

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Přírodovědecká fakulta

Znalosti žáků středních škol o minerálních látkách a
stopových prvcích

Bakalářská práce

Petr Pospíchal

Školitel: doc. MUDr. Miroslav Stránský - KKL

České Budějovice 2015

Pospíchal, P., 2015: Znalosti žáků středních škol o minerálních látkách a stopových prvcích. [Secondary school students' knowledge of minerals and trace elements. Bc. Thesis, in Czech] – 43 p., Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

Anotace:

Cílem této bakalářské práce je získat přehled o znalostech žáků středních škol o minerálních látkách a stopových prvcích. Práce je zaměřena na porovnání znalostí žáků gymnázií a žáků středních odborných škol bez výuky biologie.

The aim of the Bachelor Thesis is to gain an insight into secondary school students' knowledge of minerals and trace elements. The Thesis is focused on the comparison of results between students of grammar schools and secondary schools without teaching biology.

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Přírodovědeckou fakultou 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 kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Telči dne 3.10. 2015

.....

Petr Pospíchal

Poděkování:

Na tomto místě bych chtěl velmi poděkovat především svému školiteli Doc. MUDr. Miroslavu Stránskému za obrovskou pomoc, ochotu a cenné rady, bez kterých by tato práce nikdy nevznikla. Na dalším místě bych rád poděkoval řediteli Gymnázia Otokara Březiny a Střední odborné školy v Telči panu RNDr. Stanislavu Mácovi, učitelům Mgr. Michalu Plunderovi a Ing. Ladislavu Novákovi za pomoc při vyplňování dotazníků.

Obsah

| | |
|---|----|
| 1. Úvod: | 1 |
| 1.1. Význam znalostí o minerálních látkách a stopových prvcích pro člověka | 1 |
| 1.2. Minerální látky a stopové prvky | 1 |
| 1.2.1. Základní přehled vybraných minerálních látek – Na, Cl, K, Ca, P, Mg | 2 |
| 1.2.2. Základní přehled vybraných stopových prvků – Fe, I, F, Zn | 4 |
| 1.3. Souhrn informací poskytovaný gymnázii a středními odbornými školami o minerálních látkách a stopových prvcích | 6 |
| 1.3.1. Střední odborné školy | 6 |
| 1.3.2. Gymnázia a střední odborné školy s přírodovědným zaměřením | 6 |
| 2. Cíle práce | 9 |
| 3. Materiál a metody | 10 |
| 4. Výsledky | 12 |
| 5. Diskuse | 33 |
| 5.1. Porovnání studentů podle vzájemného poměru správných odpovědí | 33 |
| 5.2. Porovnání úspěšnosti studentů při hranici 75% správných odpovědí..... | 34 |
| 5.3. Hodnocení informací poskytovaných v rámci výuky na středních školách | 35 |
| 6. Závěr | 37 |
| 7. Seznam literatury | 38 |
| 8. Přílohy | 40 |

1. Úvod:

1.1. Význam znalostí o minerálních látkách a stopových prvcích pro člověka

Základní znalosti významu minerálních látek a stopových látek by měly sloužit člověku k dosažení lepších stravovacích návyků, s ohledem na potřeby organismu. Naše znalosti by měly být alespoň takové, abychom se dokázali během života vyhnout následkům z nedostatku či nadbytku příjmu určitých potravin a v nich obsažených látkách. Proto je pro nás důležité znát kvalitní zdroje pro organismus esenciálních látek. V České republice může sloužit jako příklad nadměrné přijímání soli v potravě, které se pohybuje kolem 15 mg/den místo doporučených 6 mg/den. Tento příjem sice zajišťuje dostatečnou saturaci organismu chlorem a jódem, na druhou stranu takto vysoký příjem sodíku vede ke zvýšenému výskytu hypertenze. Snížením příjmu potravin bohatých na sůl (uzeniny, hotová jídla, slané pochutiny) krevní tlak u osob s hypertenzí poklesne. Výsledný pokles krevního tlaku způsobený omezením soli v potravě, však nebude u všech pacientů stejný, záleží zde na citlivosti pacientů na sodík (Čertíková Chabová, 2013). Bylo by dobré, aby tyto informace měla většina populace. Jednou z nejlepších cest k jejich získání je náležitá výuka dané problematiky během školní docházky. Většina populace v České republice dosáhne ukončeného středoškolského vzdělání. Proto je tato práce zaměřena na žáky středních škol a úroveň informací poskytovaných v rámci výuky podle školských osnov.

Mezi další zdroje informací, odkud by studenti mohli čerpat informace, patří zájem o správnou výživu člověka, rodinné zázemí, kde záleží na znalostech a životním stylu rodičů a sourozenců. Nelze také opomíjet reklamu ať již na internetu či v televizi, kde se firmy snaží vyzdvihnout zvýšený obsah některé látky ve svých produktech a její vliv na organismus. Může sloužit k získání jistého přehledu v této problematice, je ovšem potřeba ji brát s kritickým pohledem na informace zde sdělované.

1.2. Minerální látky a stopové prvky

Jako minerální látky se označují anorganické složky potravy, u nichž je experimentálně dokázána jejich nezbytnost při příjmu potravy > 50 mg/den (DGE, 2011). Mezi makroelementy patří sodík, draslík, chlorid, vápník, fosfor, hořčík, síra.

Jako stopové prvky se označují anorganické složky potravy, u nichž je experimentálně dokázána jejich esencialita pro člověka v množství < 50 mg/den (DGE, 2011).

Mezi mikroelementy patří železo, jód, fluor, zinek, selen, měď, mangan, chrom, molybden, kobalt a nikl.

Výživová doporučení u jednotlivých minerálních látek a stopových prvků jsou tvořena na základě vědeckých poznatků. Liší se na základě věku jedince, pohlaví, různých stavů (těhotenství, kojící ženy) a v případě některých chorob. Ve výběru potravin, které slouží jako zdroje těchto látek, je však potřeba zohlednit místní podmínky a brát ohled na dostupnost vybraných potravin v regionu (DGE, 2011).

1.2.1. Základní přehled vybraných minerálních látek – Na, Cl, K, Ca, P, Mg

Tyto minerální látky byly vybrány na základě dotazníku, určeného ke zjištění znalostí žáků o této problematice. Doporučené denní příjmy v této práci jsou uváděny pro muže ve věku od 19 do 64 let.

Sodík je nečastějším kationtem extracelulárních tekutin a podstatně určuje její objem a osmotický tlak. Je důležitý pro acidobazickou rovnováhu. Podílí se na udržování membránového potenciálu a depolarizaci membrány, která je základním mechanismem při šíření nervového vzruchu. V plazmě na sebe váže velké množství vody, proto je i společně regulován (Bednář, 2011). Osoby s genetickou predispozicí obvykle reagují na dlouhodobý vysoký příjem NaCl vznikem hypertenze. Naopak konzumace stravy chudé na NaCl vede u pacientů s hypertenzí, kteří nejsou rezistentní na sodík, ke snížení vysokého krevního tlaku (Čertíková Chabová, 2013; DGE, 2011). Dalším negativním dopadem je zvýšení vylučování vápníku o 4-5% v moči na každých 500 mg sodíku přijatého v potravě (Stránský et Ryšavá, 2009). Odhadovaná hodnota pro minimální příjem je 550 mg/den, ta je v naší populaci bohatě kryta průměrnou denní spotřebou kuchyňské soli (DGE, 2011). Dochází spíše k příliš vysokému příjmu v potravě a bylo by proto vhodné snížit konzumaci hotových jídel, uzenin a slaných pochutin.

Chlorid patří mezi hlavní anionty v extracelulární tekutině, je součástí žaludečních šťáv formou kyseliny chlorovodíkové. Pomáhá udržovat acidobazickou rovnováhu a je důležitý pro iontovou bilanci. Pokud dojde například vlivem zvracení k nedostatku chloridů v těle, vyvine se u člověka metabolická alkalóza (Panel on Dietary Reference Intakes for Electrolytes and Water, 2005). Odhadovaná hodnota pro minimální příjem je 830 mg/den a je kryta denní spotřebou NaCl (DGE, 2011).

Draslík je nejčastějším kationtem intracelulární tekutiny, podílí se na zachování vnitřní homeostázy elektrolytů. V nižších koncentracích se nachází i v extracelulární tekutině. Má podíl na správném fungování kosterního a hladkého svalstva. (Panel on Dietary Reference Intakes for Electrolytes and Water, 2005). Pro kojence je důležitý při růstu buněk. Organismus je vysoce citlivý na výkyvy koncentrace extracelulárního draslíku, jeho deficit se projevuje slabostí kosterního svalstva, atonií hladkého svalstva až k poruchám funkce srdečního svalu. Vyšší příjem draslík má pozitivní efekt na snižování krevního tlaku, ale jeho zvýšená koncentrace v krvi může vést k poruchám srdeční funkce. Odhadovaná hodnota pro minimální příjem je 2000 mg/den. Příjem draslíku je dostatečně kryt běžnými potravinami převážně rostlinného původu (DGE, 2011).

Vápník je nezbytný pro správnou funkci kostní tkáně, při srážení krve a laktaci. Podílí se na přenosu v nervovém systému a na intracelulární signalizaci. Jeho doporučený příjem je 1000 mg/den. Nebyly zaznamenány pozitivní jevy při vyšším příjmu (DGE, 2011). Hlavní část vápníku je uložena v kostech, která slouží jako zásobárna v době nedostatečného příjmu, což ovšem u dospělých lidí vede k osteoporóze. Dostatečný přísun vápníku společně s vitamínem D (zvyšuje absorpci Ca z potravy) a nižším příjmem soli, který zvyšuje vylučování vápníku močí, snižuje riziko vzniku tohoto onemocnění (Stránský et Ryšavá 2009; Hrdý 2010).

Fosfor se podílí na výstavbě a mineralizaci kostí a zubů. Je součástí buněčných membrán, nukleových kyselin a nárazníkových systémů v acidobazické rovnováze. Zajišťuje četné metabolické procesy v buňce a podílí se na energetickém metabolismu. Téměř všechny potraviny obsahují fosfor, projevy výživového nedostatku za běžné situace proto nejsou známy. Doporučený příjem fosforu je 700 mg/den (DGE, 2011)

Hořčík je kofaktorem více jak 300 enzymů, které regulují biochemické reakce a energetickou produkci v lidském těle. Podílí se na správné výstavbě kostí. Chrání buňky těla proti oxidačnímu poškození, stabilizuje buněčné membrány a má úlohu i při aktivním transportu vápníkových, sodných iontů přes buněčnou membránu (National Institutes of Health, 2013). Hořčík snižuje nervosvalovou dráždivost, při jeho nedostatečném přísunu může docházet ke zvýšené nervosvalové dráždivost, která může vyústit až v křeče. Naopak při příliš vysokém příjmu by mohlo dojít vlivem snížené nervosvalové činnosti až k zástavě srdce. Jeho vhodným zdrojem jsou celozrnné výrobky, mléko a jeho produkty, játra. Doporučený příjem je ve věku 19-24 let 400mg/den, pro osoby věku 25-50 let stačí příjem o něco nižší a to 350 mg/den (DGE, 2011).

V tabulce (Tab. I) je uveden základní přehled zdrojů, funkce a příznaků nedostatku minerálních látek.

