischofové et al. (2019) zjištěno v uzených rybách, druhým nejbohatším zdrojem byly margaríny.

Nejbohatším zdrojem vitamínu D v České republice jsou vejce, která se podílejí na celkové expozici z 21–28 %, výjimku tvoří děti ve věku 4–6 let, kde jsou hlavním zdrojem mléko a mléčné výrobky. U dětí a dospívajících to bylo jemné pečivo, které se na celkové expozici podílelo z 19 %. Ryby byly významnějším zdrojem pro děti od 14 let (Bischofová et al., 2019).

### 1.2.10 Doporučené denní dávky vitamínu D

Mourek et al. (2013) uvádí, že 1 µg cholekalciferolu se rovná 40 IU. Referenční hodnoty pro příjem živin (2019) souhlasí a doplňují tento vztah následovně: 1 µg = 40 IU, 1 IU = 0,025 µg. Referenční hodnoty pro příjem živin dále uvádí, že denní potřeba vitamínu D je odhadnuta mezi 5–10 µg µg (200–400 IU). Ryšavá a Stránský (2014) uvádějí, že optimální denní příjem vitamínu D je 10–20 µg (400–800 IU). Dle SZÚ (2018) je doporučená denní dávka vitamínu D 20 µg (800 IU). Ryšavá a Stránský (2014) uvádějí, že stravou by člověk měl přijmout jednu třetinu z doporučené denní dávky vitamínu D, zbylých 70 % pak pomocí slunečního záření.

Doporučená denní dávka vitamínu D napříč věkovými skupinami dle Referenčních hodnot pro příjem živin (2019) je znázorněna v Tabulce 2.

Tabulka 2 Doporučená denní dávka při chybějící endogenní produkci dle Referenčních hodnot pro příjem živin

Věk	Množství vitamínu D v µg/den
Kojenci	10
Děti (10–14 let)	20
Mladiství a dospělí (15–64 let)	20
Dospělí (od 65 let	20
Těhotné	20
Kojící	20

(Zdroj: Referenční hodnoty pro příjem živin, 2019)

Doporučená denní dávka 800 IU jednotek denně zlepšuje hladinu kalcidiolu a snížení hladiny sérového PTH a zvýšení svalové síly (Broulík, Broulíková, 2013b).

Příjem vitamínu D z běžné stravy není schopen bez endogenní produkce pokrýt žádanou dávku vitamínu D v séru tak, aby bylo dosaženo minimální hodnoty 50 nmol/l. Rozdíl musí být dorovnán buď endogenní syntézou nebo suplementací vhodným preparátem, avšak při časté expozici slunečnímu záření může být saturace naplněna i bez suplementace (Referenční hodnoty pro příjem živin, 2019).

### ***1.2.11 Saturace vitamínem D v ČR***

Dle odhadu dietárního přívodu vitamínu D z běžné diety přijímá česká populace jen 2,5–5,1 µg vitamínu D/osoba/den (Bischofová et al., 2019). Tito autoři dodávají, že tento přívod představuje maximálně jednu třetinu z doporučení dle EFSA a jednu čtvrtinu z doporučení dle DACH. Podobnou situaci lze sledovat ve všech zemích napříč Evropou (Bischofová et al., 2019).

V České republice dále můžeme sledovat nízkou hladinu vitamínu D u žen, které trpí revmatoidní artritidou, u přísných vegetariánů, u obézních osob, u lidí trpících celiakií, pacientů s Crohnovou chorobou, osob s intolerancí na laktózu, u žen a mužů s tmavší pletí a u seniorů (Broulík, Broulíková, 2013a).

Hladiny kalcidiolu pod 25 nmol/l při nízkém příjmu kalcia vedou k osteomalacii, hladiny mezi 50–87,5 nmol/ml k osteoporóze. (Broulík, Broulíková, 2013b).

Sérový poločas kalcidiolu kolujícího v krvi jsou dva týdny (Vyskočil, 2011).

### ***1.2.12 Vitamin D v těhotenství***

Ukazuje se, že velký vliv na vytváření kostní hmoty dítěte má již před jeho narozením hladina vitamínu D těhotné ženy a suplementace vitamínu D po narození dítěte pouze navazuje, případně eliminuje nedostatky vytvořeného základu kostní tkáně (Tláskal, Kunová, 2016). Autoři dále uvádějí, že některé studie ukazují na fakt, že děti narozené ženám s dostatečnou hladinou vitamínu D v době těhotenství mají v kostech vyšší obsah minerálních látek než děti matek, které mají během gravidity nižší hladinu vitamínu D. Zejména třetí trimestr těhotenství je dle Cediela (2018) nejpodstatnějším obdobím z hlediska přírůstku kostní hmoty, proto v tomto období dochází nejvíce ke změnám na kostech způsobených nedostatkem vitamínu D. Cediel (2018) poukazuje na nedávnou studii, kde bylo zkoumáno 100 dětí v prenatálním věku, konkrétně mezi 23. a 27. týdnem s průměrnou váhou 770 g, které dostávaly rozdílné dávky vitamínu D. Ve 28. dni života byl v této studii nedostatek vitamínu D shledán u 41 % kojenců u skupiny s placebem, u 16 % kojenců, kterým byla podávána dávka 200 IU/den, a u 0 % kojenců, jímž byla podávána dávka 20 µg/den, což je v souladu s doporučeními Evropské společnosti pro dětskou gastroenterologii, hepatologii a výživu (Cediel, 2018).

## **2 Cíle práce**

1. Zjistit, jaké množství vitamínu D přijímají děti staršího školního věku perorálně.
2. Zjistit význam suplementace pro perorální příjem vitamínu D u dětí staršího školního věku.
3. Zjistit, jaké množství produktů s obsahem vitamínu D mají děti staršího školního věku běžně ve stravě.
4. Zjistit, kolik procent z doporučené denní dávky vitamínu D přijímají děti staršího školního věku ze stravy.

## **3 Výzkumné otázky**

1. Jaké množství vitamínu D přijímají děti staršího školního věku perorálně?
2. Jaký je význam suplementace pro perorální příjem vitamínu D u dětí staršího školního věku?
3. Jaké množství produktů s obsahem vitamínu D mají děti staršího školního věku běžně ve své stravě?
4. Kolik procent z doporučené denní dávky vitamínu D přijímají děti staršího školního věku ze stravy?

## 4 Metodika

Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. V teoretické části je mimo jiné charakterizováno vymezené věkové období, ale především jsem se věnovala informacím o vitamínu D včetně následků jeho nedostatku, potravinových zdrojů tohoto vitamínu a hodnotě doporučené denní dávky, která úzce souvisí s výzkumem.

Sběr jídelníčků a dotazníků probíhal od října 2020 do března 2021. Každý rodič obdržel dotazník (Příloha 1), jídelníček (Příloha 2), ke kterému byly přiděleny pokyny pro záznam stravy (Příloha 3) a písemný souhlas rodičů se sběrem a zpracováním dat týkajících se jejich dětí (Příloha 4).

Pro vyjádření množství vitamínu D se v praxi užívají buď mikrogramy –  $\mu\text{g}$ , nebo tzv. mezinárodní jednotky – IU. Referenční hodnoty pro příjem živin (2019) uvádějí, že  $1 \mu\text{g} = 40 \text{ IU}$ , přičemž platí, že  $1 \text{ IU} = 0,025 \mu\text{g}$ . Výsledné hodnoty přijatého vitamínu D ze stravy, nebo suplementací byly ve výzkumné části vyjádřeny v  $\mu\text{g}$  s přesností na dvě desetinná místa.

Pro výzkumné šetření byla použita jak kvantitativní, tak kvalitativní metoda sběru dat. Výzkumné šetření bylo založeno na sběru dotazníků od 20 respondentů, pomocí nichž jsem zjišťovala věk respondentů, data o počtu produktů s obsahem vitamínu D, který respondent běžně zkonzumuje za týden, a údaj, zda respondent suplementuje, či nikoliv. Dále jsem sbírala data z 20 jídelníčků respondentů, ze kterých jsem pomocí programu Nutriservis zjišťovala, kolik  $\mu\text{g}$  vitamínu D respondenti přijímají za týden.

Z velké části jsem se ve výzkumu věnovala perorální doporučené týdenní dávce vitamínu D. Perorální doporučená týdenní dávka je dle Ryšavé a Stránského (2014) rovna  $1/3$  z celkové doporučené týdenní dávky. Jedná se o perorální doporučenou týdenní dávku a je rovna  $42,67 \mu\text{g}$ . Zda respondent této dávky dosáhl, ať už pouze ze stravy, anebo současně se suplementací, jsem ověřovala na základě výpočtu procentuálního zastoupení perorálně přijatého vitamínu D z této hodnoty.

V praktické části jsou dále uvedeny jídelníčky dvou respondentů. Tři dny od respondenta s nejnižším příjmem vitamínu D a tři dny od respondenta s nejvyšším příjmem vitamínu D. U obou respondentů jsou uvedeny jídelníčky dvou všedních dnů (pondělí a čtvrtek) a jednoho víkendového dne (neděle).

Výsledné hodnoty v procentech jsou uvedeny s přesností na jedno desetinné místo.

#### **4.1 Charakteristika výzkumného souboru**

Výzkumným souborem, který se využil pro hodnocení cílů a výzkumných otázek, bylo 20 dětí staršího školního věku z Písku a okolí. Období staršího školního věku je dle Machové (2016) a Vágnerové (2014) od 12 do 15 let. Výzkumu se zúčastnilo celkem 8 chlapců a 12 dívek. Dvanáctiletých respondentů bylo 7, třináctiletých 5, čtrnáctiletých a patnáctiletých bylo po 4. Nesuplementujících dětí bylo 12 a suplementujících 8.

#### **4.2 Etika výzkumu**

Vzhledem ke skutečnosti, že se výzkumný soubor skládal z nezletilých respondentů, veškerá analýza dat probíhala za písemného souhlasu rodičů. Účast na výzkumu byla zcela dobrovolná. Z důvodu ochrany osobních údajů nebudou ve výzkumné části figurovat jména respondentů, ale z výzkumných důvodů pouze věk a pohlaví.

## 5 Výsledky výzkumu

### 5.1 Část 1. – Respondenti, kteří nesuplementují

#### Respondent 1

- Pohlaví: muž
- Věk: 15 let

Tabulka 3 Počet potravin s obsahem vit. D v běžné stravě za týden – Respondent 1

Potravina	Ve stravě za týden
Žloutek	5×
Ryby	1×
Mléko a mléčné výrobky	3×
Játra	0×
Rostlinné oleje	1×
Celkem potravin s obsahem vitamínu D	10×

(Zdroj: vlastní výzkum)

Komentář: Z produktů s obsahem vitamínu D ve své běžné stravě tento respondent preferuje žloutky.

- Doporučená denní dávka vitamínu D čili denní potřeba je 20 µg.
- Doporučená týdenní dávka vitamínu D čili týdenní potřeba je  $7 \times 20 = 140$  µg.
- Perorální doporučená denní dávka je  $1/3$  z doporučené denní dávky, to jest  $20 : 3 = 6,67$  µg.
- Perorální doporučená týdenní dávka je  $1/3$  z doporučené týdenní dávky, to jest  $140 : 3 = 46,67$  µg.

Celkový týdenní příjem vitamínu D u tohoto respondenta je **10,79 µg**. Tento respondent za 7 dní naplnil perorální doporučenou týdenní dávku z **23,1 %**. Perorální doporučená týdenní dávka nebyla naplněna. Je tedy na místě zajistit vyšší příjem vitamínu D ze stravy a zvážit, zda není v zájmu respondenta začít suplementovat.

## Respondent 2

- Pohlaví: žena
- Věk: 15 let

Tabulka 4 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 2

Potravina	Ve stravě za týden
Žloutek	3×
Ryby	1×
Mléko a mléčné výrobky	5×
Játra	0×
Rostlinné oleje	2×
Celkem potravin s obsahem vitamínu D	11×

(Zdroj: vlastní výzkum)

Komentář: Z produktů s obsahem vitamínu D tento respondent ve své běžné stravě preferuje mléko a mléčné výrobky.

- Doporučená denní dávka vitamínu D čili denní potřeba je 20 µg.
- Doporučená týdenní dávka vitamínu D čili týdenní potřeba je  $7 \times 20 = 140$  µg.
- Perorální doporučená denní dávka je  $1/3$  z doporučené denní dávky, to jest  $20 : 3 = 6,67$  µg.
- Perorální doporučená týdenní dávka je  $1/3$  z doporučené týdenní dávky, to jest  $140 : 3 = 46,67$  µg.

Celkový týdenní příjem vitamínu D u tohoto respondenta je **14,82 µg**.

Tento respondent za 7 dní naplnil perorální doporučenou týdenní dávku z **31,8 %**.

Perorální doporučená týdenní dávka nebyla naplněna. Je tedy na místě zajistit vyšší příjem vitamínu D ze stravy a zvážit, zda není v zájmu respondenta začít suplementovat.



### Respondent 3

- Pohlaví: žena
- Věk: 13 let

Tabulka 5 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 3

Potravina	Ve stravě za týden
Žloutek	5×
Ryby	1×
Mléko a mléčné výrobky	7×
Játra	1×
Rostlinné oleje	5×
Celkem potravin s obsahem vitamínu D	19×

Zdroj: vlastní výzkum.

Komentář: Z produktů s obsahem vitamínu D tento respondent ve své běžné stravě preferuje mléko a mléčné výrobky.

- Doporučená denní dávka vitamínu D čili denní potřeba je 20 µg.
- Doporučená týdenní dávka vitamínu D čili týdenní potřeba je  $7 \times 20 = 140$  µg.
- Perorální doporučená denní dávka je  $1/3$  z doporučené denní dávky, to jest  $20 : 3 = 6,67$  µg.
- Perorální doporučená týdenní dávka je  $1/3$  z doporučené týdenní dávky, to jest  $140 : 3 = 46,67$  µg.

Celkový týdenní příjem vitamínu D u tohoto respondenta je **23,34 µg**.

Tento respondent za 7 dní naplnil perorální doporučenou týdenní dávku z **50 %**.

Perorální doporučená týdenní dávka nebyla naplněna. Je tedy na místě zajistit vyšší příjem vitamínu D ze stravy a zvážit, zda není v zájmu respondenta začít suplementovat.

## Respondent 4

- Pohlaví: žena
- Věk: 15 let

Tabulka 6 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 4

Potravina	Ve stravě za týden
Žloutek	4×
Ryby	1×
Mléko a mléčné výrobky	7×
Játra	0×
Rostlinné oleje	4×
Celkem potravin s obsahem vitamínu D	16×

(Zdroj: vlastní výzkum)

Komentář: Z produktů s obsahem vitamínu D tento respondent ve své běžné stravě preferuje mléko a mléčné výrobky.

- Doporučená denní dávka vitamínu D čili denní potřeba je 20 µg.
- Doporučená týdenní dávka vitamínu D čili týdenní potřeba je  $7 \times 20 = 140$  µg.
- Perorální doporučená denní dávka je  $1/3$  z doporučené denní dávky, to jest  $20 : 3 = 6,67$  µg.
- Perorální doporučená týdenní dávka je  $1/3$  z doporučené týdenní dávky, to jest  $140 : 3 = 46,67$  µg.

Celkový týdenní příjem vitamínu D u tohoto respondenta je **23,61 µg**.

Tento respondent za 7 dní naplnil perorální doporučenou týdenní dávku z **50,6 %**.

Perorální doporučená týdenní dávka nebyla naplněna. Je tedy na místě zajistit vyšší příjem vitamínu D ze stravy a zvážit, zda není v zájmu respondenta začít suplementovat.

## Respondent 5

- Pohlaví: muž
- Věk: 14 let

Tabulka 7 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 5

Potravina	Ve stravě za týden
Žloutek	8×
Ryby	2×
Mléko a mléčné výrobky	6×
Játra	1×
Rostlinné oleje	9×
Celkem potravin s obsahem vitamínu D	26×

(Zdroj: vlastní výzkum)

Komentář: Z produktů s obsahem vitamínu D tento respondent ve své běžné stravě preferuje rostlinné oleje.

- Doporučená denní dávka vitamínu D čili denní potřeba je 20 µg.
- Doporučená týdenní dávka vitamínu D čili týdenní potřeba je  $7 \times 20 = 140$  µg.
- Perorální doporučená denní dávka je  $1/3$  z doporučené denní dávky, to jest  $20 : 3 = 6,67$  µg.
- Perorální doporučená týdenní dávka je  $1/3$  z doporučené týdenní dávky, to jest  $140 : 3 = 46,67$  µg.

Celkový týdenní příjem vitamínu D u tohoto respondenta je **17,45 µg**.

Tento respondent za 7 dní naplnil perorální doporučenou týdenní dávku z **37,4 %**.

Perorální doporučená týdenní dávka nebyla naplněna. Je tedy na místě zajistit vyšší příjem vitamínu D ze stravy a zvážit, zda není v zájmu respondenta začít suplementovat.

## Respondent 6

- Pohlaví: žena
- Věk: 13 let

Tabulka 8 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 6

Potravina	Ve stravě za týden
Žloutek	8×
Ryby	1×
Mléko a mléčné výrobky	5×
Játra	0×
Rostlinné oleje	2×
Celkem potravin s obsahem vitamínu D	16×

(Zdroj: vlastní výzkum)

Komentář: Z produktů s obsahem vitamínu D tento respondent ve své běžné stravě preferuje žloutek.

- Doporučená denní dávka vitamínu D čili denní potřeba je 20 µg.
- Doporučená týdenní dávka vitamínu D čili týdenní potřeba je  $7 \times 20 = 140$  µg.
- Perorální doporučená denní dávka je  $1/3$  z doporučené denní dávky, to jest  $20 : 3 = 6,67$  µg.
- Perorální doporučená týdenní dávka je  $1/3$  z doporučené týdenní dávky, to jest  $140 : 3 = 46,67$  µg.

Celkový týdenní příjem vitamínu D u tohoto respondenta je **10,96 µg**.

Tento respondent za 7 dní naplnil perorální doporučenou týdenní dávku z **23,5 %**.

Perorální doporučená týdenní dávka nebyla naplněna. Je tedy na místě zajistit vyšší příjem vitamínu D ze stravy a zvážit, zda není v zájmu respondenta začít suplementovat.

## Respondent 7

- Pohlaví: muž
- Věk: 12 let

Tabulka 9 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 7

Potravina	Ve stravě za týden
Žloutek	2×
Ryby	1×
Mléko a mléčné výrobky	7×
Játra	0×
Rostlinné oleje	5×
Celkem potravin s obsahem vitamínu D	15×

(Zdroj: vlastní výzkum)

Komentář: Z produktů s obsahem vitamínu D tento respondent ve své běžné stravě preferuje mléko a mléčné výrobky.

- Doporučená denní dávka vitamínu D čili denní potřeba je 20 µg.
- Doporučená týdenní dávka vitamínu D čili týdenní potřeba je  $7 \times 20 = 140$  µg.
- Perorální doporučená denní dávka je  $1/3$  z doporučené denní dávky, to jest  $20 : 3 = 6,67$  µg.
- Perorální doporučená týdenní dávka je  $1/3$  z doporučené týdenní dávky, to jest  $140 : 3 = 46,67$  µg.

Celkový týdenní příjem vitamínu D u tohoto respondenta je **4,60 µg**.

Tento respondent za 7 dní naplnil perorální doporučenou týdenní dávku z **9,9 %**.

Perorální doporučená týdenní dávka nebyla naplněna. Je tedy na místě zajistit vyšší příjem vitamínu D ze stravy a zvážit, zda není v zájmu respondenta začít suplementovat.

## Respondent 8

- Pohlaví: muž
- Věk: 14 let

Tabulka 10 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 8

Potravina	Ve stravě za týden
Žloutek	7–8×
Ryby	0–1×
Mléko a mléčné výrobky	12×
Játra	0×
Rostlinné oleje	4×
Celkem potravin s obsahem vitamínu D	23–25×

(Zdroj: vlastní výzkum)

Komentář: Z produktů s obsahem vitamínu D tento respondent ve své běžné stravě preferuje mléko a mléčné výrobky.

- Doporučená denní dávka vitamínu D čili denní potřeba je 20 µg.
- Doporučená týdenní dávka vitamínu D čili týdenní potřeba je  $7 \times 20 = 140$  µg.
- Perorální doporučená denní dávka je  $1/3$  z doporučené denní dávky, to jest  $20 : 3 = 6,67$  µg.
- Perorální doporučená týdenní dávka je  $1/3$  z doporučené týdenní dávky, to jest  $140 : 3 = 46,67$  µg.

Celkový týdenní příjem vitamínu D u tohoto respondenta je **19,69 µg**.

Tento respondent za 7 dní naplnil perorální doporučenou týdenní dávku z **42,2 %**.

Perorální doporučená týdenní dávka nebyla naplněna. Je tedy na místě zajistit vyšší příjem vitamínu D ze stravy a zvážit, zda není v zájmu respondenta začít suplementovat.

## Respondent 9

- Pohlaví: žena
- Věk: 12 let

Tabulka 11 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 9

Potravina	Ve stravě za týden
Žloutek	5×
Ryby	1×
Mléko a mléčné výrobky	7×
Játra	0×
Rostlinné oleje	7×
Celkem potravin s obsahem vitamínu D	20×

(Zdroj: vlastní výzkum)

Komentář: Z produktů s obsahem vitamínu D tento respondent ve své běžné stravě preferuje mléko a mléčné výrobky a rostlinné oleje.

- Doporučená denní dávka vitamínu D čili denní potřeba je 20 µg.
- Doporučená týdenní dávka vitamínu D čili týdenní potřeba je  $7 \times 20 = 140$  µg.
- Perorální doporučená denní dávka je  $1/3$  z doporučené denní dávky, to jest  $20 : 3 = 6,67$  µg.
- Perorální doporučená týdenní dávka je  $1/3$  z doporučené týdenní dávky, to jest  $140 : 3 = 46,67$  µg.

Celkový týdenní příjem vitamínu D u tohoto respondenta je **22,60 µg**.

Tento respondent za 7 dní naplnil perorální doporučenou týdenní dávku z **48,4 %**.

Perorální doporučená týdenní dávka nebyla naplněna. Je tedy na místě zajistit vyšší příjem vitamínu D ze stravy a zvážit, zda není v zájmu respondenta začít suplementovat.

## Respondent 10

- Pohlaví: žena
- Věk: 14 let

Tabulka 12 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 10

Potravina	Ve stravě za týden
Žloutek	10×
Ryby	1×
Mléko a mléčné výrobky	10×
Játra	0×
Rostlinné oleje	5×
Celkem potravin s obsahem vitamínu D	26×

(Zdroj: vlastní výzkum)

Komentář: Z produktů s obsahem vitamínu D tento respondent ve své běžné stravě preferuje žloutek a mléko a mléčné výrobky.

- Doporučená denní dávka vitamínu D čili denní potřeba je 20 µg.
- Doporučená týdenní dávka vitamínu D čili týdenní potřeba je  $7 \times 20 = 140$  µg.
- Perorální doporučená denní dávka je  $1/3$  z doporučené denní dávky, to jest  $20 : 3 = 6,67$  µg.
- Perorální doporučená týdenní dávka je  $1/3$  z doporučené týdenní dávky, to jest  $140 : 3 = 46,67$  µg.

Celkový týdenní příjem vitamínu D u tohoto respondenta je **8,32 µg**.

Tento respondent za 7 dní naplnil perorální doporučenou týdenní dávku z **17,8 %**.

Perorální doporučená týdenní dávka nebyla naplněna. Je tedy na místě zajistit vyšší příjem vitamínu D ze stravy a zvážit, zda není v zájmu respondenta začít suplementovat.



## Respondent 11

- Pohlaví: žena
- Věk: 12 let

Tabulka 13 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 11

Potravina	Ve stravě za týden
Žloutek	5×
Ryby	1×
Mléko a mléčné výrobky	7×
Játra	1×
Rostlinné oleje	7×
Celkem potravin s obsahem vitamínu D	21×

(Zdroj: vlastní výzkum)

Komentář: Z produktů s obsahem vitamínu D tento respondent ve své běžné stravě preferuje mléko a mléčné výrobky a rostlinné oleje.