Tab. I: Základní přehled minerálních látek.

| Prvek | Zdroj | Funkce | Příznaky nedostatku |
|--------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| Sodík | Kuchyňská sůl | Stálost vnitřního prostředí | Únava, křeče, nechutenství |
| Chlorid | Kuchyňská sůl | Stálost vnitřního prostředí | Alkalizace organismu |
| Draslík | Banány, špenát, sušené ovoce | Správná funkce hladkého svalstva | Svalová ochablost |
| Vápník | Mléko, mléčné výrobky, celer, pórek | Stavba kostí, zubů | Osteoporóza, křivice |
| Fosfor | Vejce, mléko, kvasnice | Přeměna živin, mineralizace kostí | Odvápnění kostí, svalová únava |
| Hořčík | Minerální vody, obiloviny, játra | Hojení ran, látková přeměna | Křeče, vypadávání vlasů |

1.2.2. Základní přehled vybraných stopových prvků – Fe, I, F, Zn

Tyto stopové prvky byly vybrány na základě dotazníku, určeného ke zjištění znalostí žáků o této problematice. Doporučené denní příjmy v této práci jsou uváděny pro muže ve věku od 19 do 64 let.

Železo je důležitým komponentem organických látek, které přenášejí kyslík a elektrony, jako je hemoglobin a cytochromy. Nedostatek železa může mít za následek sideropenickou anemii, sníženou tělesnou výkonost, poruchy v termoregulaci (Waldvogel-Abramowski et al., 2014). Vyšší riziko vzniku sideropenické anémie u žen je dána ztrátami krve během menstruace (Fraser et al., 2015). Mezi jeho vhodné zdroje se řadí maso a listová zelenina. Železo se lépe vstřebává z masité stravy, kde absorpce železa dosahuje až 20 %, zatím co u stravy rostlinné pouhých 2-5% (obsah kyseliny fytové snižuje resorpci železa ve střevě). Doporučený příjem je pro muže 10 mg/den, u žen do 50 let věku 15mg/den (DGE, 2011).

Jodid se podílí na správném fungování hormonů štítné žlázy, podílí se na jejich aktivaci přeměnou prohormonu tyroxinu (T4) na aktivní hormon štítné žlázy triiodthyroxinu (T3). Dále se podílí na regulaci biochemických reakcí včetně proteosyntézy a enzymatické aktivity (National Institutes of Health, 2011). Thyroidní hormony jsou důležité pro správný vývoj nervové soustavy a pro správný růst a vývoj kostí plodu. Nedostatečný příjem během těhotenství může vést k menší porodní váze a velikosti novorozence, mentální retardaci až potratu plodu (Alcaez-Pedrerol et al, 2009). Bohatě na jód bývají zpravidla mořské ryby, jodovaná kuchyňská sůl, vejce a mléko (při odpovídajícím krmení hospodářských zvířat). Doporučený příjem je 200 µg/den (DGE, 2011).

Fluorid je důležitý pro správnou mineralizaci kostí a zubní skloviny. Snižuje riziko vzniku zubního kazu tím, že pomáhá remineralizovat sklovinu a zvyšuje odolnost proti demineralizaci kyselinami zubních bakterií. Podporuje tvorbu osteocytů a růst kostní tkáně, při vyšších dávkách může ovšem docházet ke snížení hustoty kostní tkáně a tím se zvyšuje riziko vzniku zlomenin (Gazzano et al., 2010). Mezi dobré zdroje fluoridu patří kuchyňská sůl s fluoridem, mořské produkty a černý čaj. Normativ pro příjem jódu je 3,8 mg/den (DGE, 2011).

Zinek se podílí na správné funkci přibližně 200 enzymů ať už jako jejich součást nebo jako katalytický aktivátor (DGE, 2011). Podporuje buněčnou imunitu, u osob s dostatečnou koncentrací zinku v séru byla zaznamenán nižší výskyt některých onemocnění (pneumonie) a i kratší doba léčby, oproti pacientům se sníženou hladinou zinku v séru (Meydani et al., 2007). Při těžkém nedostatku může docházet ke špatnému hojení ran a vypadávání vlasů. Prokázána byla i zvýšená náchylnost k infekčním onemocněním. Mezi jeho vhodné zdroje patří maso, ryby, vejce. Jeho doporučený příjem je pro muže 10 mg/den, u žen 7 mg/den (DGE, 2011).

V tabulce (Tab. II) je uveden základní přehled zdrojů, funkce a projevů nedostatku stopových prvků.

Tab. II: Základní přehled stopových prvků.

| Stopový prvek | Zdroj | Funkce | Projevy nedostatku |
|---------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Železo | Maso, listová zelenina | Součást hemoglobinu | Chudokrevnost |
| Jód | Jodovaná kuchyňská sůl | Součást hormonů štítné žlázy | Poruchy funkce štítné žlázy |
| Fluor | Mořské produkty, černý čaj | Pomáhá při tvorbě kostí, zubů | Vznik zubního kazu |
| Zinek | Luštěniny | Hojení ran, látková přeměna | Vypadávání vlasů |

1.3. Souhrn informací poskytovaný gymnázií a středními odbornými školami o minerálních látkách a stopových prvcích

1.3.1. Střední odborné školy

V České republice většina středních odborných škol nemá ve svých osnovách výuku předmětu biologie, výjimku tvoří přírodovědně zaměřené obory a střední zdravotní školy. U nepřirodovědných oborů, se proto dají od studentů očekávat pouze znalosti získané v rámci základních škol a znalosti získané vlastním zájmem o zdravou výživu člověka.

Na základních školách se biologie člověka, jejíž součástí je téma minerálních látek a stopových prvků vyučuje v 8. ročníku studia. O této problematice je ve vydaných učebnicích pro ZŠ se schvalovací doložkou MŠMT ČR pouze zmíněna jejich existence a nutnost přijímat minerální látek a stopových prvků ve stravě, aby organismus správně fungoval (Černík, 2010).

1.3.2. Gymnázia a střední odborné školy s přírodovědným zaměřením

Na odborných školách s přírodovědným zaměřením, zdravotních školách a gymnasiích je obsah informací daleko vyšší. Zde by měli znalosti žáků odpovídat požadavkům na složení maturitní zkoušky z biologie a chemie. U jednotlivých prvků je

v závislosti na kvalitě používaných učebnic různé množství informací. K maturitní zkoušce z biologie by měli studenti středních škol ovládat význam, zdroj a projevy nedostatku minerálních látek a stopových prvků.

Tyto požadavky by měly stačit absolventům středních škol, aby při jejich zvládnutí dokázali zohlednit přísun minerálních látek a stopových prvků ve svém stravování. To by mělo přispět ke zkvalitnění celkového vedení životního stylu absolventů.

Učebnice biologie používané pro výuku na se v obsahu informací o minerálních látkách a stopových prvcích téměř shodují, část učebnic neuvádí projevy nedostatku, mírně se liší i v uváděných doporučených denní dávkách. Většinou jsou jednotlivé prvky obsaženy v kapitolách týkajících se funkce prvku v organismu. Některé učebnice obsahují i nebo pouze shrnutí minerálních látek a stopových prvků.

Minerální látky a stopové prvky jsou zde charakterizovány jako nezbytné součásti tělních tkání, enzymů, nitro i mimobuněčných tekutin. Je nutné doplňovat více jak 20 anorganických látek z potravy a to z důvodů ztráty v moči a další sekrecí. Je potřeba také zvýšený přísun některých minerálních látek během růstu, těhotenství či u kojících žen (Novotný, 2008).

V tabulce (Tab. III) jsou shrnuty informace poskytované v rámci učebnic pro gymnázia o minerálních látkách a stopových prvcích (Novotný, 2008; Hančová, 2002). V kolonce denní potřeba, jsou podtrženy hodnoty, které se neshodují se současnými výživovými doporučeními.

Tab. III: Souhrn informací o minerálních látkách a stopových prvcích v rám učebnic pro gymnázia.

| Název | Význam | Denní potřeba | Projevy nedostatku |
|---------|---|-------------------|--|
| Sodík | Mimobuněčný kation, udržování osmotické tlaku | <u>3-4 g</u> | Dehydratace, svalové křeče |
| Chlorid | Přítomen ve všech tkáních, udržování osmotického tlaku | - | - |
| Draslík | Nitrobuněčný kation, nervosvalová činnost, metabolismus, prevence aterosklerózy | 2-4 g | Snížená dráždivost svalů, nízký krevní tlak |
| Vápník | Součást, kostí, zubů, umožňuje nervosvalovou dráždivost, srážení krve | 1 g | Osteomácie, osteoporóza, křeče |
| Fosfor | Přítomen ve všech tkáních – ATP, nukleové kyseliny, fosfolipidy, enzymy | - | |
| Železo | Součást hemoglobinu, řady enzymů | 14-20 mg | Chudokrevnost, oslabená imunita |
| Jodid | Hormony štítné žlázy | <u>0,1-0,2 mg</u> | Struma, kretenismus, poruchy růstu |
| Fluorid | Součást zubní tkáně | - | - |
| Hořčík | Snižuje nervosvalovou dráždivost a srážení krve, součást enzymů | - | Křeče, třes, deprese |
| Zinek | Pouze odvozeně z projevů při jeho nedostatku | - | Anémie, poruchy růstu, špatné hojení ran, padání vlasů |

2. Cíle práce

1. Zhodnotit znalosti žáků středních škol o vybraných minerálních látkách a stopových prvcích.
2. Zhodnotit rozdíl znalostí žáků odborných škol a gymnázií.
3. Zjistit informace o problematice poskytované v rámci vzdělávacích osnov středních škol.

Výzkumné otázky:

1. Jaké jsou znalosti žáků středních škol o významu minerálních látek a stopových prvcích.?
2. Jaké jsou znalosti žáků středních škol o zdrojích minerálních látek a stopových prvků?

3. Materiál a metody

Stredoškolsťi študenti boli vybráni z dôvodů, že se u nich nepředpokládá další zvyšování znalostí o minerálních látkách a stopových prvých v rámci studia, výjimku tvoří študenti pokračující ve studiu na vysokých školách v oborech zaměřených na výživu člověka, zdravotnictví nebo přírodovědu. To ovšem není většinová destinace študentů středních škol.

Za cílovou skupinu jsem si vybral žáky 3. ročníku gymnázia a 3. ročníku střední školy. Chtěl jsem zjistit znalosti u žáků z gymnasia v rámci běžného studia, tak aby nebyl ovlivněn přidanými znalostmi ze seminářů připravujících na maturitu z biologie, které probíhají ve 4. ročníku studia. To by poté zkreslovalo výsledky porovnání s ostatními středními školami.

Na středních odborných školách bez biologického zaměření výuka biologie zcela chybí, na některých je prováděna v prvním ročníku s jednohodinovou dotací.

Gymnázia vyučují biologii a chemii první 3 roky, během těchto tří let by študenti měli získat dostatečné znalosti, aby dokázali odpovědět na většinu otázek v dotazníku, který jim byl předložen.

Dotazník byl vytvořen na základě učebnic biologie (Novotný, 2008; Hančová, 2002). Mimo tyto učebnice byl kladen důraz na zdroje minerálních látek a stopových prvků, které se v těchto publikacích částečně nenalézaly. Študentům však mohli informace o zdrojích těchto látek podat vyučující, jako doplňující informace k těm uváděným v učebnicích. Dotazník obsahuje 20 otázek, které měly ověřit znalosti žáků o minerálních látkách a stopových prvých. Otázky byly kroužkovací a kromě otázky 3 vždy byla pouze jedna správná odpověď. Na jeho vyplnění měli žáci 20 minut.