- Doporučená denní dávka vitamínu D čili denní potřeba je 20 µg.
- Doporučená týdenní dávka vitamínu D čili týdenní potřeba je  $7 \times 20 = 140$  µg.
- Perorální doporučená denní dávka je  $1/3$  z doporučené denní dávky, to jest  $20 : 3 = 6,67$  µg.
- Perorální doporučená týdenní dávka je  $1/3$  z doporučené týdenní dávky, to jest  $140 : 3 = 46,67$  µg.

Celkový týdenní příjem vitamínu D u tohoto respondenta je **12,92 µg**.

Tento respondent za 7 dní naplnil perorální doporučenou týdenní dávku z **27,7 %**.

Perorální doporučená týdenní dávka nebyla naplněna. Je tedy na místě zajistit vyšší příjem vitamínu D ze stravy a zvážit, zda není v zájmu respondenta začít suplementovat.

## Respondent č. 12

- Pohlaví: muž
- Věk: 13 let

Tabulka 14 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 12

Potravina	Ve stravě za týden
Žloutek	7×
Ryby	2×
Mléko a mléčné výrobky	7×
Játra	0×
Rostlinné oleje	7×
Celkem potravin s obsahem vitamínu D	23×

(Zdroj: vlastní výzkum)

Komentář: Z produktů s obsahem vitamínu D tento respondent ve své běžné stravě preferuje žloutek a mléko a mléčné výrobky.

- Doporučená denní dávka vitamínu D čili denní potřeba je 20 µg.
- Doporučená týdenní dávka vitamínu D čili týdenní potřeba je  $7 \times 20 = 140$  µg.
- Perorální doporučená denní dávka je  $1/3$  z doporučené denní dávky, to jest  $20 : 3 = 6,67$  µg.
- Perorální doporučená týdenní dávka je  $1/3$  z doporučené týdenní dávky, to jest  $140 : 3 = 46,67$  µg.

Celkový týdenní příjem vitamínu D u tohoto respondenta je **35,02 µg**.

Tento respondent za 7 dní naplnil perorální doporučenou týdenní dávku z **75 %**.

Perorální doporučená týdenní dávka nebyla naplněna. Je tedy na místě zajistit vyšší příjem vitamínu D ze stravy a zvážit, zda není v zájmu respondenta začít suplementovat.

## 5.2 Část 2. – Respondenti, kteří suplementují

### Respondent 13

- Pohlaví: muž
- Věk: 12 let
- Suplementace – produkt: Vibovit Imunity želé (vit. D 2,50 µg/tbl.)

Tabulka 15 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 13

Potravina	Ve stravě za týden
Žloutek	11×
Ryby	2×
Mléko a mléčné výrobky	7×
Játra	0–1×
Rostlinné oleje	6×
Celkem potravin s obsahem vitamínu D	26–27×

(Zdroj: vlastní výzkum)

Komentář: Z produktů s obsahem vitamínu D tento respondent ve své běžné stravě preferuje žloutek.

- Doporučená denní dávka vitamínu D čili denní potřeba je 20 µg.
- Doporučená týdenní dávka vitamínu D čili týdenní potřeba je  $7 \times 20 = 140$  µg.
- Perorální doporučená denní dávka je  $1/3$  z doporučené denní dávky, to jest  $20 : 3 = 6,67$  µg.
- Perorální doporučená týdenní dávka je  $1/3$  z doporučené týdenní dávky, to jest  $140 : 3 = 46,67$  µg.

Celkový týdenní příjem vitamínu D ze stravy u tohoto respondenta je **23,03 µg**.

Tento respondent by bez suplementace za 7 dní naplnil perorální doporučenou týdenní dávku z **49,3 %**, tudíž by mu příjem pouze ze stravy k naplnění této dávky nestačil.

Při současně probíhající každodenní suplementaci je celkový týdenní příjem vitamínu D

**40,53 µg** a perorální doporučená týdenní dávka je naplněna z **86,8 %**. Perorální doporučená týdenní dávka vitamínu D nebyla u tohoto respondenta naplněna ani přes probíhající suplementaci.

### Respondent 14

- Pohlaví: muž
- Věk: 12 let
- Suplementace – produkt: Detritin 2000 IU (vit. D 50 µg/tbl.)

Tabulka 16 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 14

Potravina	Ve stravě za týden
Žloutek	15×
Ryby	2×
Mléko a mléčné výrobky	14×
Játra	1×
Rostlinné oleje	2×
Celkem potravin s obsahem vitamínu D	34×

(Zdroj: vlastní výzkum)

Komentář: Z produktů s obsahem vitamínu D tento respondent ve své běžné stravě preferuje žloutek.

- Doporučená denní dávka vitamínu D čili denní potřeba je 20 µg.
- Doporučená týdenní dávka vitamínu D čili týdenní potřeba je  $7 \times 20 = 140$  µg.
- Perorální doporučená denní dávka je  $1/3$  z doporučené denní dávky, to jest  $20 : 3 = 6,67$  µg.
- Perorální doporučená týdenní dávka je  $1/3$  z doporučené týdenní dávky, to jest  $140 : 3 = 46,67$  µg.

Celkový týdenní příjem vitamínu D ze stravy u tohoto respondenta je **9,75 µg**.

Tento respondent by bez suplementace za 7 dní naplnil perorální doporučenou týdenní dávku z **20,9 %**, tudíž by mu příjem pouze ze stravy k naplnění této dávky nestačil.

Při současně probíhající každodenní suplementaci je celkový týdenní příjem vitamínu D **359,75 µg** a perorální doporučená týdenní dávka je naplněna z **770,8 %**. Perorální doporučená týdenní dávka vitamínu D byla pomocí suplementace u tohoto respondenta naplněna.

### Respondent 15

- Pohlaví: žena
- Věk: 15 let
- Suplementace – produkt: Naturprodukt Vitamin D3 1000 IU (vit. D 25 µg/tbl.)

Tabulka 17 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden - Respondent 15

Potravina	Ve stravě za týden
Žloutek	4×
Ryby	0×
Mléko a mléčné výrobky	7×
Játra	0×
Rostlinné oleje	6×
Celkem potravin s obsahem vitamínu D	17×

(Zdroj: vlastní výzkum)

Komentář: Z produktů s obsahem vitamínu D tento respondent ve své běžné stravě preferuje mléko a mléčné výrobky.

- Doporučená denní dávka vitamínu D čili denní potřeba je 20 µg.
- Doporučená týdenní dávka vitamínu D čili týdenní potřeba je  $7 \times 20 = 140$  µg.
- Perorální doporučená denní dávka je  $1/3$  z doporučené denní dávky, to jest  $20 : 3 = 6,67$  µg.
- Perorální doporučená týdenní dávka je  $1/3$  z doporučené týdenní dávky, to jest  $140 : 3 = 46,67$  µg.

Celkový týdenní příjem vitamínu D ze stravy u tohoto respondenta je **26,71 µg**.

Tento respondent by bez suplementace za 7 dní naplnil perorální doporučenou týdenní dávku z **57,2 %**, tudíž by mu příjem pouze ze stravy k naplnění této dávky nestačil.

Při současně probíhající každodenní suplementaci je celkový týdenní příjem vitamínu D **201,71 µg** a perorální doporučená týdenní dávka je naplněna z **432,2 %**. Perorální doporučená týdenní dávka vitamínu D byla pomocí suplementace u tohoto respondenta naplněna.

## Respondent 16

- Pohlaví: žena
- Věk: 13 let
- Suplementace – produkt: Jamieson Vitamin D3 Kids 400 IU (vit. D 10 µg/tbl.)

Tabulka 18 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 16

Potravina	Ve stravě za týden
Žloutek	5×
Ryby	0×
Mléko a mléčné výrobky	14×
Játra	0×
Rostlinné oleje	6×
Celkem potravin s obsahem vitamínu D	25×

(Zdroj: vlastní výzkum)

Komentář: Z produktů s obsahem vitamínu D tento respondent ve své běžné stravě preferuje mléko a mléčné výrobky.

- Doporučená denní dávka vitamínu D čili denní potřeba je 20 µg.
- Doporučená týdenní dávka vitamínu D čili týdenní potřeba je  $7 \times 20 = 140$  µg.
- Perorální doporučená denní dávka je  $1/3$  z doporučené denní dávky, to jest  $20 : 3 = 6,67$  µg.

- Perorální doporučená týdenní dávka je  $1/3$  z doporučené týdenní dávky, to jest  $140 : 3 = 46,67 \mu\text{g}$ .

Celkový týdenní příjem vitamínu D ze stravy u tohoto respondenta je **24,77  $\mu\text{g}$** .

Tento respondent by bez suplementace za 7 dní naplnil perorální doporučenou týdenní dávku z **53,1 %**, tudíž by mu příjem pouze ze stravy k naplnění této dávky nestačil.

Při současně probíhající každodenní suplementaci je celkový týdenní příjem vitamínu D **94,77  $\mu\text{g}$**  a perorální doporučená týdenní dávka je naplněna z **203,1 %**. Perorální doporučená týdenní dávka vitamínu D byla pomocí suplementace u tohoto respondenta naplněna.

### Respondent 17

- Pohlaví: žena
- Věk: 12 let
- Suplementace – produkt: Marťánci Gummy Echinacea (vit. D 5  $\mu\text{g}/\text{tbl.}$ )

Tabulka 19 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 17

Potravina	Ve stravě za týden
Žloutek	4×
Ryby	1×
Mléko a mléčné výrobky	7×
Játra	2×
Rostlinné oleje	3×
Celkem potravin s obsahem vitamínu D	17×

(Zdroj: vlastní výzkum)

Komentář: Z produktů s obsahem vitamínu D tento respondent ve své běžné stravě preferoval mléko a mléčné výrobky.

- Doporučená denní dávka vitamínu D čili denní potřeba je 20  $\mu\text{g}$ .
- Doporučená týdenní dávka vitamínu D čili týdenní potřeba je  $7 \times 20 = 140 \mu\text{g}$ .

- Perorální doporučená denní dávka je  $1/3$  z doporučené denní dávky, to jest  $20 : 3 = 6,67 \mu\text{g}$ .
- Perorální doporučená týdenní dávka je  $1/3$  z doporučené týdenní dávky, to jest  $140 : 3 = 46,67 \mu\text{g}$ .

Celkový týdenní příjem vitamínu D ze stravy u tohoto respondenta je **29,05  $\mu\text{g}$** .

Tento respondent by bez suplementace za 7 dní naplnil perorální doporučenou týdenní dávku z **62,2 %**, tudíž by mu příjem pouze ze stravy k naplnění této dávky nestačil.

Při současně probíhající každodenní suplementaci je celkový týdenní příjem vitamínu D **64,05  $\mu\text{g}$**  a perorální doporučená týdenní dávka je naplněna z **137,2 %**. Perorální doporučená týdenní dávka vitamínu D byla pomocí suplementace u tohoto respondenta naplněna.

### Respondent 18

- Pohlaví: žena
- Věk: 13 let
- Suplementace – produkt: Nutricius Vitamn D3 EXTRA 2500 IU (vit. D 62,50  $\mu\text{g}/\text{tbl.}$ )

Tabulka 20 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 18

Potravina	Ve stravě za týden
Žloutek	10×
Ryby	2×
Mléko a mléčné výrobky	7×
Játra	0×
Rostlinné oleje	5×
Celkem potravin s obsahem vitamínu D	24×

(Zdroj: vlastní výzkum)

Komentář: Z produktů s obsahem vitamínu D tento respondent ve své běžné stravě preferuje žloutek.

- Doporučená denní dávka vitamínu D čili denní potřeba je 20  $\mu\text{g}$ .



- Doporučená týdenní dávka vitamínu D čili týdenní potřeba je  $7 \times 20 = 140 \mu\text{g}$ .
- Perorální doporučená denní dávka je  $1/3$  z doporučené denní dávky, to jest  $20 : 3 = 6,67 \mu\text{g}$ .
- Perorální doporučená týdenní dávka je  $1/3$  z doporučené týdenní dávky, to jest  $140 : 3 = 46,67 \mu\text{g}$ .

Celkový týdenní příjem vitamínu D ze stravy u tohoto respondenta je **19,86  $\mu\text{g}$** .

Tento respondent by bez suplementace za 7 dní naplnil perorální doporučenou týdenní dávku z **42,6 %**, tudíž by mu příjem pouze ze stravy k naplnění této dávky nestačil.

Při současně probíhající každodenní suplementaci je celkový týdenní příjem vitamínu D **457,36  $\mu\text{g}$**  a perorální doporučená týdenní dávka je naplněna z **980 %**. Perorální doporučená týdenní dávka vitamínu D byla pomocí suplementace u tohoto respondenta naplněna.

### Respondent 19

- Pohlaví: muž
- Věk: 12 let
- Suplementace – produkt: Allnature Vitamin D3 1 000 IU (vit. D 25  $\mu\text{g}/\text{tbl.}$ )

Tabulka 21 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden u respondenta 19

Potravina	Ve stravě za týden
Žloutek	10×
Ryby	1×
Mléko a mléčné výrobky	8×
Játra	0×
Rostlinné oleje	5×
Celkem potravin s obsahem vitamínu D	24×

(Zdroj: vlastní výzkum)

Komentář: Z produktů s obsahem vitamínu D tento respondent ve své běžné stravě preferuje žloutek.

- Doporučená denní dávka vitamínu D čili denní potřeba je 20 µg.
- Doporučená týdenní dávka vitamínu D čili týdenní potřeba je  $7 \times 20 = 140$  µg.
- Perorální doporučená denní dávka je  $1/3$  z doporučené denní dávky, to jest  $20 : 3 = 6,67$  µg.
- Perorální doporučená týdenní dávka je  $1/3$  z doporučené týdenní dávky, to jest  $140 : 3 = 46,67$  µg.

Celkový týdenní příjem vitamínu D ze stravy u tohoto respondenta je **12,82 µg**.

Tento respondent by bez za 7 dní suplementace naplnil perorální doporučenou týdenní dávku z **27,5 %**, tudíž by mu příjem pouze ze stravy k naplnění této dávky nestačil.

Při současně probíhající každodenní suplementaci je celkový týdenní příjem vitamínu D **187,82 µg** a perorální doporučená týdenní dávka je naplněna z **402,4 %**. Perorální doporučená týdenní dávka vitamínu D byla pomocí suplementace u tohoto respondenta naplněna.

### Respondent 20

- Pohlaví: žena
- Věk: 14 let
- Suplementace – produkt: Walmark Vápník Hořčík Zinek Osteo 90 tablet (vit. D 2,50 µg/tbl.).

Tabulka 22 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden u respondenta 20

Potravina	Ve stravě za týden
Žloutek	9×
Ryby	2×
Mléko a mléčné výrobky	7×
Játra	1×
Rostlinné oleje	7×
Celkem potravin s obsahem vitamínu D	26×

(Zdroj: vlastní výzkum)

Komentář: Z produktů s obsahem vitamínu D tento respondent ve své běžné stravě preferuje žloutek.

- Doporučená denní dávka vitamínu D čili denní potřeba je 20 µg.
- Doporučená týdenní dávka vitamínu D čili týdenní potřeba je  $7 \times 20 = 140$  µg.
- Perorální doporučená denní dávka je  $1/3$  z doporučené denní dávky, to jest  $20 : 3 = 6,67$  µg.
- Perorální doporučená týdenní dávka je  $1/3$  z doporučené týdenní dávky, to jest  $140 : 3 = 46,67$  µg.

Celkový týdenní příjem vitamínu D ze stravy u tohoto respondenta je **25,80 µg**.

Tento respondent by bez suplementace naplnil perorální doporučenou týdenní dávku z **55,3 %**, tudíž by mu příjem pouze ze stravy k naplnění této dávky nestačil.

Při současně probíhající každodenní suplementaci je celkový týdenní příjem vitamínu D **43,30 µg** a perorální doporučená týdenní dávka je naplněna z **92,8 %**. Perorální doporučená týdenní dávka vitamínu D nebyla ani přes probíhající suplementaci u tohoto respondenta naplněna.

Tabulka 23 Příjem vitamínu D ze stravy za týden a jeho procentuální zastoupení z perorální doporučené týdenní dávky (PDTD) u respondentů, kteří nesuplementují

Respondent	Příjem vitamínu D ze stravy za týden v µg	Příjem vitamínu D vyjádřen v % z PDTD	Dosaženo naplnění PDTD
1	10,79	23,1	Ne
2	14,82	31,8	Ne
3	23,34	50	Ne
4	23,61	50,6	Ne
5	17,45	37,4	Ne
6	10,96	23,5	Ne
7	4,60	9,9	Ne
8	19,69	42,2	Ne
9	22,60	48,4	Ne
10	8,32	17,8	Ne
11	12,92	27,7	Ne
12	35,02	75	Ne

(Zdroj: vlastní výzkum, vlastní výzkum v programu Nutriservis)

Zhodnocení: Tabulka 23 zahrnuje výsledné hodnoty přijatého vitamínu D v µg za týden a těmto hodnotám odpovídající procenta z perorální doporučené týdenní dávky respondentů, kteří nesuplementují a údaj, zda respondent naplnil perorální doporučenou týdenní dávku, či nikoli. Z těchto respondentů nenaplnil perorální doporučenou týdenní dávku nikdo.

Tabulka 24 Příjem vitamínu D ze stravy za týden a jeho procentuální zastoupení z perorální doporučené týdenní dávky (PDTD) u respondentů, kteří suplementují

Respondent	Příjem vitamínu D ze stravy za týden v µg	Příjem vitamínu D vyjádřen v % z PDTD		Dosaženo naplnění PDTD	
		Bez spl.	Se spl.	Bez spl.	Se spl.
13	23,03	49,3	86,8	Ne	Ne
14	9,75	20,9	770,8	Ne	Ano
15	26,71	57,2	432,2	Ne	Ano
16	24,77	53,1	203,1	Ne	Ano
17	29,05	62,2	137,2	Ne	Ano
18	19,86	42,6	980	Ne	Ano
19	12,82	27,5	402,4	Ne	Ano
20	25,8	55,3	92,8	Ne	Ne

(Zdroj: vlastní výzkum, vlastní výzkum v programu Nutriservis)

Zhodnocení: Tabulka 24 zahrnuje výsledné hodnoty přijatého vitamínu D v µg za týden a těmito hodnotám odpovídající procenta z perorální doporučené týdenní dávky respondentů, kteří suplementují. Z osmi suplementujících respondentů naplnilo perorální doporučenou týdenní dávku šest. Dva respondenti nenaplnili tuto dávku ani přes každodenně probíhající suplementaci.

Tabulka 25 Výsledné hodnoty napříč výzkumem

	Směrodatná odchylka	Medián	Celkový průměr
Příjem vitamínu D v $\mu\text{g}$ ze stravy za týden	11,01	21,23	21
Procentuální zastoupení z perorální doporučené týdenní dávky	16,8	42,4	40,1
Procentuální zastoupení z perorální doporučené týdenní dávky při suplementaci	311	302,8	388,2

(Zdroj: vlastní výzkum)

Zhodnocení: Tabulka 24 obsahuje hodnoty směrodatné odchylky, mediánu a celkového průměru napříč výzkumem. Výsledné hodnoty vycházejí ze shrnutí přijaté dávky vitamínu D za týden a odpovídajícím procentům z perorální doporučené týdenní dávky v závislosti na eventuální suplementaci všech respondentů.

### 5.3 Jídelníček respondenta s nejnižším příjmem vitamínu D za týden

Ukázka jídelníčků dvou všedních dnů (pondělí, čtvrtek) a jednoho víkendového dnu (neděle) respondenta, který měl nejnižší příjem vitamínu D v  $\mu\text{g}$  za týden. Jedná se o respondenta 7.

Tabulka 26 Jídelníček respondenta s nejnižším příjmem vitamínu D: pondělí

Snídaně	Donut čokoládový 57 g, kakao – hotový nápoj 200 ml
Přesnídávka	Jablko 120 g, Mattoni citron 200 ml
Oběd	Kuřecí vývar s nudlemi a zeleninou 250 g, kachna pečená 150 g, hranolky 100 g, zelenina čerstvá mix (rajčata, okurka, ledový salát) 100 g, Mattoni citron 200 ml
Svačina	HAMI jablečná přesnídávka 125 g, piškoty dětské 50 g, Mattoni citron 300 ml
Večeře	Pizza Salami 150 g, Mattoni citron 300 ml
Příjem vitamínu D v $\mu\text{g}$	<b>0</b>

(Zdroj: vlastní výzkum v programu Nutriservis)

Tabulka 27 Jídelníček respondenta s nejnižším příjmem vitamínu D: čtvrtek

Snídaně	Rohlík 40 g, máslo stolní 10 g, jahodová marmeláda 10 g, kakao – hotový nápoj 250 ml
Přesnídávka	Hrušky 120 g, voda 250 ml
Oběd	Olej stolní 2,5 g, vejce slepičí M 25 g, mléko polotučné 125 ml, droždí 4 g, cukr 35 g, mouka pšeničná hladká 100 g, pudinkový prášek vanilkový 15 g; limonáda s citrónovou příchutí 300 ml
Svačina	Jogurt bílý 3 % 125 g, Chocapic cereálie 40 g, limonáda s citrónovou příchutí 200 ml
Večeře	Párky libové 120 g, kečup 10 g, rohlík 80 g
Příjem vitamínu D v µg	<b>1,23 µg</b>

(Zdroj: vlastní výzkum v programu Nutriservis)



Tabulka 28 Jídelníček respondenta s nejnižším příjmem vitamínu D: neděle

Snídaně	Chocapic cereálie 40 g, mléko polotučné 200 ml
Přesnídávka	Banán 120 g, limonáda s pomerančovou příchutí 200 ml
Oběd	Kari koření 3 g, máslo stolní 9 g, cibule kuchyňská 10 g, smetana ke šlehání 33 % 60 g, kuře 100 g, bageta 80 g; limonáda s pomerančovou příchutí 200 ml
Svačina	Activia sladká bílá 125 g, Chocapic cereálie 40 g, Pomo limonáda 200 ml
Večeře	Rohlík 40 g, salám točený 20 g, paprika žlutá 50 g, okurky salátové 30 g, voda 200 ml
Příjem vitamínu D v µg	<b>0,53 µg</b>

(Zdroj: vlastní výzkum v programu Nutriservis)

#### 5.4 Jídelníček respondenta s nejvyšším příjmem vitamínu D za týden

Ukázka jídelníčků dvou všedních dnů (pondělí, čtvrtek) a jednoho víkendového dnu (neděle) respondenta, který měl nejnižší příjem vitamínu D v  $\mu\text{g}$  za týden. Jedná se o respondenta 12.

Tabulka 29 Jídelníček respondenta s nejvyšším příjmem vitamínu D: pondělí

Snídaně	Chléb Šumava 150 g, tavená sýrová pomazánka 45 % 20 g. Paprika zelená 40 g, okurka salátová 40 g, mléko plnotučné 3,5 % 200 ml
Přesnídávka	Jogurt Activia jahoda 125 g, rohlík 40 g, čaj ovocný 200 ml
Oběd	Rajčatová omáčka 300 g, mleté kuřecí maso 50 g, rajčata v konzervě MUTTI 50 g, cibule kuchyňská 10 g, rohlík 15 g, okurky sterilované 12 g, hrášek zelený 20 g, paprika zelená 15 g, smetana ke šlehání 33 % 20 g, těstoviny vaječné 50 g, polévka čočková 300 g, slanina 10 g, ovocný čaj 200 ml
Svačina	Bobé dobré ráno naměkko 50 g, jablko 90 g, mléko plnotučné 3,5 % 200 ml
Večeře	Vejce slepičí M 120 g, chléb celozrnný žitný 70 g, kedlubny 20 g, voda s citronem 200 ml
Příjem vitamínu D v $\mu\text{g}$	<b>4,80 <math>\mu\text{g}</math></b>

(Zdroj: vlastní výzkum v programu Nutriservis)

Tabulka 30 Jídelníček respondenta s nejvyšším příjmem vitamínu D: čtvrtek

Snídaně	Jablko 30 g, kobliha cukrářská 120 g, Alpro sójové mléko 200 g
Přesnídávka	Skыр tvaroh bílý 120 g, banán 70 g, mandle 10 g, čaj ovocný 200 ml
Oběd	Kuřecí vývar s nudlemi a zeleninou 300 g, kuřecí čína s rýží 150 g, ovocný čaj 200 ml
Svačina	Rohlík 40 g, gouda 45 % 50 g, máslo jihočeské Madeta 5 g, voda s citronem 200 ml
Večeře	Chléb lámankový 80 g, vejce slepičí M 110 g, okurka salátová 40 g, ledový salát 15 g, paprika žlutá 40 g, voda s citronem 200 ml
Příjem vitamínu D v µg	<b>4,93 µg</b>