Otázky byly rozděleny do 3 skupin:

- a. zaměřené na vědomosti o problematice, které jsou v obecném povědomí a to díky častému výskytu daného onemocnění, silné reklamě zaměřené na produkty se zvýšeným obsahem určitých minerálních látek či stopových prvků – otázky 1, 2, 4, 6, 7, 17. U těchto otázek byla předpokládána vysoká míra správných odpovědí jak u študentů gymnázií, tak i u študentů středních odborných škol.
- b. zaměřené na znalosti, které lze získat během studia na gymnáziích a odborných škol s přírodovědně orientovaným učebním plánem – otázky 3, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20. Zde se předpokládala vyšší míra správných odpovědí u

studentů gymnázií, kteří by měli na tyto otázky být schopni bez problémů odpovědět.

- c. zaměřené na znalosti, které neodpovídají znalostem středoškoláků – otázky 15,16. Tyto otázky by měly sloužit k ověření zájmu studentů o problematiku, v případě, že by studenti vlastní zájem neprojevovali, tak by se zde mělo projevit rovnoměrné rozložení počtu odpovědí mezi všechny 3 možnosti.

V této práci byli porovnáváni žáci, kteří navštěvovali školu Gymnasium Otokara Březiny a Střední odborné školy v Telči. GOB a SOŠ zastupuje jednu ze škol, které byly v rámci snížení výdajů ve školství sjednoceny pod jedno vedení. Je zde výhoda, že podmínky studia na škole jsou srovnatelné pro obě křídla školy, jak obsazením vyučujícími, tak i školním prostředím a informací poskytovanými mimo školní vyučovací hodiny. Rozdíl znalostí je tedy opravdu dán různými studijními programy.

Vyplnění dotazníku se účastnilo 24 žáků gymnázia a 25 žáků střední odborné školy. Jejich znalosti byly porovnávány. Zpracování vyplněných dotazníků bylo provedeno ručně, následně pak byly zpracovány v Microsoft Office – Excel 2013.

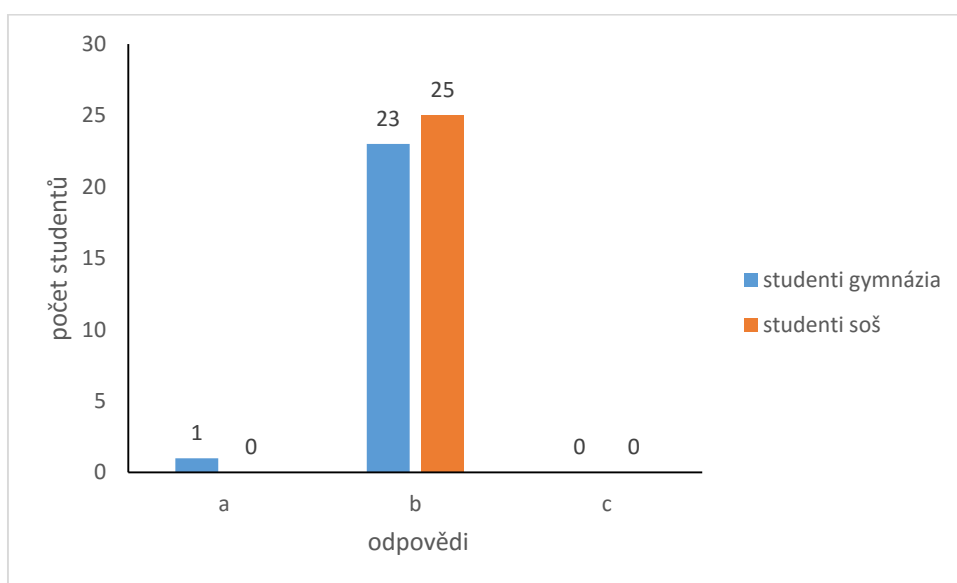
Informace poskytované v rámci studia gymnaziálními studentům, byli hodnoceny na základě obsahu významu prvku pro člověka, jeho vhodného zdroje a projevu nedostatku.

4. Výsledky

1. Jaká je nejdůležitější funkce vápníku v těle?

- a. důležitý při srážení krve
- b. stavba kostí
- c. udržování pH v žaludku

Z odevzdaných dotazníků byl sestaven graf s odpověďmi od studentů (Obr.1).



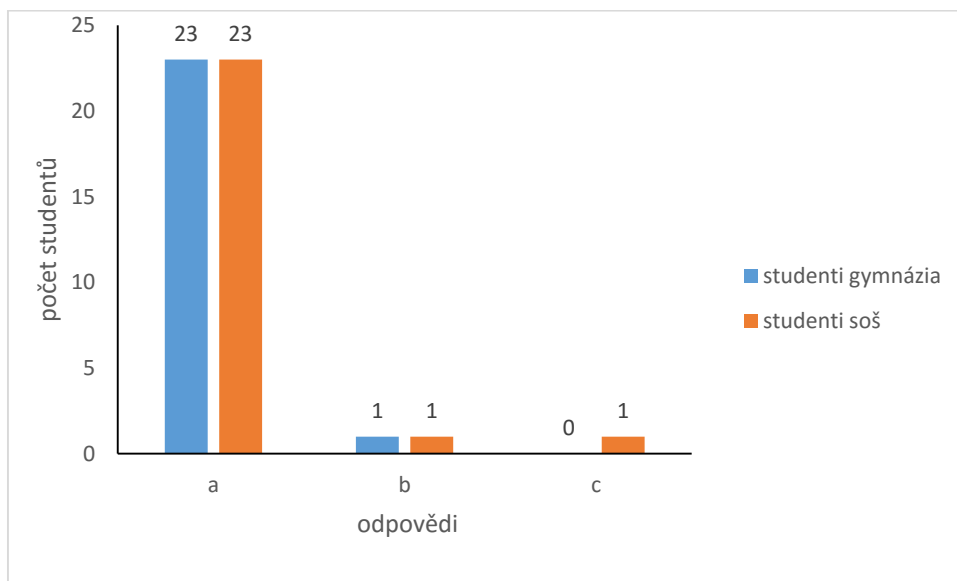
Obr.1: Odpovědi na první otázku v dotazníku.

Pouze jediný student neodpověděl na otázku zcela správně, pravdou ovšem je, že je vápník důležitý i při srážení krve. I tento student má tedy přehled o funkcích vápníku v těle. Není zde statisticky významný rozdíl mezi procentuálním počtem správných odpovědí mezi studenty gymnázií a studenty středních odborných škol.

2. Která z následujících potravin je bohatým zdrojem vápníku?

- a. mléko
- b. obiloviny
- c. maso

Z odevzdaných dotazníků byl sestaven graf s odpověďmi od studentů (Obr.2).

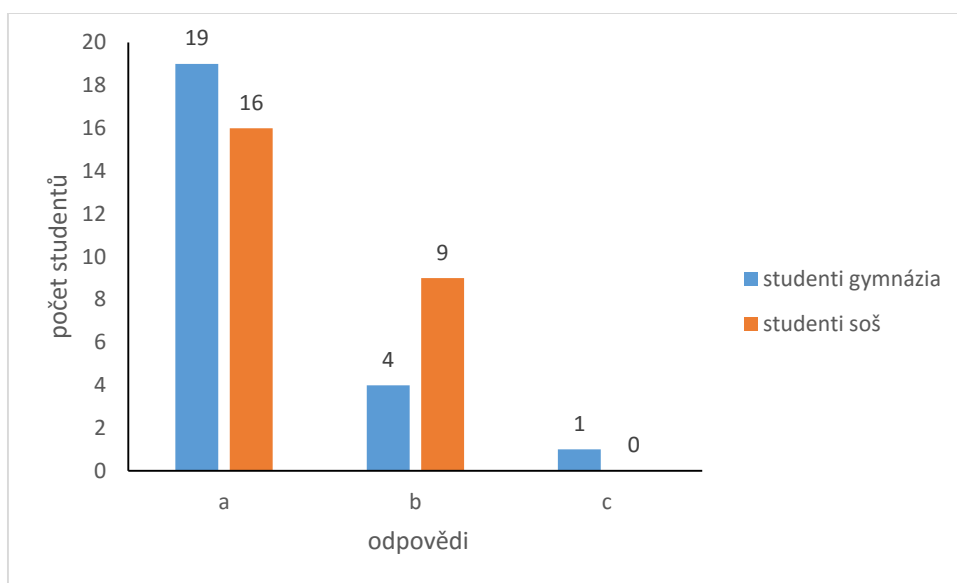


Obr.2: Odpovědi na druhou otázku v dotazníku.

93,9% studentů dokázalo správně odpovědět na tuto otázku. Není zde statisticky významný rozdíl mezi počtem správných odpovědí u studentů gymnázií a studentů středních odborných škol.

3. Proč je pro lidské tělo důležitý sodík?
- a. udržuje osmotickou rovnováhu v těle
 - b. pomáhá při vedení nervového vzruchu
 - c. je součástí zubní skloviny

Z odevzdaných dotazníků byl sestaven graf s odpověďmi od studentů (Obr.3).

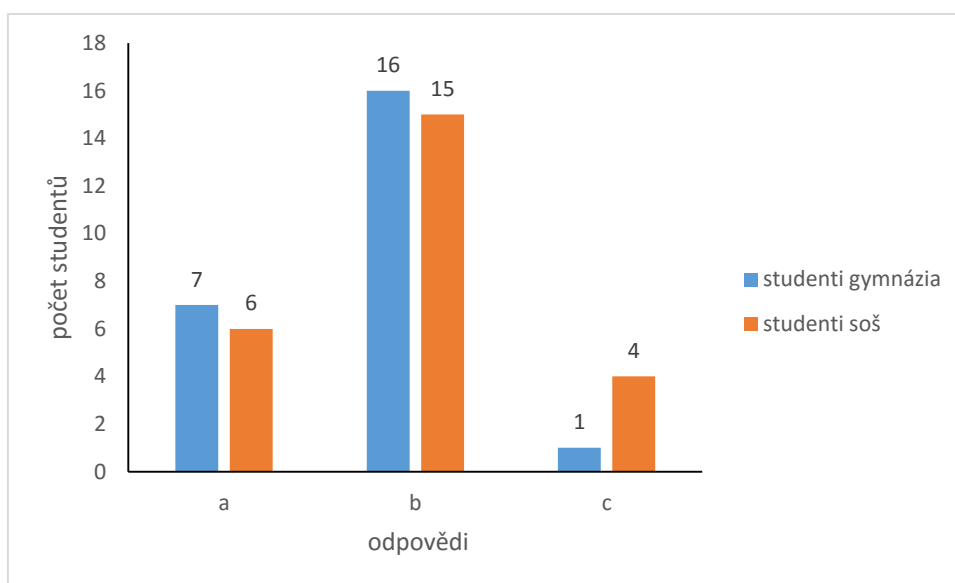


Obr.3: Odpovědi na třetí otázku v dotazníku.

Nevhodné položení otázky, kde jsou možné dvě odpovědi, je rozebráno v diskuzi. Vyskytnula se pouze jedna špatná odpověď u studenta gymnázia. Možnost a) zvolilo 71,4% studentů, možnost za b) 26,5% studentů. Obě možnosti jsou možné, 97,3% studentů tedy odpovědělo úspěšně. Není zde statisticky významný rozdíl v počtu správných odpovědí mezi studenty gymnázia a střední odborné školy.

4. Je potřeba ve zvýšené míře konzumovat potraviny obzvláště bohaté na sodík?
- a. ano je, sodíku je v běžné potravě nedostatek
 - b. ne není, denní dávka je u nás kryta denní spotřebou kuchyňské soli
 - c. ano je, výjimku tvoří pouze typická středomořská strava

Z odevzdaných dotazníků byl sestaven graf s odpověďmi od studentů (Obr.4).