(Zdroj: vlastní výzkum v programu Nutriservis)

Tabulka 31 Jídelníček respondenta s nejvyšším příjmem vitamínu D: neděle

Snídaně	Ovesná kaše 200 g, banán 80 g, kakao – prášek hořký 10 g, Alpro mandlové mléko 200 ml
Přesnídávka	Pletenec skořicový 100 g, jablko 20 g, čaj ovocný 200 ml
Oběd	Polévka dýňová 280 g, krutony do polévky 20 g, kuřecí řízek přírodní 150 g, brambory šťouchané 200 g, džus pomerančový 200 ml
Svačina	Lučina 20 g, kaiserka cereální 100 g, paprika žlutá 40 g, voda 200 ml
Večeře	Krůtí maso pečené 120 g, zelenina čerstvá mix (rajčata, okurka, ledový salát) 50 g, rýže vařená 100 g, voda s citronem 200 ml
Příjem vitamínu D v µg	<b>0</b>

(Zdroj: vlastní výzkum v programu Nutriservis)

## 6 Diskuze

V průběhu výzkumu vyšlo najevo, že v dotazníku by bylo vhodné zjišťovat také počet zkonsumovaných hub, avšak v tomto výzkumu houby nefigurují, protože tato potravina nebyla zadána. Jedenáct respondentů z výše zmíněných produktů s obsahem vitamínu D preferovalo mléko a mléčné výrobky, sedm respondentů žloutek a u dvou respondentů bylo zjištěno, že mléko a mléčné výrobky a žloutky konzumují stejně často. Co se týče ryb, respondenti je konzumovali zhruba dvakrát týdně, což je v souladu s výživovými doporučeními. Rostlinné oleje většina dětí konzumovala třikrát až sedmkrát do týdne. Havlová et al. (2020) ve své práci sledovala vliv rostlinných olejů na koncentraci kalcidiolu v plazmě. Výsledky této studie prokázaly pozitivní vztah mezi častou konzumací rostlinných olejů a optimální hladinou kalcidiolu. Játra byla mezi dětmi velice neoblíbená. Téměř polovina respondentů je nekonzumovala vůbec.

Pro účely výzkumu rodiče respondentů vyplňovali také týdenní jídelníčky, které zahrnovaly snídani, přesnídávkou, oběd, svačinu a večeři. Do jídelníčků se zaznamenávaly i nápoje a byl zde vymezen prostor na eventuální připomínky ze strany rodičů. Celkem jsem oslovila 50 rodičů dětí staršího školního věku s prosbou o vyplnění jídelníčku, do výzkumu jich bylo použito 20 z 50 navrácených.

Ve výzkumné části jsem se věnovala problematice naplnění perorální doporučené týdenní dávky. Tuto hodnotu nenaplnil žádný z nesuplementujících respondentů. Z osmi dětí, které suplementovaly vitamin D, perorální doporučené týdenní dávky dosáhlo šest. Ti respondenti, kteří sice suplementovali vitamin D, ale požadované dávky nedosáhli, používali k suplementaci produkty obsahující 2,5 µg vitamínu D v jedné tabletě, tedy přijali tuto dávku v jednom dni. Tato dávka a příjem ze stravy nestačily k naplnění perorální doporučené týdenní dávky, proto soudím, že suplementovaná dávka byla nízká a bylo by vhodné ji navýšit čili používat pro suplementaci produkt bohatější na vitamin D.

Našla jsem rozpory mezi výsledky z dotazníků a jídelníčků. Pokud respondent do dotazníku uvedl, že počet produktů s obsahem vitamínu D, který zkonsumuje za týden, je vysoký, neznamenal to, že bude mít vysoký příjem vitamínu D v jídelníčcích.

Dle Broulíka a Broulíkové (2013b) je možné ze stravy přijmout pouze 1,25–3,75 µg vitamínu D, což se v mém výzkumu nepotvrdilo, jelikož mnozí z mých respondentů uvedenou horní hranici vícenásobně překročili. Bischofová a kolektiv (2019) uvádí, že

populace v ČR z běžné stravy přijme 2,5–5,1 µg vitamínu D za den. Tato informace se více shoduje s výsledky mého výzkumu

CVZP-SZÚ (Centrum zdraví, výživy a potravin, které je součástí SZÚ) provedlo v roce 2017 odhad distribuce běžného přívodu vitamínu D. Tento výzkum zjišťoval mimo jiné, jaké jsou nejvýznamnější zdroje vitamínu D v české populaci. Autoři tohoto výzkumu, Bischofová a kolektiv (2017), zjistili, že průměrný denní příjem vitamínu D u chlapců mezi 11 a 17 lety je 3,8 µg a u dívek ve stejném věkovém rozpětí 2,5 µg. V mém výzkumu byl tento průměrný příjem nezávisle na pohlaví u dětí mezi 12–15 lety roven 2,68 µg čili mezi výsledky Bischofové a kol. (2017) a mými výsledky nepozorují významnější rozdíl. Mezi výsledky této studie též patřila skutečnost, že vejce (žloutek) tvoří cca ¼ všech zdrojů vitamínu D u dětí od 11 do 14 let. Z výsledků mého výzkumu vyšlo najevo, že žloutek jako hlavní zdroj vitamínu D preferuje 7 z 20 respondentů, tj. 35 %. Ani v tomto případě tedy nehodnotím rozdíl jako zásadní.

Výsledky výzkumu Havlové a kolektivu (2020) prokázaly pozitivní účinek suplementace na hladiny vitamínu D v krvi. Dle těchto autorů bylo ve výsledcích jejich výzkumu možné pozorovat zjevné rozdíly mezi dětmi se suplementací a bez ní. SZO (2016) došel ve své studii k obdobnému výsledku jako Havlová a kolektiv (2020). Děti, které užívaly potravinové doplňky, měly vyšší koncentraci kalcidiolu v séru. Ačkoliv můj výzkum nezahrnoval sledování kalcidiolu v krevní plazmě, výsledky těchto studií a mé studie opět naznačují, že suplementace nejenže je zásadní pro naplnění perorální potřeby, ale tato skutečnost se odráží i na saturaci těla tímto vitamínem.

Dle Kaspera (2015) jedna finská prospektivní studie prokázala, že suplementace vitamínem D snížila u dětí riziko vzniku diabetu 1. typu o 80 %. V mém výzkumu se však diabetičtí pacienti nevyskytují, a proto není možné výsledky porovnat.

Závěrem bych chtěla zmínit, že realizace tohoto výzkumu byla náročnější, protože probíhala během období, kdy v České republice gradovala epidemiologická situace ohledně onemocnění covid-19. Získávání dostatečného počtu respondentů bylo velmi složité, protože nebylo možné oslovit žádnou instituci, kde by se respondenti vymezeného věkového období shromažďovali. Oslovení rodiče byli lidé, které jsem znala z osobního života, nebo mě na ně někdo odkázal.

Přínosem mé bakalářské práce může být zjištění, že suplementace hraje velmi zásadní roli v naplnění potřebného příjmu vitamínu D perorálně.

Pokud by chtěl v obdobném výzkumu někdo pokračovat, bylo by vhodné sledovat i počet hub a jemného pečiva a u těchto produktů zjistit obsah vitamínu D. Pokud by na

to byl prostor, bylo by možné výzkum rozšířit o krevní testy, ze kterých by bylo možné potvrdit, zda má strava bohatá na vitamin D příznivý vliv na koncentraci kalcidiolu v plazmě. Také bych volila vyšší počet respondentů, výsledky mého výzkumu totiž nemusí být pro nízký počet tázaných dostatečně průkazné.

## 7 Závěr

V závěru mé bakalářské práce odpovím na výzkumné otázky, které jsem si pro tuto práci zvolila:

1. Jaké množství vitamínu D přijímají děti staršího školního věku perorálně?  
→ Děti staršího školního věku stravou přijímají 4,60–35,02 µg vitamínu D. Pokud děti staršího školního věku suplementují vitamín D, záleží hodnota perorálně přijatého vitamínu D na tom, jaké množství vitamínu D suplementovaný produkt obsahuje. V tom případě se hodnota přijatého vitamínu D perorálně v tomto výzkumu pohybuje mezi 40,53 µg až 457,36 µg týdně.
2. Jaký je význam suplementace pro perorální příjem vitamínu D u dětí staršího školního věku?  
→ Na základě výsledků výzkumu lze říct, že suplementace je velice významná z hlediska naplnění perorální doporučené týdenní dávky, neboť nikdo z respondentů by bez suplementace této dávky nedosáhl. Šest z osmi suplementujících respondentů perorální doporučené týdenní dávky dosáhlo, tudíž byla suplementace ze 75 % úspěšná.
3. Jaké množství produktů s obsahem vitamínu D mají děti staršího školního věku běžně ve své stravě?  
→ Děti staršího školního věku mají běžně ve své stravě 10–34 produktů s obsahem vitamínu D.
4. Kolik procent z doporučené denní dávky vitamínu D přijímají děti staršího školního věku ze stravy?  
→ Děti staršího školního věku ze stravy přijímají 3,2–25 % z doporučené denní dávky.

Potřebnou perorální týdenní dávku vitamínu D ze stravy děti neplní, pokud neužívají suplementaci.



## 8 Bibliografie

1. BISCHOFOVÁ, S. et al., 2019. Dietární zdroje vitamínu D v české populaci 4–90 let. *Výživa a potraviny*. 74(1). s. 58–60. ISSN 1211-846X
2. BROULÍK, P., BROULÍKOVÁ K., 2013a. Vitamin D v klinické praxi. *Practicus* [online]. Praha: Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP, 12(4). s. 5–8. [cit. 2021-02-24]. ISSN 1213-8711. Dostupné z: <http://www.practicus.eu/data/Practicus2013/practicus2013-04.pdf>
3. BROULÍK, P., BROULÍKOVÁ, K., 2013b. Vitamin D v praktické medicíně. *Interní Medicína pro praxi* [online]. 15(8–9), s. 256–260. [cit. 2021-02-22]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2013/08/05.pdf>
4. CARAKUSHANSKY, M., et al., 2020. Prevalence of Vitamin D Deficiency in Children with Type 1 Diabetes mellitus. *Cereus* [online]. 12(4). e7836. [cit. 2021-03-04]. doi 10.7759/cureus.7836. dostupné z: <https://www.cureus.com/articles/30313-prevalence-of-vitamin-d-deficiency-in-children-with-type-1-diabetes-mellitus>
5. CEDIEL, G., et al., 2018. Vitamin D Deficiency in Pediatric Clinical Practice. *Archivos Argentinos de Pediatría* [online]. 116(1), s. 75-81. [cit. 2021-02-15]. ISSN 03250075. Dostupné z: doi:10.5546/aap.2018.eng.e75
6. CIRMANOVÁ, V., 2014. Možnosti pozitivního ovlivnění kostní hmoty u dětí, současný pohled na křivice. *Pediatric pro praxi* [online]. 15(5), s. 287–290, [cit. 2021-02-15]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: <http://solen.cz/pdfs/ped/2014/05/08.pdf>
7. ČEŠKA, R., ŠTULC, T., 2015. Metabolismus. s. 238–330. In: ČEŠKA, R., *Interna*. 2. vydání. Praha: Triton, 909 s. ISBN 978-80-7387-885-6.
8. GONZALES-GROSS, M., et al. 2012. Vitamin D Status among Adolescents in Europe: the Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence study. *British Journal of Nutrition* [online]. Cambridge University Press; 107(5), s. 755–764. [cit. 2021-02-28]. doi 10.1017/S0007114511003527. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21846429>
9. HAMPL, F., et al., 2015. *Farmakochemie*. 3. upravené a rozšířené vydání. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 639 s. ISBN 978-80-7080-875-7.
10. HAVLOVÁ, A., et al., 2020. Levels of Vitamin D in the Blood, the Factors that Affect it, and its Relationship to Repeated Infections in Pre-school-aged Children. *Journal of Nursing, Social Studies, Public Health and Rehabilitation* [online]. 11(1-2), s. 21–26. [cit. 2021-10-02] ISSN 1804-7181. Dostupné z: <http://casopis-zsfju.zsf.jcu.cz/journal-of->