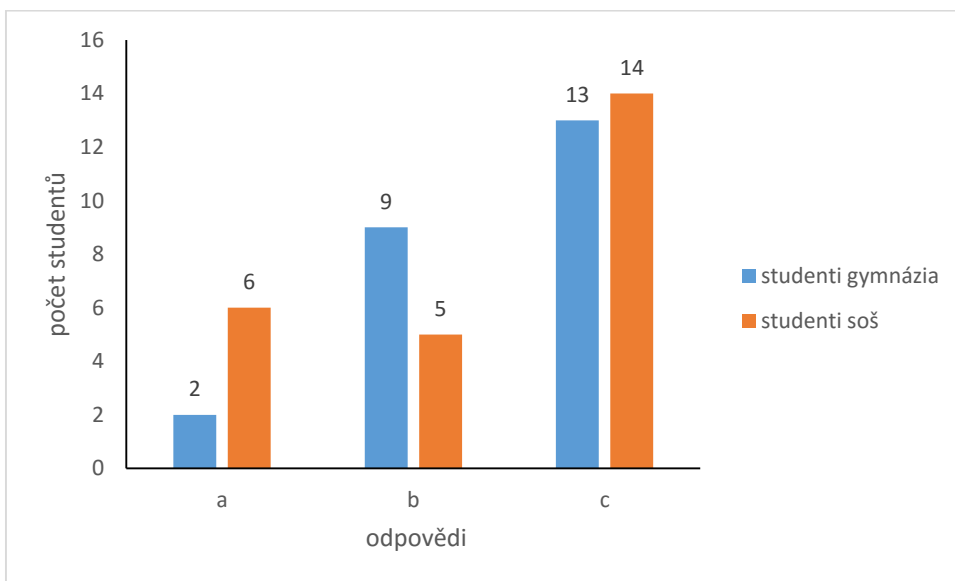
Obr.4: Odpovědi na čtvrtou otázku v dotazníku.

U této otázky 36,5% studentů odpověděla špatně. 66,7% gymnazistů a 60% žáků středních odborných škol uvedlo správnou odpověď. Znalosti studentů gymnázia a střední odborné školy jsou u této otázky srovnatelné.

5. Který z následujících prvků je důležitou součástí buněčných membrán?

- a. železo
- b. fosfor
- c. draslík

Z odevzdaných dotazníků byl sestaven graf s odpověďmi od studentů (Obr.5).

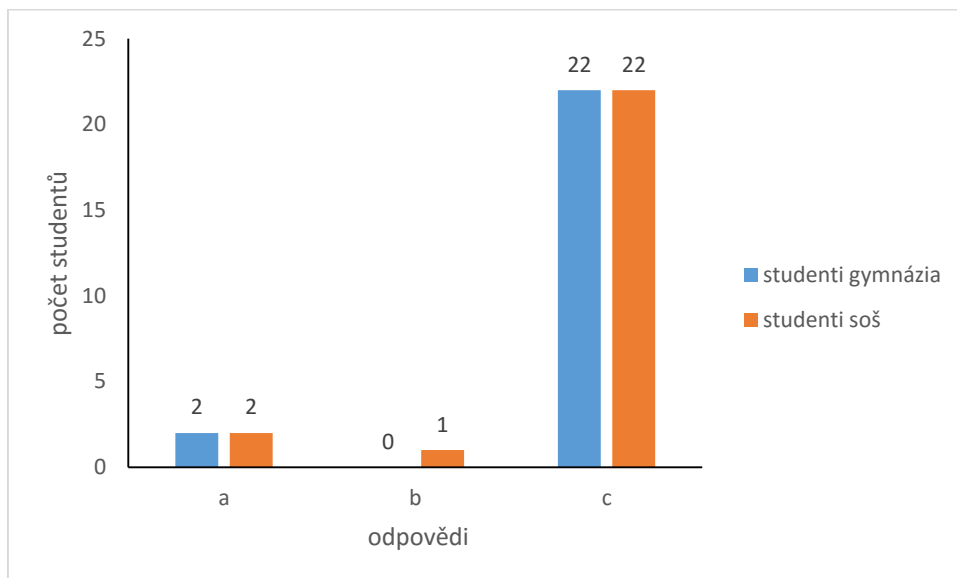


Obr.5: Odpovědi na pátou otázku z dotazníku.

Správně odpovědělo pouze 16,3% studentů. Gymnaziální studenti prokázali vyšší znalost a to téměř o 17%, studenti střední odborné školy měli úspěšnost odpovědí pouhých 8%.

6. Který z následujících stopových prvků je potřeba pro správnou krevtvorbu?
- a. zinek
 - b. selen
 - c. železo

Z odevzdaných dotazníků byl sestaven graf s odpověďmi od studentů (Obr.6).



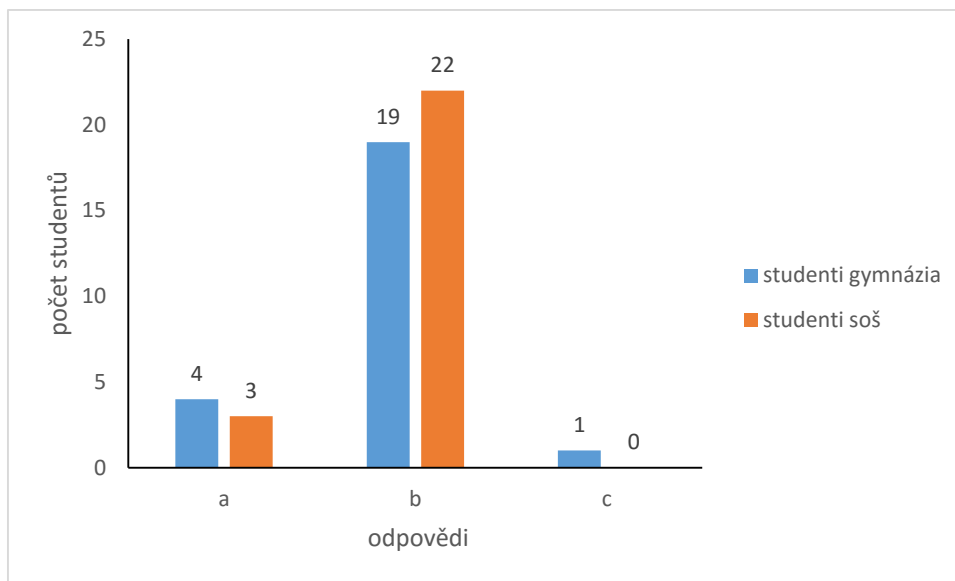
Obr.6: Odpovědi na šestou otázku dotazníku.

U obou skupin studentů převažují správné odpovědi. Správně odpovědělo 91,7% gymnazistů a 88% studentů středních odborných škol.

7. Co může u člověka způsobit nedostatek jódu?

- a. křivici
- b. poruchy funkce štítné žlázy
- c. poruchy funkce pankreatu

Z odevzdaných dotazníků byl sestaven graf s odpověďmi od studentů (Obr.7).



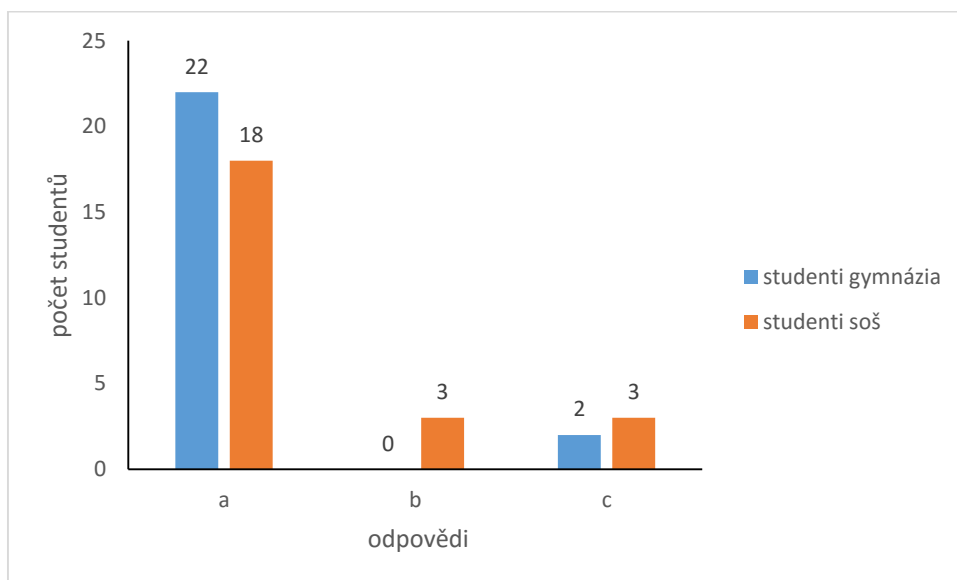
Obr.7: Odpovědi na sedmou otázku v dotazníku.

Převládá správná odpověď. Špatně odpovědělo 20,83% gymnaziálních studentů a 12% studentů středních odborných škol.

8. Bohatým zdrojem železa je:

- a. maso
- b. tvrdý sýr
- c. ovoce

Z odevzdaných dotazníků byl sestaven graf s odpověďmi od studentů (Obr.8).



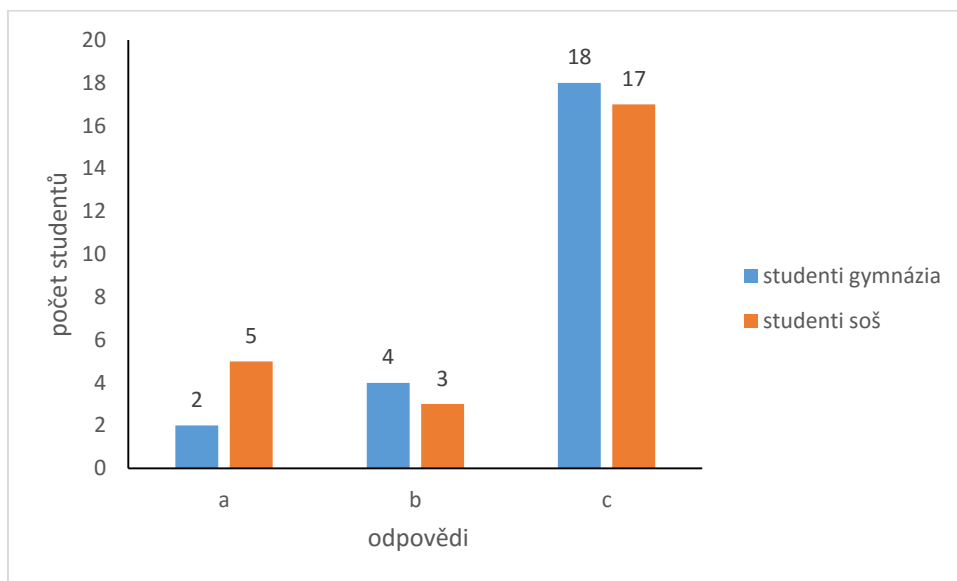
Obr.8: Odpovědi na osmou otázku v dotazníku.

Studenti gymnázia prokázali u této otázky lepší znalosti oproti studentům středních odborných škol, 91% správných odpovědí u gymnázia a 76% u odborných škol. Jeden ze studentů odborné školy na otázku neodpověděl.

9. Příliš vysoký příjem kuchyňské soli může způsobit

- a. špatnou nervovou dráždivost
- b. špatnou funkci dráždění
- c. vysoký krevní tlak

Z odevzdaných dotazníků byl sestaven graf s odpověďmi od studentů (Obr.9).



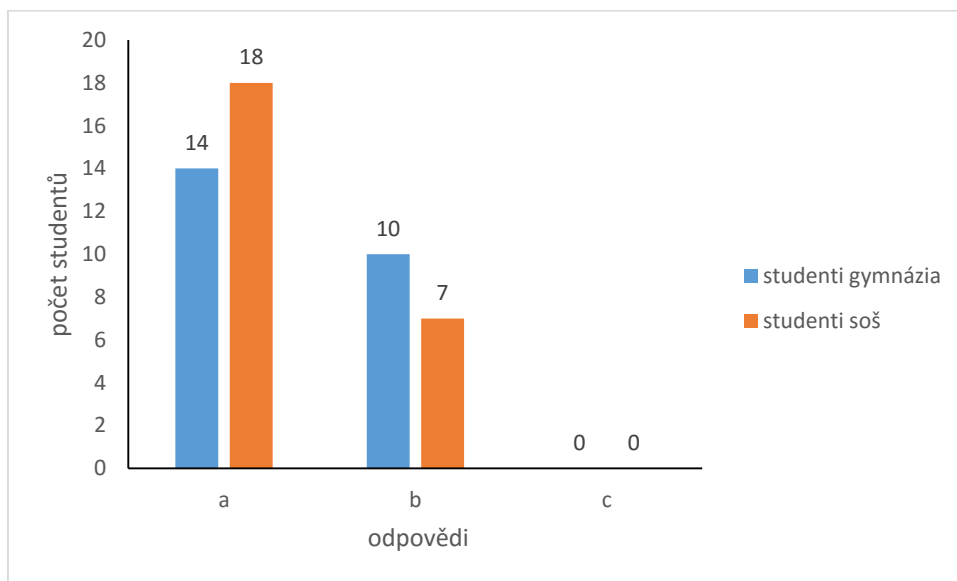
Obr.9: Odpovědi na devátou otázku v dotazníku.

Špatných odpovědí je u studentů gymnázia 25% a u studentů středních odborných škol 28%. Není zde výrazný statisticky významný rozdíl mezi oněma skupinami.

10. Jaký je doporučený denní příjem soli?

- a. 4-5 gramů
- b. 10-15 gramů
- c. 20-30 gramů

Z odevzdaných dotazníků byl sestaven graf s odpověďmi od studentů (Obr.10).



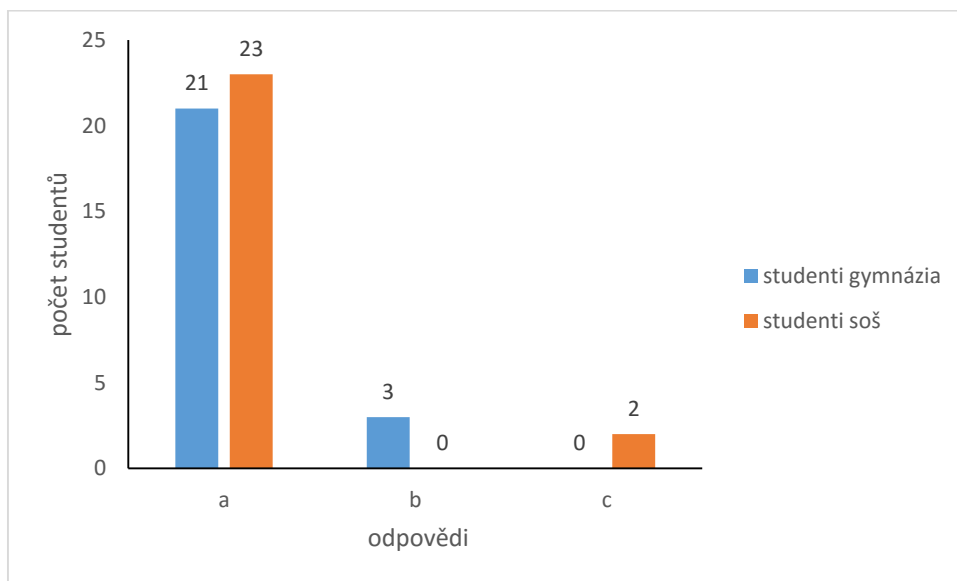
Obr.10: Odpovědi na desátou otázku v dotazníku.

Studenti obou škol dokázali odpovědět ve většině případů správně a to 58,3% studentů gymnázia a 72% studentů středních odborných škol. Vyšší znalost prokázali studenti střední odborné školy a to o 17,3%.

11. Mořské ryby jsou dobrým zdrojem:

- a. jódu
- b. hořčíku
- c. kobaltu

Z odevzdaných dotazníků byl sestaven graf s odpověďmi od studentů (Obr.11).



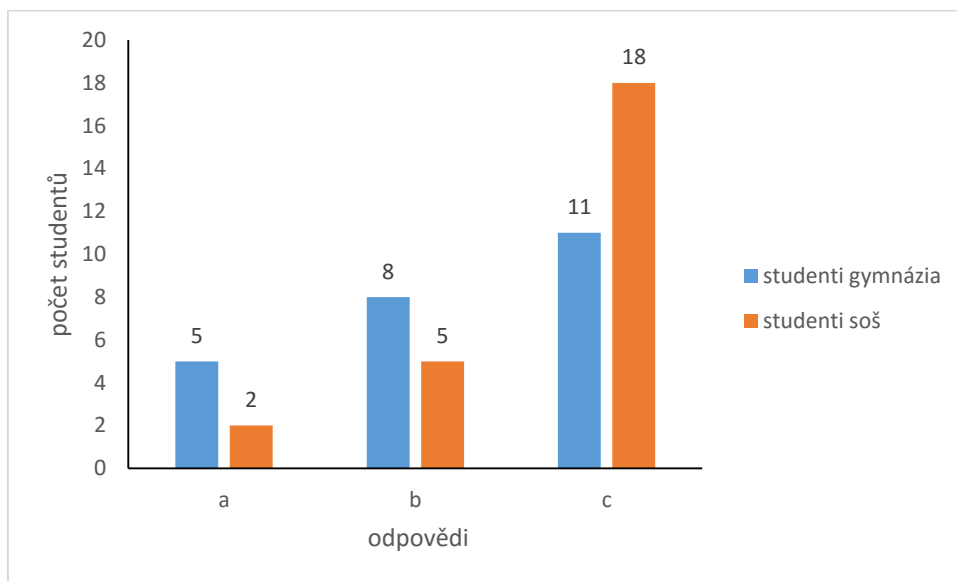
Obr.11: Odpovědi studentů na jedenáctou otázku v dotazníku.

Studenti obou škol odpovídali správně v 89,8% případů. Není zde významný rozdíl mezi studenty gymnázia a střední odborné školy.

12. Dostatek draslíku je důležitý pro správné fungování:

- a. srdce
- b. mozku
- c. růstu buněk

Z odevzdaných dotazníků byl sestaven graf s odpověďmi od studentů (Obr.12).



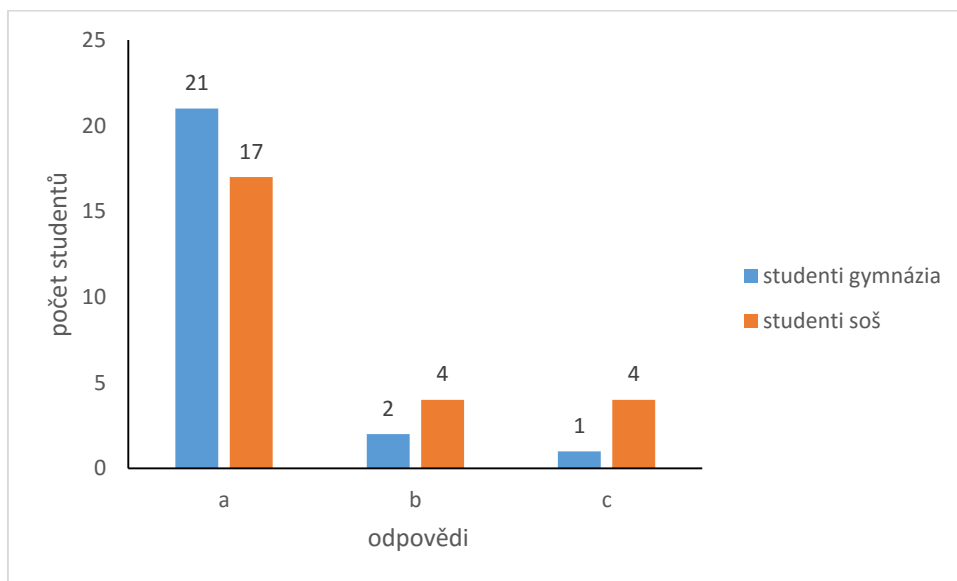
Obr.12: Odpovědi studentů na dvanáctou otázku v dotazníku.

U obou skupin převládá špatná odpověď a to v 85,7% případů. O něco vyšší znalost prokázali studenti gymnázií, kde jich správně odpovědělo 20,8%, u studentů střední odborné školy pouze 8%.

13. Osteoporózu u dospělých způsobuje:

- a. nedostatek vápníku
- b. nedostatek železa
- c. nedostatečná konzumace zeleniny

Z odevzdaných dotazníků byl sestaven graf s odpověďmi od studentů (Obr.13).



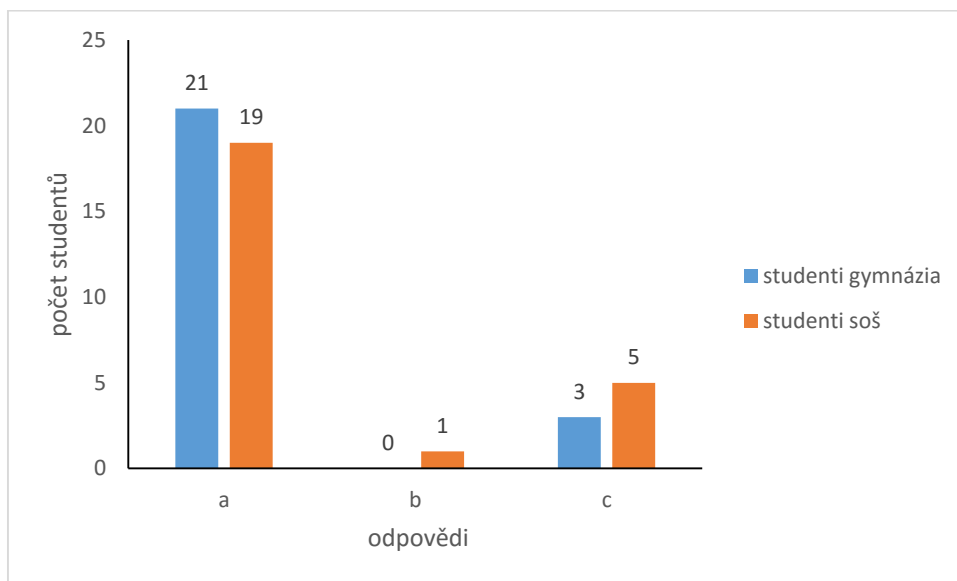
Obr.13: Odpovědi na třináctou otázku dotazníku.

22,4% studentů odpovědělo špatně. Úspěšněji odpovídali žáci gymnázií, správných odpovědí měli o 19,5% více než žáci středních odborných škol.

14. Které z následujících tvrzení je správné?

- a. sodík a draslík se společně podílejí na osmoregulaci
- b. fluor není důležitý pro správnou stavbu zubů
- c. nadbytek vápníku u dětí způsobuje křivici

Z odevzdaných dotazníků byl sestaven graf s odpověďmi od studentů (Obr.14).