- nursing-social-studies-public-health-and-rehabilitation/administrace/clankyfile/20200710141519199614.pdf
11. HOLICK, F., M., CHEROENNGAN N., 2020. Immunologic Effects of Vitamin D on Human Health and Disease. *Nutrients* [online]. 12(7), s. 2097. [cit. 2021-03-02]. doi 10.3390/nu12072097. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/7/2097>
  12. HŘIVNOVÁ, M., 2014. *Základní aspekty výživy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 95 s. ISBN 978-80-244-4034-7
  13. Jsou české děti dostatečně zásobeny vitamínem D?. 2016. Státní zdravotní ústav [online]. [cit. 2021-02-22]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/zivotniprostredi/vitamin-d-u-deti>
  14. KALVACHOVÁ, B., 2015. Vitamin D v dětství a dospívání-pět okruhů působnosti [online]. 16(4), s. 221–223. [cit. 2021-02-16]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: <https://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2015/04/02.pdf>
  15. KARBANOVÁ, M., MATOULEK, M., 2019. Vitamin D a diabetes mellitus 2. typu. *Výživa a potraviny*. 74(1). s. 80–82. ISSN 1211-846X
  16. KASPER, H., 2015. *Výživa v medicíně a dietetika*. 11. vydání. Praha: Grada, 592 s. ISBN 978-80-247-4533-6
  17. KLIMEŠOVÁ, I., 2015. *Základy sportovní výživy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 78 s. ISBN 978-80-244-4833-6
  18. KOHOUT, P., ed., et al., 2019. *Vybrané kapitoly z fyziologie, patofyziologie a klinické medicíny: pro studijní program Nutriční terapeut*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 162 s. ISBN 978-80-7394-727-9.
  19. KULDA, V., 2012. Metabolismus vitamínu D In. TOPOLČAN, O., *Vitamin D*. Brno: Tribun EU, s. 8-14. ISBN 978-80-263-0321-2
  20. LEBL, J., 2015. *Abeceda diabetu*. 4. vydání. Praha: Maxdorf, 286 s. ISBN 978-80-7345-438-8
  21. LEDVINA, M., et al., 2011. *Biochemie pro studující medicíny*. 2. vydání. Praha: Karolinum, 546 s. ISBN 978-80-246-1414-4.
  22. MACHOVÁ, J., 2016. *Biologie člověka pro učitele*. 2. vydání. Praha: Karolinum. 269 s. ISBN 978-80-246-3357-2.
  23. MAILHOT, G., WHITE J., 2020. Vitamin D and Immunity in Infants and Children. *Nutrients* [online]. 12(5); s. 3-29. [cit. 2021-02-27]. doi 10.3390/nu12051233. dostupné z: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/5/1233/htm>

24. MATOUŠ, B., PELOUCH, V., 2010c. Biochemie výživy, vitaminy, trávení. s. 481–496  
In: MATOUŠ, B., *Základy lékařské chemie a biochemie*. 540 s. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-702-8
25. MOUREK, J. et al., 2013. *Fyziologie, biochemie a metabolismus pro nutriční terapeutu*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 100 s. ISBN 978-80-7394-438-4
26. PALIČKA, V., 2013. Vitamin D: skeletální a extraskeletální účinky. *Medicina pro praxi* [online]. 10(5); s. 199-202. [cit. 2020-12-1]. ISSN 1803-5310. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2013/05/07.pdf>
27. *Referenční hodnoty pro příjem živin*. 2019. 2. vydání. Praha: Výživaservis, 258 s. ISBN 978-80-906659-3-4
28. ROKYTA, R., 2016. *Fyziologie*. 3. přepracované vydání (první vydání v nakladatelství Galén). Praha: Galén, 434 s. ISBN 978-80-7492-238-1
29. ŘEHOŘKOVÁ, P., et al., 2008c. *Odvápnění kostí čili osteoporóza. Dieta bohatá vápníkem*. Praha: Forsapi, 106 s. ISBN 978-80-87250-00-6
30. SORENSON, M., 2012. *Vitamin D3 a sluneční záření pro optimální zdraví*. Praha: Alternativa, 290 s. ISBN 978-80-86936-33-8
31. STOŽICKÝ, F., SÝKORA, J., 2015. *Základy dětského lékařství*. 2. Vydání. Praha: Karolinum, 472 s. ISBN 978-80-246-2997-1
32. RYŠAVÁ, L., STRÁNSKÝ, M., 2014. *Fyziologie a patofyziologie výživy*. 2. doplněné vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 274 s. ISBN 978-80-7394-478-0
33. SVAČINA, Š., 2010c. *Poruchy metabolismu a výživy*. Praha: Galén, 505 s. ISBN 978-80-7262-676-2
34. SVAČINA, Š., 2019. Vitaminy. In: ZLATOHLÁVEK, L., *Klinická dietologie a výživa*. 2. rozšířené vydání. Praha: Current media, Medicus. s. 44–48. ISBN 978-80-88129-44-8
35. SZITÁNYI, P., 2019. Problematika dětské výživy. In: ZLATOHLÁVEK, L., *Klinická dietologie a výživa*. 2. rozšířené vydání. Praha: Current media, Medicus. s. 99–133. ISBN 978-80-88129-44-8.
36. ŠÍMA, P., TUREK, B., 2015a. Příběh vitamínu D. *Živa* [online]. 63(4), s. 159-161. [cit. 2020-11-25]. ISSN 0044-4812. Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/2015-4/pribeh-vitaminu-d.html>

37. ŠÍMA, P., TUREK, B., 2015b. Vitamin D a imunita. *Živa* [online]. 63(6), s. 279–281. [cit. 2021-02-28]. ISSN 0044-4812 Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/2015-6/vitamin-d-a-imunita.html>
38. ŠTERZL, I., 2013. Vliv vitamínu D na imunitní mechanismy. *Interní medicína pro praxi* [online]; 16(3), s. 110–112. [cit. 2021-02-27]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: <https://www.internimedcina.cz/pdfs/int/2014/03/06.pdf>
39. TEPLAN, V., MENGEROVÁ, O., 2010. *Dieta a nutriční opatření u chorob ledvin a močových cest*. Praha: Mladá fronta, 353 s. ISBN 978-80-204-2208-8
40. TLÁSKAL, P., KUNOVÁ, V., 2016. Potřeby výživy v určitých obdobích života. In: TLÁSKAL, P., *Výživa a potraviny pro zdraví*. Praha: Společnost pro výživu; s. 58–65. ISBN 978-80-906659-0-3
41. TOPOLČAN, O. et al., 2012. Vitamin D a riziko vzniku kardiovaskulárních chorob a diabetu. *Medicína pro praxi* [online]. 9(4), s. 174–178. [cit. 2021- 03- 03]. ISSN 1803-5310. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2012/04/06.pdf>
42. VÁGNEROVÁ, M., 2012. *Vývojová psychologie: dětství a dospívání*. 2. vydání. Praha: Karolinum. 531 s. ISBN 978-80-246-2153-1
43. VELEMÍNSKÝ, M., ŠIMKOVÁ, S., 2020. *Pediatric z pohledu výživy*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. 120 s. ISBN 978-80-7394-794-1
44. VIGUÉ, J., et al., ed., 2014. *Atlas lidského těla*. 12. vydání. Čestlice: Rebo, 164 s. ISBN 978-80-255-0825-1
45. Vitamin D – okolnosti a vysvětlení pro doporučený přívod dietou v ČR. 2018. Státní zdravotní ústav [online]. [cit. 2021-03-22]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/bezpecnost-potravin/vitamin-d-okolnosti-a-vysvetleni-pro-doporuceny-privod>
46. VYSKOČIL, V., 2011. Vitamin D. *Klinická farmakologie a farmacie* [online]. 25(2), s. 72–75. [cit. 2021-03-04]. ISSN 1803-5353. Dostupné z: <https://www.klinickafarmakologie.cz/pdfs/far/2011/02/05.pdf>
47. YANBIN, D., et al., 2010. Low 25 – Hydroxivitamin D Levels in Adolescents: Race, Season, Adiposity, Physical Activity, and Fitness. *Pediatrics* [online]. 125(6), s. 1104- 1111, [cit. 2021-03-01]. doi: 10.1542/peds.2009-2055. Dostupné z: <https://pediatrics.aappublications.org/content/125/6/1104.short>

48. ZLATOHLÁVEK, L., 2019. Zásady zdravé výživy. In: ZLATOHLÁVEK, L., *Klinická dietologie a výživa*. 2. rozšířené vydání. Praha: Current media, Medicus. s. 61–65. ISBN 978-80-88129-44-8.
49. PAVLÍČKOVÁ, A., 2021. *Příjem D vitamínu u dětí mladšího školního věku*. České Budějovice. Bakalářská práce. ZSF JU.

## 9 Seznam příloh

1. **Příloha:** Dotazník, jehož pomocí se zjišťoval počet produktů s obsahem vitamínu D ve stravě dětí staršího školního věku a údaj o tom, zda suplementují, či nikoliv.
2. **Příloha:** Jídelníček, do kterého respondenti po sedm dní zaznamenávali svou stravu včetně nápojů (snídaně, přesnídávka, oběd, svačina, večeře).
3. **Příloha:** Pokyny, kterými se rodiče respondentů řídili při zaznamenávání stravy do jídelníčků.
4. **Příloha:** Žádost o písemný souhlas určená rodičům. Žádalo se o sběr dat a možnost zpracování dat respondentů pro výzkum. Součástí této přílohy je jeden vzor a dva podepsané souhlasy.
5. **Příloha:** Výsledné hodnoty přijatého vitamínu D napříč jednotlivými dny, průměrný denní příjem a přijatá dávka v procentech z doporučené denní dávky.

## 10 Seznam tabulek

Tabulka 1 Rozdělení sérových hladin kalcidiolu dle Vyskočila .....	20
Tabulka 2 Doporučená denní dávka při chybějící endogenní produkci dle Referenčních hodnot pro příjem živin.....	26
Tabulka 3 Počet potravin s obsahem vit. D v běžné stravě za týden – Respondent 1 .....	31
Tabulka 4 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 2 .....	32
Tabulka 5 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 3 .....	33
Tabulka 6 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 4 .....	34
Tabulka 7 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 5 .....	35
Tabulka 8 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 6 .....	36
Tabulka 9 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 7 .....	37
Tabulka 10 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 8 .....	38
Tabulka 11 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 9 .....	39
Tabulka 12 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 10 .....	40
Tabulka 13 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 11 .....	41
Tabulka 14 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 12 .....	42
Tabulka 15 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 13 .....	43
Tabulka 16 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 14 .....	44
Tabulka 17 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden - Respondent 15 .....	45
Tabulka 18 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 16 .....	46
Tabulka 19 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 17 .....	47
Tabulka 20 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden – Respondent 18 .....	48
Tabulka 21 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden u respondenta 19.....	49
Tabulka 22 Počet potravin s obsahem vitamínu D ve stravě za týden u respondenta 20.....	50
Tabulka 23 Příjem vitamínu D ze stravy za týden a jeho procentuální zastoupení z perorální doporučené týdenní dávky (PDTD) u respondentů, kteří nesuplementují .....	52
Tabulka 24 Příjem vitamínu D ze stravy za týden a jeho procentuální zastoupení z perorální doporučené týdenní dávky (PDTD) u respondentů, kteří suplementují.....	53
Tabulka 25 Výsledné hodnoty napříč výzkumem.....	54
Tabulka 26 Jídelníček respondenta s nejnižším příjmem vitamínu D: pondělí .....	55
Tabulka 27 Jídelníček respondenta s nejnižším příjmem vitamínu D: čtvrtek .....	56
Tabulka 28 Jídelníček respondenta s nejnižším příjmem vitamínu D: neděle .....	57
Tabulka 29 Jídelníček respondenta s nejvyšším příjmem vitamínu D: pondělí.....	58
Tabulka 30 Jídelníček respondenta s nejvyšším příjmem vitamínu D: čtvrtek.....	59
Tabulka 31 Jídelníček respondenta s nejvyšším příjmem vitamínu D: neděle .....	60

## **11 Seznam grafů**

Graf 1. Koncentrace 25(OH)D v krevním séru dětí v závislosti na ročním období.....12