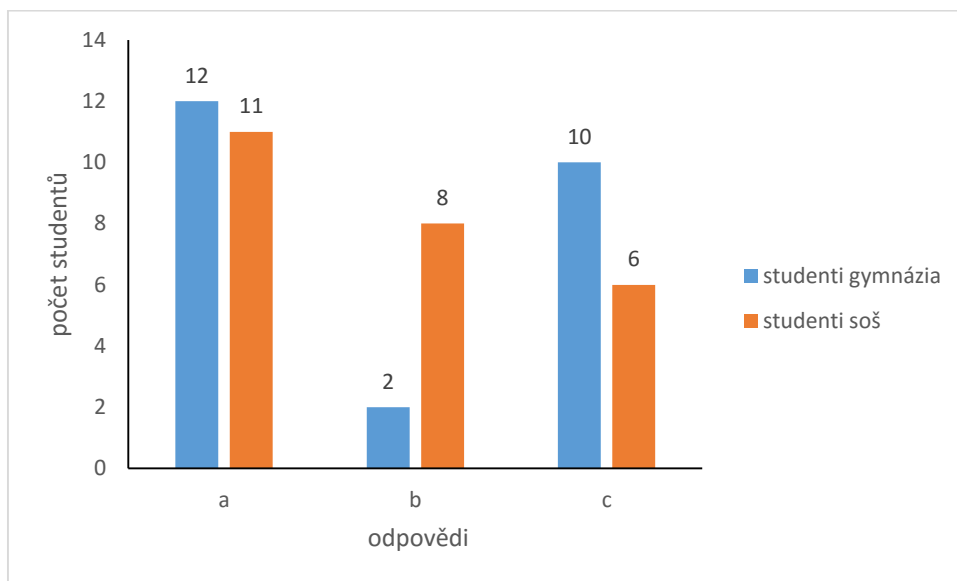
Obr.14: Odpovědi na čtrnáctou otázku v dotazníku.

Většina studentů dokázala odpovědět správně. Mírně vyšší znalosti prokázali studenti gymnázií a to o 11,5%.

15. Dobrým zdrojem hořčíku jsou:

- a. celozrnné výrobky
- b. ovoce exotického původu
- c. houby

Z odevzdaných dotazníků byl sestaven graf s odpověďmi od studentů (Obr.15).



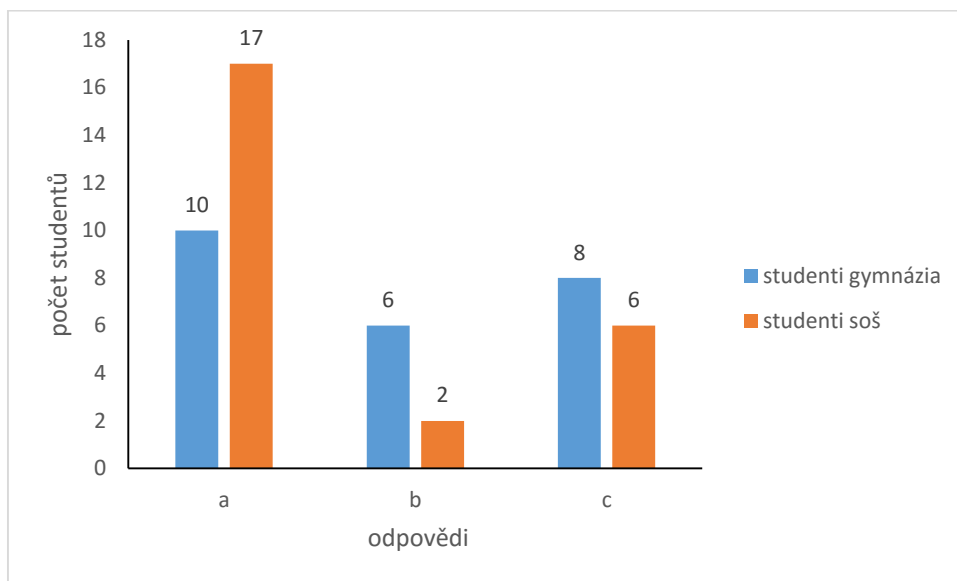
Obr.15: Odpovědi studentů na patnáctou otázku v dotazníku.

Převažuje špatná odpověď. Správně odpovědělo 46,9% studentů. U studentů gymnázia byl počet správných odpovědí mírně vyšší a to 50% oproti studentům střední odborné školy, kde to bylo 44%.

16. Draslík se vyskytuje v dostatečném množství v běžné stravě:

- a. převážně rostlinného původu
- b. převážně živočišného původu
- c. je rovnoměrně zastoupen jak u rostlinných tak i u živočišných potravin

Z odevzdaných dotazníků byl sestaven graf s odpověďmi od studentů (Obr.16).



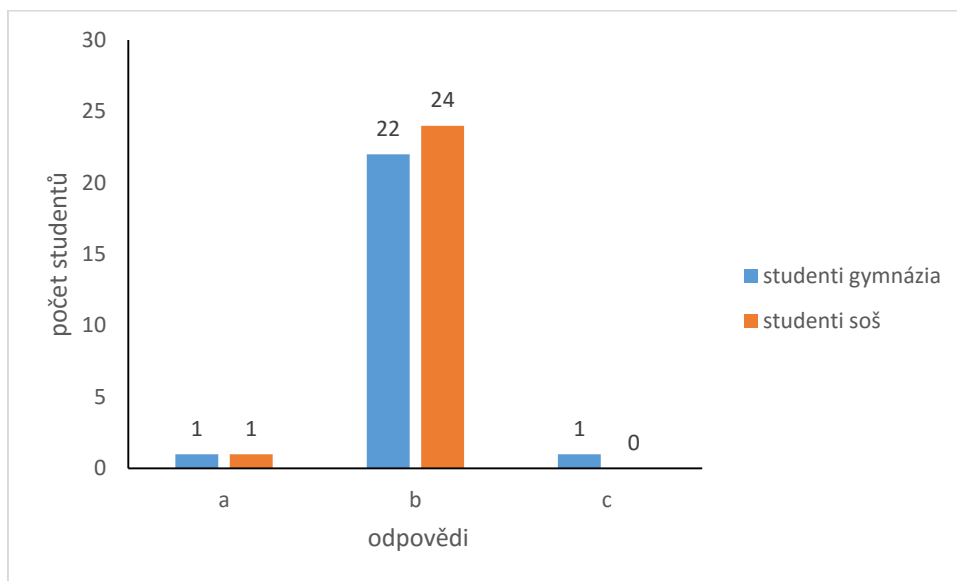
Obr.16: Odpovědi studentů na šestnáctou otázku v dotazníku.

Správných odpovědí studentů střední odborné školy je 68%, studentů gymnázia pouhých 41,7%.

17. Který z následujících prvků podporuje zdraví zubů?

- a. zinek
- b. fluor
- c. železo

Z odevzdaných dotazníků byl sestaven graf s odpověďmi od studentů (Obr.17).



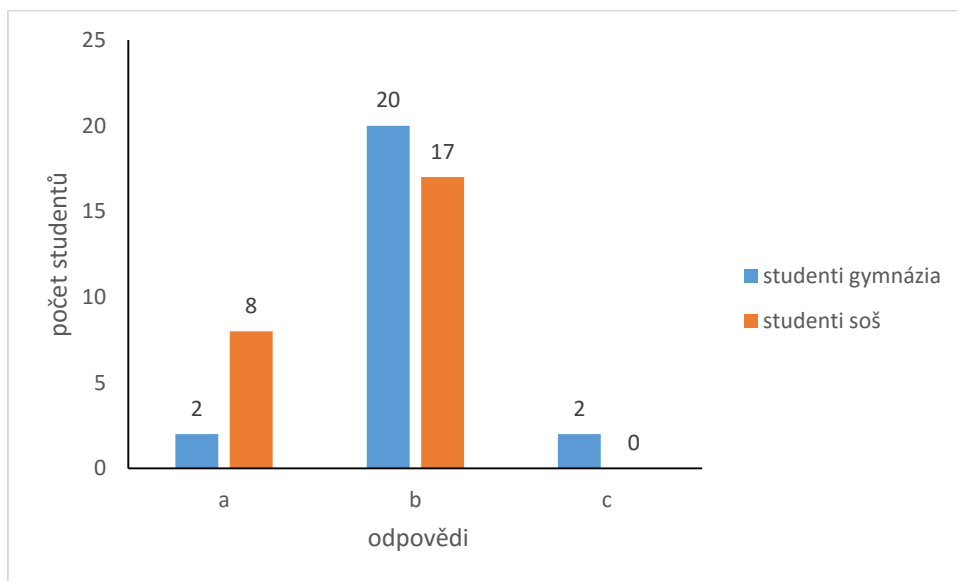
Obr.17: Odpovědi studentů na sedmnáctou otázku v dotazníku.

Studenti obou škol bez větších problémů prokázali znalost významu fluoru na zdraví zubů. Vyskytnulo se pouze 6,1% špatných odpovědí.

18. Vypadávání vlasů může být následkem nedostatku:

- a. manganu
- b. zinku
- c. mědi

Z odevzdaných dotazníků byl sestaven graf s odpověďmi od studentů (Obr.18).



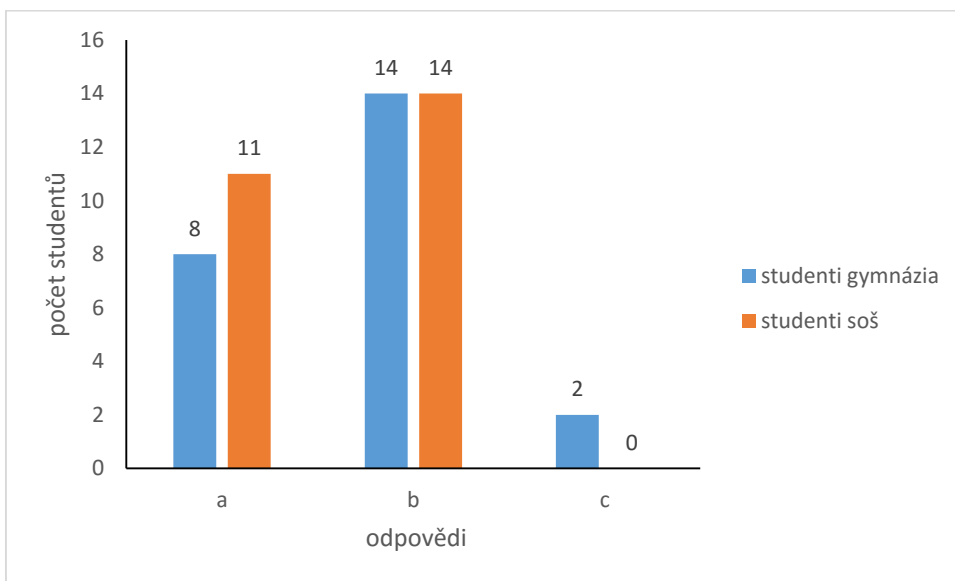
Obr.18: Odpovědi studentů na osmnáctou otázku v dotazníku.

Studenti obou škol odpovídali většinou správně, u studentů gymnázia v 83.3% případů, u střední odborné školy v 68% případů.

19. Jaký je rozdíl mezi minerálními látkami a stopovými prvky?

- a. minerální látky jsou pro člověka důležitější než stopové prvky
- b. pouze v množství, ve kterém jsou pro organismus nezbytné
- c. není mezi nimi žádný rozdíl

Z odevzdaných dotazníků byl sestaven graf s odpověďmi od studentů (Obr.19).



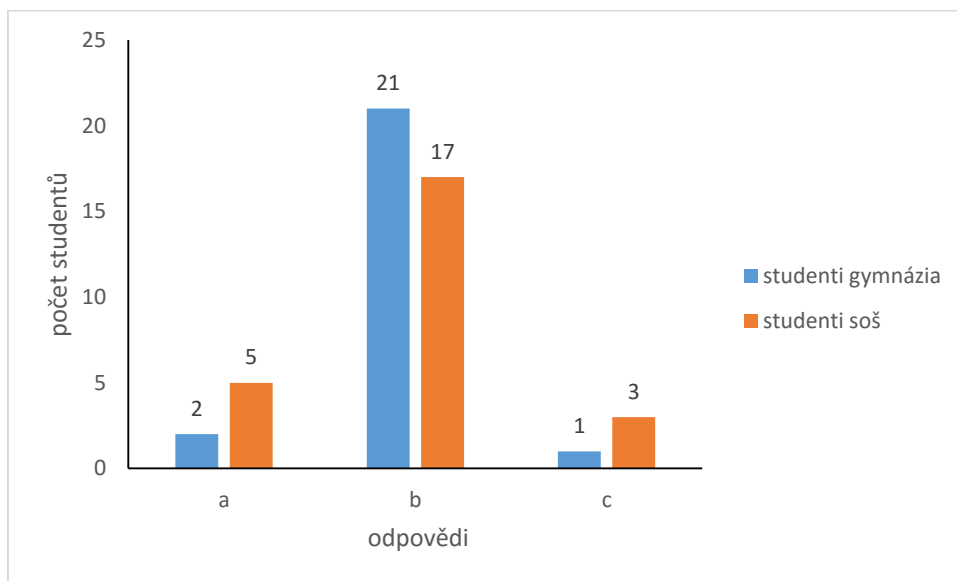
Obr.19: Odpovědi studentů na devatenáctou otázku v dotazníku.

Četnost správných odpovědí se mezi studenty gymnázií a středních odborných škol neliší. Správných odpovědí je 57,1%.

20. Naše tělo potřebuje denní příjem minerálních látek v řádech:

- a. desítek až stovek gramů
- b. miligramů až gramů
- c. mikrogramů

Z odevzdaných dotazníků byl sestaven graf s odpověďmi od studentů (Obr.20).



Obr.20: Odpovědi studentů na dvacátou otázku v dotazníku.

Gymnaziální studenti odpověděli správně v 87,5% případů, studenti středních odborných škol pouze v 68%.

V tabulce (Tab. IV) jsou výsledky hodnocení informace poskytované v rámci učebnic pro gymnázia. Otázky v dotazníku byly krom otázky č. 16 – draslík se vyskytuje v dostatečném množství v běžné stravě (převážně rostlinného původu), koncipovány tak, aby odpovídaly znalostem, které je možné získat studiem běžně užívaných učebnic biologie na gymnáziích. Na otázku č. 16 nedokázalo správně odpovědět více jak polovina - 58,3% gymnaziálních studentů. Na některé otázky v dotazníku měli studenti podstatně vyšší procento špatných odpovědí.

Tab. IV: Informace nacházející se ve středoškolských učebnicích o minerálních látkách a stopových prvcích.

| Prvek | Zdroj | Funkce | Projevy nedostatku |
|---------|-------|--------|--------------------|
| Sodík | Ano | Ano | Ano |
| Chlor | Ano | Ano | Ne |
| Draslík | Ne | Ano | Ano |
| Vápník | Ano | Ano | Ano |
| Fosfor | Ano | Ano | Ne |
| Železo | Ano | Ano | Ano |
| Jód | Ano | Ano | Ano |
| Fluor | Ne | Ano | Ne |
| Hořčík | Ano | Ano | Ano |
| Zinek | Ne | Ne | Ano |

5. Diskuse

V praktické části této bakalářské práce byly porovnávány střední odborná škola se zaměřením na ekonomiku a podnikání se čtyřletým gymnáziem. Na pouhé 3 otázky neznalo správnou odpověď více jak 50% studentů. A to na otázky 5 – který z následujících prvků je důležitou součástí buněčných membrán (fosfor), 12 – dostatek draslíku je důležitý pro správné fungování (srdce), a 15 – dobrým zdrojem hořčíku jsou (celozrnné výrobky). U ostatních byla míra úspěšnosti vyšší. Nejdříve jsou porovnány výsledky škol proti sobě a to počtem správných odpovědí. To však pouze ukazuje na lepší znalost problematiky, nikoliv však dostatečnou znalost. Vzhledem k účasti i gymnaziálních studentů, byla tato hranice minimálního počtu správných odpovědí stanovena na 75%. Kdyby byl dotazník zaměřen pouze na střední odborné školy, tak by hranice měla být nižší.

Otázka číslo 3 (Proč je pro lidské tělo důležitý sodík?) byla špatně položená, z nabízených možností jsou dvě správné. Bylo to způsobeno vinou autora této práce, který při sestavování dotazníku nezohlednil vliv sodíku při otevírání iontových kanálů v postsynaptické membráně. Bylo by vhodnější zvolit jinou možnost odpovědí tak, aby mohla být za správnou považována pouze jedna. Možnost více správných odpovědí stěžuje správné vyhodnocení dotazníku. Vzhledem k zadání studenti volili pouze jednu odpověď, celkově jich odpovědělo správně 97,1%.

5.1. Porovnání studentů podle vzájemného poměru správných odpovědí

U první skupiny otázek se předpoklad nízké míry špatných odpovědí naplnil, výjimku tvoří pouze otázka 4, kde se nejspíše projevila nedostatečná asociace, že zdrojem sodíku v naší stravě je především kuchyňská sůl. Ve znalostech studentů gymnázií a středních odborných škol se nevyskytuje téměř žádný rozdíl.

U druhé skupiny otázek se předpoklad naplnil, v šesti otázkách měli mírně vyšší znalosti žáci gymnázií, v pěti otázkách byly výsledky obou škol srovnatelné, pouze v otázce 10 (Jaký je doporučený denní příjem soli?), měli lepší výsledek studenti střední odborné školy. Celkově měli tedy u těchto otázek gymnaziální studenti srovnatelné, či lepší znalosti co žáci středních odborných škol.

U třetí skupiny otázek se se projevil zájem studentů o minerální látky a stopové prvky i nad rámec školní výuky, výjimku tvoří otázka 16 (Draslík se vyskytuje v dostatečném množství v běžné stravě:), odpovědi studentů gymnázia jsou zde rovnoměrně rozloženy mezi všechny tři možnosti jak odpovědět. Studenti střední odborné školy zde ukázali znalosti o zdroji draslíku, které nejspíše pocházejí z jiných informačních zdrojů, než je výuka na střední odborné škole. U otázky 16 (Draslík se vyskytuje v dostatečném množství v běžné stravě převážně:), byla více jak polovina jejich odpovědí správná, což je vyšší část oproti předpokládaným 30-40%.

Při porovnávání znalostí byla předpokládána vyšší znalost u gymnaziálních studentů, to se potvrdilo, ale nikoliv takovým významným rozdílem, jak se očekávalo. V deseti otázkách byla četnost správných odpovědí rovnocenná, u sedmi otázek měli vyšší znalosti studenti gymnázií a u tří otázek měli vyšší znalosti studenti odborné školy. Existuje několik studií (Říhová, 2009; Pavelková 2010), které se zaměřují na přehled žáků gymnázií o výživě. Tyto práce se vyznačují vysokým procentem správných odpovědí gymnaziálních studentů o problematice minerálních látek a stopových prvků.

5.2. Porovnání úspěšnosti studentů při hranici 75% správných odpovědí

Zde se již situace liší, v první skupině otázek odpověděli studenti obou škol správně na 5 z 6 otázek. Což není příliš uspokojivé, jedná se skutečně o otázky na základní informace o minerálních látkách a stopových prvcích. V otázce číslo 4, která se týkala saturace sodíku v naší stravě, odpovědělo správně pouze 60% studentů středních odborných škol a 67% studentů gymnázií.

V České republice dochází k vysokému příjmu kuchyňské soli a rozvoji nemocí způsobené přílišnou konzumací sodíku. Proto se otázka 4, společně s otázkami z druhé skupiny 3, 9 a 10 zaměřovala na znalosti studentů o kuchyňské soli a jejím vlivu na organismus. Studenti obou škol dokázali správně odpovědět pouze na význam sodíku pro organismus. Studenti střední odborné školy nedokázali prokázat dostatečné znalosti v rozvoji vysokého krevního tlaku při konzumaci vysokého množství soli u geneticky predisponovaných osob. Tuto znalost mělo pouze 72% studentů střední odborné školy a 75% studentů gymnázia. V doporučeném denním příjmu soli studenti obou škol neprokázali dostatečné znalosti, ač alespoň 65% studentů dokázalo správně odpovědět.

Tyto výsledky ohledně příjmu a vlivu sodíku na náš organismus nejsou uspokojivé. Studenti naopak prokázali dobrou znalost významu vápníku, jodu, železa a fluoru pro lidský organismus. U vápníku bez problémů uvedli i správný zdroj.

V druhé skupině otázek byli podle očekávání úspěšnější studenti gymnázia, 75% hladinu úspěšnosti měli u 9 z 12 otázek. Studenti střední odborné školy odpověděli úspěšně pouze na 4 z 12 otázek. Studenti gymnázií zde tedy měli o 42% větší úspěšnost.

V otázce číslo 5 byla u studentů gymnázia očekávána daleko vyšší úspěšnost, znalost fosfolipidů, jako jeden ze základních stavebních prvků buněčné membrány, by měla být součástí výuky jak v biologii při probírání buňky, tak i v chemii při probírání lipidů.

Otázky číslo 19 byla zařazena z důvodů zjištěním, zda studenti znají správnou definici minerálních látek a stopových prvků.

Ve třetí skupině otázek nedosáhla ani jedna ze skupin na uspokojivý výsledek alespoň 75% správných odpovědí. Vzhledem k povaze otázek to nebylo ani očekáváno. Překvapivá je vysoká míra znalosti studentů střední odborné školy o výskytu draslíku převážně v rostlinné stravě, zde je zřejmý mimoškolní zdroj informací, 68% znalost se nedá považovat za nízkou a za výsledek náhodného tipování.

Studenti středních odborných škol projeví uspokojivou hodnotu znalostí o minerálních látkách a stopových prvcích na 9 z 20 otázek. Vzhledem k obtížnosti dotazníku, na který měl prověřit znalosti i žáků gymnázií je úspěšnost 45% celkově uspokojivá. Studenti gymnázia dokázali odpovědět na 14 z 20 otázek. U nich byla ovšem předpokládána správná znalost alespoň na 18 z 20 otázek, což je o 20% více než ve skutečnosti měli. Otázky z první a druhé skupiny, měli žáci gymnázií zvládnout bez problémů. Jejich znalost o minerálních látkách a stopových prvcích není tedy na očekávané úrovni, avšak i tak jsou jejich znalosti o 25% vyšší než u studentů středních odborných škol.

Při celkovém hodnocení počtu správných odpovědí, studenti z obou škol prokázali znalost na 55% položených otázek.

5.3. Hodnocení informací poskytovaných v rámci výuky na středních školách

Učebnice biologie člověka, podle kterých se vyučuje na středních školách, poskytují možnost studentům získat základní přehled o minerálních látkách a stopových prvcích.