## 12 Seznam zkratek

1,25(OH)<sub>2</sub>D – kalcitriol, aktivní forma vitamínu D

25(OH)D – kalcidiol, neaktivní forma vitamínu D

7-DHC – 7-dehydrocholesterol (provitamin vitamínu D<sub>3</sub>)

Cca – přibližně

D<sub>2</sub> – ergokalciferol (vitamin D z rostlinných zdrojů)

D<sub>3</sub> – cholekalciferol (vitamin D z živočišných zdrojů, nebo vznikající endogenní tvorbou v kůži)

DACH – společnosti pro výživu Německa, Rakouska a Švýcarska (anglicky Deutschland, Austria and Confoederatio Helvetica)

DBP – vazebný protein pro vitamin D v krevní plazmě (Vitamin D Binding Protein)

DDD – doporučená denní dávka

EFSA – Evropský úřad pro bezpečnost potravin (anglicky European Food Safety Authority)

IU – mezinárodní jednotka (anglicky International Unit)

l – litr

mg – miligram

ml – mililitr

mmol – milimol

ng – nanogram

nm – nanometr

nmol – nanomol

PDTD – doporučená perorální týdenní dávka

PTH – parathormon, hormon příštítných tělísek

SZÚ – Státní zdravotní ústav

Spl. – suplementace

tj. - to je

VDR – vitamin D receptor

Vit. - vitamin

WHO – světová zdravotnická organizace (anglicky World Health Organisation)

µg – mikrogram

# Příloha 1

## Dotazník pro rodiče

Vážení rodiče,

jmenuji se Eliška Salzerová a jsem studentkou Zdravotně sociální fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Studuji obor Nutriční terapeut a v rámci mé závěrečné bakalářské práce na téma Vitamin D u dětí staršího školního věku sbírám data o stravovacích zvyklostech dětí v tomto věkovém období. Konkrétně se zaměřuji na to, jak velké množství vitamínu D se vyskytuje v jejich stravě, a/nebo jestli probíhá suplementace tímto vitamínem.

Ráda bych Vás tímto požádala o vyplnění dotazníku. Data budou použita pouze v rámci průzkumu jako podklad při zpracování bakalářské práce.

Předem děkuji.

1. Jaké je pohlaví Vašeho dítěte? Nežádoucí přeškrtněte:

chlapec x dívka

2. Kolik let je vašemu dítěti? Prosím uveďte číslo:

3. Bere Vaše dítě dlouhodobě vitaminové doplňky s obsahem vitamínu D? (Nežádoucí prosím přeškrtněte).

Ano x Ne

4. Kolikrát týdně jí Vaše dítě žloutek? Prosím uveďte odhadované číslo: (včetně jakýchkoliv těst či omáček, např: palačinky, knedlíky, piškotové těsto)

5. Kolikrát týdně jí Vaše dítě ryby? Prosím uveďte odhadované číslo:

6. Kolikrát týdně strava Vašeho dítěte zahrnuje mléko a mléčné výrobky? Prosím uveďte číslo:

7. Kolikrát týdně jí Vaše dítě játra? Prosím uveďte číslo:

8. Kolikrát týdně obsahuje jídelníček Vašeho dítěte rostlinné oleje? Prosím uveďte číslo:

## Příloha 2

**Jídelníček** (z praktických důvodů přiložen pouze Den 1, všechny následující dny jsou koncipovány stejným způsobem)

### Den 1

#### **Snídaně:**

Jídlo: \_\_\_\_\_

Nápoj: \_\_\_\_\_

#### **Přesnídávka:**

Jídlo: \_\_\_\_\_

Nápoj: \_\_\_\_\_

#### **Oběd:**

Jídlo: \_\_\_\_\_

Nápoj: \_\_\_\_\_

#### **Svačina:**

Jídlo: \_\_\_\_\_

Nápoj: \_\_\_\_\_

#### **Večeře:**

Jídlo: \_\_\_\_\_

Nápoj: \_\_\_\_\_

Poznámky: \_\_\_\_\_

## **Příloha 3:**

### **Pokyny pro zaznamenávání stravy do jídelníčku**

- Prosím potraviny do jídelníčků zapisujte co nejpodrobněji, tzn. zapisujte přibližné množství v gramech a tekutiny v decilitrech. Pokud možno zapisujte i značky potravin (např. Bobe dobré ráno naměkko brusinka, RC Cola 1 sklenička / 2 dcl, máslo jihočeské Madeta 1 lžička, mléko polotučné 2,5 % Kunín sklenice).
  
- U jídel jako omáčka, zeleninový salát, zapečené těstoviny, moučník uvádějte prosím konkrétní název jídla a složení (např. vepřový guláš z vepřové kýty s 3 houskovými knedlíky / 2 kopečky rýže, polévka zeleninová s mrkví, kukuřicí, hráškem a nudlemi, zeleninový salát z papriky 40 g, salátová okurka 40 g, rajčata 40 g, zapečené těstoviny se žampiony 200 g a sýrovou omáčkou 1 naběračka, čokoládový dort 150 g).

Všem moc děkuji za ochotu a čas, který záznamu stravy věnujete. V případě dalších nejasností mě neváhejte kontaktovat.

## **Příloha 4**

### **Písemný souhlas rodičů se sběrem a zpracováním dat o jejich dětech – vzor**

Vážení rodiče,

současně s jídelníčkem Vám zasílám písemný souhlas se sběrem dat a jejich použitím do mé bakalářské práce, o který Vás tímto žádám. Sběrem dat se rozumí vyplnění jídelníčku Vašeho dítěte a dotazníku. Záznamy budou zcela anonymní a budou použity pouze jako podklady pro zpracování bakalářské práce.

Děkuji za pochopení a za spolupráci.

Eliška Salzerová

Studentka JČU ZSF České Budějovice

Tímto souhlasím s využitím sesbíraných dat do bakalářské práce:

Datum: .....

Podpis: .....

# Písemný souhlas rodičů se sběrem a použitím dat – příklad 1

## Písemný souhlas rodičů se sběrem a použitím dat

Vážení rodiče,

současně s jídelníčkem Vám zasílám písemný souhlas se sběrem dat a jejich použitím do mé bakalářské práce o který Vás tímto žádám. Sběrem dat se rozumí vyplnění záznamu stravy Vašeho dítěte a dotazníku. Záznamy budou zcela anonymní a budou použity pouze jako podklady pro zpracování bakalářské práce.

Děkuji za pochopení a za spolupráci

Eliška Salzerová

Studentka JČU ZSF České Budějovice

Tímto souhlasím s využitím sesbíraných dat do bakalářské práce:

Datum: 14.2.2021

Podpis: 

## Písemný souhlas rodičů se sběrem a použitím dat – příklad 2.

### Písemný souhlas rodičů se sběrem a použitím dat

Vážení rodiče,

současně s jídelníčkem Vám zaslám písemný souhlas se sběrem dat a jejich použitím do mé bakalářské práce o který Vás tímto žádám. Sběrem dat se rozumí vyplnění záznamu stravy Vašeho dítěte a dotazníku. Záznamy budou zcela anonymní a budou použity pouze jako podklady pro zpracování bakalářské práce.


Děkuji za pochopení a za spolupráci

Eliška Salzerová

Studentka JČU ZSF České Budějovice

Tímto souhlasím s využitím sesbíraných dat do bakalářské práce:

Datum: 20.5.21

Podpis: 



## Příloha 5

**Výsledné hodnoty přijatého vitamínu D napříč jednotlivými dny, průměrný denní příjem a přijatá dávka v procentech z doporučené denní dávky.**

Respondent 1: Hodnoty vitamínu D přijatého během týdne ze stravy.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Vit. D v $\mu\text{g}$ (příjem ze stravy)	0,40	3,35	1,24	0,93	0,80	2,33	1,74	1,55
Vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 $\mu\text{g}$	2	16,8	6,2	4,7	4	11,7	8,7	7,8

Zdroj: vlastní výzkum, vlastní výzkum v programu Nutriservis.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy v tomto týdnu je 1,55  $\mu\text{g}$  vitamínu D, to se rovná 7,8 % z doporučené denní dávky vitamínu D, čímž perorální doporučené denní dávky nedosáhl.

Respondent 2: Hodnoty vitamínu D přijatého během týdne ze stravy.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Vit. D v $\mu\text{g}$ (příjem ze stravy)	5,56	2,27	3,27	2,89	0,20	0,28	0,35	2,13
Vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 $\mu\text{g}$	27,8	11,4	16,4	14,5	1	1,4	1,8	10,7

Zdroj: vlastní výzkum, vlastní výzkum v programu Nutriservis.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy v tomto týdnu je 2,13 µg vitamínu D, to se rovná 10,7 % z doporučené denní dávky vitamínu D, čímž perorální doporučené denní dávky nedosáhl.

Respondent 3: Hodnoty vitamínu D přijatého během týdne ze stravy.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Vit. D v µg (příjem ze stravy)	2,60	5,40	3,52	1,64	0,95	5,23	4	3,34
Vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 µg	13	27	17,6	8,2	4,8	26,2	20	16,7

Zdroj: vlastní výzkum, vlastní výzkum v programu Nutriservis.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy v tomto týdnu je 3,34 µg vitamínu D, to se rovná 16,7 % z doporučené denní dávky vitamínu D, čímž perorální doporučené denní dávky nedosáhl.

Respondent 4: Hodnoty vitamínu D přijatého během týdne ze stravy.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Vit. D v µg (příjem ze stravy)	5,20	4,70	1,62	0,35	1,90	3,86	5,98	3,38
Vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 µg	26	23,5	8,1	1,8	9,5	19,3	29,9	16,9

Zdroj: vlastní výzkum, vlastní výzkum v programu Nutriservis.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy v tomto týdnu je 3,38 µg vitamínu D, to se rovná 16,9 % z doporučené denní dávky vitamínu D, čímž perorální doporučené denní dávky nedosáhl.

Respondent 5: Hodnoty vitamínu D přijatého během týdne ze stravy.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Vit. D v µg (příjem ze stravy)	0,82	4,90	3,36	7,05	0,90	0	0,42	2,46
Vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 µg	4,1	24,5	16,8	35,30	4,5	0	2,1	12,3

Zdroj: vlastní výzkum, vlastní výzkum v programu Nutriservis.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy v tomto týdnu je 2,46 µg vitamínu D, to se rovná 12,3 % z doporučené denní dávky vitamínu D, čímž perorální doporučené denní dávky nedosáhl.

Respondent 6: Hodnoty vitamínu D přijatého během týdne ze stravy.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Vit. D v µg (příjem ze stravy)	1,70	1,38	2,47	0,30	0,60	1,21	3,30	1,56
Vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 µg	8,5	6,9	12,4	1,5	3	6	16,5	7,8

Zdroj: vlastní výzkum, vlastní výzkum v programu Nutriservis.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy v tomto týdnu je 1,56 µg vitamínu D, to se rovná 7,8 % z doporučené denní dávky vitamínu D, čímž perorální doporučené denní dávky nedosáhl.

Respondent 7: Hodnoty vitamínu D přijatého během týdne ze stravy.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Vit. D v µg (příjem ze stravy)	0	0,10	0,76	1,23	1,43	0,55	0,53	0,64
Vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 µg	0	0,5	3,8	6,2	7,2	2,8	2,7	3,2

Zdroj: vlastní výzkum, vlastní výzkum v programu Nutriservis.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy v tomto týdnu je 0,64 µg vitamínu D, to se rovná 3,2 % z doporučené denní dávky vitamínu D, čímž perorální doporučené denní dávky nedosáhl.

Respondent 8: Hodnoty vitamínu D přijatého během týdne ze stravy.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Vit. D v µg (příjem ze stravy)	7,12	0,50	0,96	2,90	0,12	6,52	2,02	2,82
Vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 µg	35,6	2,5	4,8	14,5	0,6	32,6	10,1	14,1

Zdroj: vlastní výzkum, vlastní výzkum v programu Nutriservis.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy v tomto týdnu je 2,82 µg vitamínu D, to se rovná 14,1 % z doporučené denní dávky vitamínu D, čímž perorální doporučené denní dávky nedosáhl.

Respondent 9: Hodnoty vitamínu D přijatého během týdne ze stravy.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Vit. D v $\mu\text{g}$ (příjem ze stravy)	1,85	4,40	5	3,80	6,60	0,20	0,76	3,22
Vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 $\mu\text{g}$	9,3	22	25	19	33	1	3,8	16,1

Zdroj: vlastní výzkum, vlastní výzkum v programu Nutriservis.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy v tomto týdnu je 3,22  $\mu\text{g}$  vitamínu D, to se rovná 16,1 % z doporučené denní dávky vitamínu D, čímž perorální doporučené denní dávky nedosáhl.

Respondent 10: Hodnoty vitamínu D přijatého během týdne ze stravy.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Vit. D v $\mu\text{g}$ (příjem ze stravy)	0,65	1,62	2,40	0,08	0,89	2,08	0,6	1,17
Vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 $\mu\text{g}$	3,3	8,1	12	0,4	4,5	10,4	3	5,9

Zdroj: vlastní výzkum, vlastní výzkum v programu Nutriservis.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy v tomto týdnu je 1,17  $\mu\text{g}$  vitamínu D, to se rovná 5,9 % z doporučené denní dávky vitamínu D, čímž perorální doporučené denní dávky nedosáhl.

Respondent 11: Hodnoty vitamínu D přijatého během týdne ze stravy.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Vit. D v $\mu\text{g}$ (příjem ze stravy)	1,84	0,80	1,08	1,52	6,38	0	1,3	1,84
Vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 $\mu\text{g}$	9,2	4	5,4	7,6	31,9	0	6,5	9,2

Zdroj: vlastní výzkum, vlastní výzkum v programu Nutriservis.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy v tomto týdnu je 1,84  $\mu\text{g}$  vitamínu D, to se rovná 9,2 % z doporučené denní dávky vitamínu D, čímž perorální doporučené denní dávky nedosáhl.

Respondent 12: Hodnoty vitamínu D přijatého během týdne ze stravy.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Vit. D v $\mu\text{g}$ (příjem ze stravy)	4,80	0,25	12,93	4,93	5,53	1,58	0	4,99
Vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 $\mu\text{g}$	24	1,3	64,7	24,7	27,7	7,9	0	25

Zdroj: vlastní výzkum, vlastní výzkum v programu Nutriservis.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy v tomto týdnu je 4,99  $\mu\text{g}$  vitamínu D, to se rovná 25 % z doporučené denní dávky vitamínu D, čímž perorální doporučené denní dávky nedosáhl.

Respondent 13: Hodnoty vitamínu D přijatého během týdne ze stravy.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Vit. D v µg (příjem ze stravy)	3,49	4,07	3,08	2,89	3,64	4,66	1,20	3,27
Vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 µg	17,5	20,4	15,4	14,5	18,2	23,3	6	16,4

Zdroj: vlastní výzkum, vlastní výzkum v programu Nutriservis.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy v tomto týdnu je 3,27 µg vitamínu D, to se rovná 16,4 % z doporučené denní dávky vitamínu D, čímž by perorální doporučené denní dávky tento respondent bez suplementace nedosáhl.

Respondent 13: Hodnoty vitamínu D při současně probíhající suplementaci.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Suplementace a vit. D (přijatý ze stravy) v µg	6	6,57	5,58	5,39	6,14	7,16	3,70	5,77
Suplementace a vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 µg	30	32,9	27,9	27	30,7	35,8	18,5	28,9

Zdroj: vlastní výzkum.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy se při každodenně probíhající suplementaci rovná 5,77 µg, to se rovná 28,9 % z doporučené denní dávky, což znamená, že i přes každodenně probíhající suplementaci tento respondent perorální doporučené denní dávky nedosáhl.

Respondent 14: Hodnoty vitamínu D přijatého během týdne ze stravy.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Vit. D v µg (příjem ze stravy)	1,50	0	2,04	2,59	1,76	1,31	0,55	1,39
Vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 µg	7,5	0	10,2	13	8,8	6,6	2,8	7

Zdroj: vlastní výzkum, vlastní výzkum v programu Nutriservis.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy v tomto týdnu je 1,39 µg vitamínu D, to se rovná 7 % z doporučené denní dávky vitamínu D, čímž by perorální doporučené denní dávky tento respondent bez suplementace nedosáhl.

Respondent 14 - Hodnoty vitamínu D při současně probíhající suplementaci.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Suplementace a vit. D (přijatý ze stravy) v µg	51,50	50	52,04	52,59	51,76	51,31	50,55	51,39
Suplementace a vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 µg	257,5	250	260,2	263	258,8	256,5	252,8	257

Zdroj: vlastní výzkum.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy se při každodenně probíhající suplementaci rovná 51,39 µg, to se rovná 257 % z doporučené denní dávky, což znamená, že pomocí



každodenně probíhající suplementace tento respondent perorální doporučené denní dávky dosáhl.

Respondent 15: Hodnoty vitamínu D přijatého během týdne ze stravy

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Vit. D v µg (příjem ze stravy)	0,52	1,30	8,13	4,85	1,88	7,63	2,40	3,79
Vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 µg	2,6	6,5	40,7	24,3	9,4	38,2	12	19

Zdroj: vlastní výzkum, vlastní výzkum v programu Nutriservis.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy v tomto týdnu je 3,79 µg vitamínu D, to se rovná 19 % z doporučené denní dávky vitamínu D, čímž by perorální doporučené denní dávky tento respondent bez suplementace nedosáhl.

Respondent 15 - Hodnoty vitamínu D při současně probíhající suplementaci.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Suplementace a vit. D (přijatý ze stravy) v µg	25,52	26,30	33,13	29,85	26,88	32,63	27,40	28,79
Suplementace a vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 µg	127,6	131,5	165,7	149,3	134,4	163,2	137	144,1

Zdroj: vlastní výzkum.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy se při každodenně probíhající suplementaci rovná 28,9 µg, to se rovná 144,1 % z doporučené denní dávky, což znamená, že pomocí každodenně probíhající suplementace tento respondent perorální doporučené denní dávky dosáhl.

Respondent 16: Hodnoty vitamínu D přijatého během týdne ze stravy.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Vit. D v $\mu\text{g}$ (příjem ze stravy)	3,17	1,60	0,01	2,74	1,81	14,03	1,41	3,54
Vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 $\mu\text{g}$	15,9	8	0,1	13,7	9,1	7	7,1	17,7

Zdroj: vlastní výzkum, vlastní výzkum v programu Nutriservis.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy v tomto týdnu je 3,54  $\mu\text{g}$  vitamínu D, to se rovná 17,7 % z doporučené denní dávky vitamínu D, čímž by perorální doporučené denní dávky tento respondent bez suplementace nedosáhl.

Respondent 16: Hodnoty vitamínu D při současně probíhající suplementaci.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Suplementace a vit. D (přijatý ze stravy) v $\mu\text{g}$	13,17	11,60	10,01	12,74	11,81	24,03	11,41	13,54
Suplementace a vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 $\mu\text{g}$	65,9	58	50,1	63,7	59,1	120,2	57,1	67,7

Zdroj: vlastní výzkum.

Zhodnocení: průměrný denní příjem ze stravy se při každodenně probíhající suplementaci rovná 13,54  $\mu\text{g}$ , to se rovná 67,7 % z doporučené denní dávky, což znamená, že pomocí

každodenně probíhající suplementace tento respondent perorální doporučené denní dávky dosáhl.

Respondent 17: hodnoty vitamínu D přijatého během týdne ze stravy.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Vit. D v $\mu\text{g}$ (příjem ze stravy)	1,87	2,34	13,42	3,79	4,03	0,80	2,80	4,15
Vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 $\mu\text{g}$	9,4	11,7	67,1	19	20,2	4	14	20,8

Zdroj: vlastní výzkum, vlastní výzkum v programu Nutriservis.

Zhodnocení: průměrný denní příjem ze stravy v tomto týdnu je 4,15  $\mu\text{g}$  vitamínu D, to se rovná 20,8 % z doporučené denní dávky vitamínu D, čímž by perorální doporučené denní dávky tento respondent bez suplementace nedosáhl.

Respondent 17: Hodnoty vitamínu D při současně probíhající suplementaci.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Suplementace a vit. D (příjem ze stravy) v $\mu\text{g}$	6,87	7,34	18,42	8,79	9,03	5,80	7,80	9,15
Suplementace a vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 $\mu\text{g}$	34,4	36,7	92,1	44	45,2	29	39	45,8

Zdroj: vlastní výzkum.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy se při každodenně probíhající suplementaci rovná 9,15  $\mu\text{g}$ , to se rovná 45,8 % z doporučené denní dávky, což znamená, že pomocí

každodenně probíhající suplementace tento respondent perorální doporučené denní dávky dosáhl.

Respondent 18: Hodnoty vitamínu D přijatého během týdne ze stravy.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Vit. D v $\mu\text{g}$ (příjem ze stravy)	3,51	0,64	0,20	6,10	3,14	2,43	3,84	2,83
Vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 $\mu\text{g}$	17,55	3,20	1	30,50	15,70	12,15	19,20	14,2

Zdroj: vlastní výzkum, vlastní výzkum v programu Nutriservis.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy v tomto týdnu je 2,83  $\mu\text{g}$  vitamínu D, to se rovná 14,2 % z doporučené denní dávky vitamínu D, čímž by perorální doporučené denní dávky tento respondent bez suplementace nedosáhl.

Respondent 18: Hodnoty vitamínu D při současně probíhající suplementaci.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Suplementace a vit. D (přijatý ze stravy) v $\mu\text{g}$	66,01	63,14	62,70	68,60	65,64	64,93	66,34	65,33
Suplementace a vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 $\mu\text{g}$	330	316	313	343	328	325	332	326

Zdroj: vlastní výzkum.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy se při každodenně probíhající suplementaci rovná 65,33  $\mu\text{g}$ , to se rovná 326 % z doporučené denní dávky, což znamená, že pomocí

každodenně probíhající suplementace tento respondent perorální doporučené denní dávky dosáhl.



Respondent 19: Hodnoty vitamínu D přijatého během týdne ze stravy.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Vit. D v $\mu\text{g}$ (příjem ze stravy)	3,95	1,98	2,76	2,02	0,11	0,90	1,10	1,86
Vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 $\mu\text{g}$	19,8	9,9	13,8	10,1	0,6	4,5	5,5	9,3

Zdroj: vlastní výzkum, vlastní výzkum v programu Nutriservis.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy v tomto týdnu je 1,86  $\mu\text{g}$  vitamínu D, to se rovná 9,3 % z doporučené denní dávky vitamínu D, čímž by perorální doporučené denní dávky tento respondent bez suplementace nedosáhl.

Respondent 19: Hodnoty vitamínu D při současně probíhající suplementaci.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Suplementace a vit. D (přijatý ze stravy) v $\mu\text{g}$	28,95	26,98	27,76	27,02	25,11	25,90	26,10	26,86
Suplementace a vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 $\mu\text{g}$	144	135	139	135	126	130	131	134

Zdroj: vlastní výzkum.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy se při každodenně probíhající suplementaci rovná 26,86  $\mu\text{g}$ , to se rovná 134 % z doporučené denní dávky, což znamená, že pomocí

každodenně probíhající suplementace tento respondent perorální doporučené denní dávky dosáhl.

Respondent 20: Hodnoty vitamínu D přijatého během týdne ze stravy.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Vit. D v $\mu\text{g}$ (příjem ze stravy)	5,26	4,07	2,28	0,55	8,25	5,25	0,14	3,68
Vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 $\mu\text{g}$	26,30	20,35	11,40	2,75	41,25	26,25	0,70	18,40

Zdroj: vlastní výzkum, vlastní výzkum v programu Nutriservis.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy v tomto týdnu je 3,68  $\mu\text{g}$  vitamínu D, to se rovná 18,40 % z doporučené denní dávky vitamínu D, čímž by perorální doporučené denní dávky tento respondent bez suplementace nedosáhl.

Respondent 20: Hodnoty vitamínu D při současně probíhající suplementaci.

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Denní průměr
Suplementace a vit. D (přijatý ze stravy) v $\mu\text{g}$	7,76	6,57	4,78	3,05	10,75	7,75	2,64	6,18
Suplementace a vit. D (přijatý ze stravy) v % z DDD 20 $\mu\text{g}$	39	33	24	15	54	38	13	31

Zdroj: vlastní výzkum.

Zhodnocení: Průměrný denní příjem ze stravy se při každodenně probíhající suplementaci rovná 6,18  $\mu\text{g}$ , to se rovná 31 % z doporučené denní dávky, což znamená, že pomocí každodenně probíhající suplementace tento respondent perorální doporučené denní dávky dosáhl.