Lze z nich získat znalost významu všech minerálních látek a to v dostatečném množství. Uvedené zdroje minerálních látek jsou dostatečné, nejsou uváděny pouze u draslíku, kterého však není v normální stravě nedostatek. Doporučené denní příjmy jsou uvedeny taktéž pouze u minerálních látek, u nichž by mohl nastat nedostatek či nadbytek při přijímání běžné stravy. Co se týká projevů nedostatku, jsou studenti u některých látek odkázáni na vlastní logiku či případné znalosti poskytnuté učitelem. Z významu látek se dá určit, jaké budou nejspíše následky nedostatku, ale konkrétní projevy nedostatku či nadbytku zde někdy uvedeny nejsou. Nelze tedy příliš očekávat, že by studenti dokázali bez pomoci určit nedostatek konkrétní minerální látky. To jsou však znalosti, které by studenti mohli v praxi použít. Je dobré, že mají přístup k informacím o zdrojích minerálních látek, ale bylo by potřeba, aby dokázali právě určit i projevy nedostatku. Následně by pak právě mohli využít znalost vhodných zdrojů konkrétní minerální látky, tak aby zamezili jeho nedostatku.

U stopových prvků se situace mírně liší. Zde již záleží na konkrétním stopovém prvku. U těch známějších jako je železo, jód, fluor, hořčík jsou uváděny vhodné zdroje, význam pro lidský organismus a doporučená denní dávka u těch, u kterých může dojít v běžné stravě k nedostatku. Ostatní stopové prvky jsou vyjmenovány a u některých je uveden význam pro organismus. Množství informací však odpovídá potřebě gymnaziálních studentů.

Celkově je množství poskytovaných informací dostatečné, co se týče zdrojů a významu minerálních prvků a stopových látek. Bylo by však vhodné zařadit alespoň u těch látek, u kterých hrozí nedostatek či nadbytek v běžné stravě i projevy nedostatku či nadbytku tak, aby byli studenti schopni je rozpoznat.

6. Závěr

Cílem této práce je získat obecný přehled o znalostech žáků středních škol o minerálních látkách a stopových prvcích. Aby byla znalost považována za dostatečnou byla zvolena hranice alespoň 75% správných odpovědí. Studenti prokázali znalost v 55% případech.

Při porovnávání škol se naplnilo očekávání vyšší četnosti správných odpovědí u studentů gymnázií. Odpověděli správně na 70% otázek, míra očekávaných správných odpovědí však byla vyšší, pohybovala se na úrovni 90% správně zodpovězených otázek. Studenti gymnázií, měli překvapivě problémy s odpověďmi na odborné otázky, které však odpovídají vyučovacím plánům na gymnáziích.

Oproti tomu studenti odborných škol očekávání naplnili, dokázali odpovědět na 45% položených otázek. Nižší míra správných odpovědí je zapříčiněna nevyučováním biologie na střední odborné škole. Studenti střední odborné školy dokázali svoje znalosti, které odpovídají obecnému povědomí a lze je získat z běžných informačních zdrojů, jako jsou sdělovací prostředky či reklamní kampaně různých společností.

Při porovnání celkového počtu správných odpovědí ve skupinách, při které bylo potřeba dostáhnou alespoň 10% rozdílu, se vedli lépe studenti gymnázia. Prokázali vyšší znalosti než studenti střední odborné školy v 8 otázkách. V polovině otázek jsou znalosti srovnatelné. V otázkách 10 - jaký je doporučený denní příjem soli(4-5g) a 16 – draslík se vyskytuje v dostatečném množství převážně ve stravě (rostlinného původu), naopak prokázali vyšší znalost studenti středních odborných škol oproti studentům gymnázií.

Znalosti studentů o minerálních látkách a stopových prvcích jsou obecně uspokojivé. Na gymnáziích by však mělo být věnováno více času tomuto tématu a to hlavně v odborných otázkách významu pro organismus.

7. Seznam literatury

Čertíková Chabová, V.: Možnosti léčby rezistentní hypertenze. *Med. praxi* 10 (duben, 2013), 139-141.

DGE, ÓGE, SGE, SVE, SPV: Referenční hodnoty pro příjem živin. 1. vydání, Výživa s.r.o., Praha (2011), 5-19, 120-165.

Bednář, J., Vranová, V.: Úloha sodíku v prevenci a léčbě hypertenze. *Interní med.* 13 (únor 2011), 88-89.

Stránský, M., Ryšavá, L.: Nutrition as prevention and treatment of osteoporosis. *Physiol. Res.* 58 (Suppl 1.), (2009), 7-11.

Panel on Dietary Reference Intakes for Electrolytes and water: Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. National Academies Press, Washington, D.C. (2005), 186-188, 272-280.

Hrdý, P., Novosad, P.: Léčba osteoporózy – současné možnosti. *Interní med.* 12 (prosinec, 2010), 579-582.

Waldvogel-Abramowski, S., Waeber, G., Gassner, Ch., Bures, A., Frey, B. M., Favrat, B., Tissot, J-D.: Physiology of iron Metabolism. *Transfus Med Hemother* 41 (June, 2014), 213-221.

Fraser, I. S., Mansour, D., Breyman, C., Hoffman, C., Mettacasa, A., Petraqlia, F.: Prevalence of heavy menstrual bleeding and experiences of affected woman in European patient survey. *Int J Gynaecol Obstet* 125 (March, 2015). 196-200.

Avarez-Pedrerol, M., Guxens, M., Mendez, M., Canet, Y., Martorell, R., Espada, M., Plana, E., Rebagliato, M., Sunyer, J.: Iodine levels and thyroid hormones in healthy pregnant women and birth weight of their offspring. *Eur. J. Endocrinol* (2009). 423-429.

Gazzano, E., Bergandi, L., Riganti, C., Aldieri, E., Doublier, S., Costamagna, C., Bosia, A., Ghigo: Fluoride Effects: The two faces of janus. *Curr. Med. Chem.* 17 (2010), 2431-2433).

Meydani, N. S., Barnett, J. B., Dallal, G. E., Fine, B. C., Jacques, P. F., Leka, L. S., Hamer, D. H.: Serum zinc and pneumonia in nursing home elderly. *Am. J. Clin. Nutr.* 86 (october, 2007), 1167-1173.

Černík, V., Bičík, V., Martinec, Z.: Přírodopis 3 biologie člověka se základy etologie a genetiky. 1. vydání, SPN – pedagogické nakladatelství a.s., Praha (2010), 49.

Novotný, I., Hruška, M.: Biologie člověka. 4. upravené vydání, Fortuna, Praha (2008), 20-113.

Hančová, H., Vlková, M.: Biologie v kostce II.. 2. vydání, Fragment, Praha (2002), 135.

Říhová, A.: Znalosti studentů středních škol o výživě (2009), 12-38. Bakalářská práce. Karlova univerzita, 3. Lékařská fakulta. Vedoucí bakalářské práce Miroslav Stránský.

Pavelková, Z.: Znalosti studentů středních škol o výživě (2010), 48-75. Bakalářská práce. Karlova univerzita, 3. Lékařská fakulta. Vedoucí bakalářské práce Miroslav Stránský.

Internetové zdroje:

National Institutes of Health – Office of Dietary Supplements. Magnesium [online]. last revision 4th of January 2013 [cit. 2015-4-21]. Dostupné z:

<http://ods.od.nih.gov/factsheets/Magnesium-HealthProfessional/#en1>

National Institutes of Health – Office of Dietary Supplements. Iodine [online]. last revision 24th of June 2011 [cit. 2015-5-1]. Dostupné z: <http://ods.od.nih.gov/factsheets/Iodine-HealthProfessional/#en1>

8. Přílohy

Příloha č. 1: Dotazník

Milí studenti,

Právě se vám dostává do rukou dotazník, který bude sloužit jako podklad k mé bakalářské práci na téma: Znalosti žáků středních škol o minerálních látkách a stopových prvcích. Dotazník obsahuje 20 otázek. Prosím, abyste jej vyplňovali samostatně bez konzultování s ostatními. Na vyplnění dotazníku by Vám mělo stačit 25 minut. Správná odpověď je vždy jenom jedna.

1. Jaká je nejdůležitější funkce vápníku v těle?

- a) důležitý pro srážení krve
- b) stavba kostí
- c) udržování pH v žaludku

2. Která z následujících potravin je bohatým zdrojem vápníku?

- a) mléko
- b) obiloviny
- c) maso

3. Proč je pro lidské tělo důležitý sodík?

- a) udržuje osmotickou rovnováhu v těle
- b) pomáhá při vedení nervového vzruchu
- c) je součástí zubní skloviny

4. Je potřeba ve zvýšené míře konzumovat potraviny obzvláště bohaté na sodík?

- a) ano je, sodíku je v běžné potravě nedostatek
- b) ne není, denní dávka je u nás kryta denní spotřebou kuchyňské soli
- c) ano je, výjimku tvoří pouze typická středomořská strava

5. Který z následujících prvků je důležitou součástí buněčných membrán?

- a)železo
- b)fosfor
- c)draslík

6. Který z následujících stopových prvků je potřeba pro správnou krve tvorbu?

- a)zinek
- b)selen
- c)železo

7. Co může u člověka způsobit nedostatek jódu?

- a)křivici
- b)poruchy funkce štítné žlázy
- c)poruchy funkce pankreatu

8. Bohatým zdrojem železa je:

- a)maso
- b)tvrdý sýr
- c)ovoce

9. Příliš vysoký příjem kuchyňské soli může způsobit:

- a)špatnou nervovou dráždivost
- b)špatnou funkci trávení
- c)vysoký krevní tlak

10. Jaký je doporučený denní příjem soli?

- a)4-5 gramů
- b)10-15 gramů
- c)20-30 gramů

11. Mořské ryby jsou dobrým zdrojem:

- a) jódu
- b) hořčíku
- c) kobaltu

12. Dostatek draslíku je důležitý pro správné fungování:

- a) srdce
- b) mozku
- c) růstu buněk

13. Osteoporózu u dospělých způsobuje:

- a) nedostatek vápníku
- b) nedostatek železa
- c) nedostatečná konzumace zeleniny

14. Které z následujících tvrzení je správné?

- a) sodík a draslík se společně podílejí na osmoregulaci
- b) fluor není důležitý pro správnou stavbu zubů a kostí
- c) Nadbytek vápníku u dětí způsobuje křivici.

15. Dobrým zdrojem hořčíku jsou:

- a) celozrnné výrobky
- b) ovoce exotického původu
- c) houby

16. Draslík se vyskytuje v dostatečném množství v běžné stravě:

- a) převážně rostlinného původu
- b) převážně živočišného původu
- c) je rovnoměrně zastoupen jak u rostlinných tak i u živočišných potravin

17. Který z následujících prvků podporuje zdraví zubů?

- a) Zinek
- b) Fluor
- c) Železo

18. Vypadávání vlasů může být následkem nedostatku:

- a) Manganu
- b) Zinku
- c) Mědi

19. Jaký je rozdíl mezi minerálními látkami a stopovými prvky?

- a) minerální látky jsou pro člověka důležitější než stopové prvky
- b) pouze v množství, ve kterém jsou pro organismus nezbytné
- c) není mezi nimi žádný rozdíl

20. Naše tělo potřebuje denní příjem minerálních látek v řádech:

- a) desítek až stovek gramů
- b) miligramů až gramů
- c) mikrogramů

Zkontrolujte si prosím, zda jste odpověděli na všechny otázky.

Děkuji Vám za Váš čas, který jste věnovali vyplnění tohoto dotazníku.