

Univerzita Karlova v Praze

1. lékařská fakulta

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Nutriční specialista



Bc. Markéta Ciprová, DiS.

Potraviny ovlivňující funkci štítné žlázy

Magisterská práce

Vedoucí práce: Ing. Mgr. Diana Chrpová, Ph.D.

Praha 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou magisterskou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

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

V Praze 28. června 2021

.....
jméno a příjmení

Identifikační záznam

CIPROVÁ, Markéta. *Potraviny ovlivňující funkci štítné žlázy*. [Foods affecting function of the thyroid gland]. Praha, 2021, 106 s., 1 příloha, Magisterská práce. Univerzita Karlova, 1. Lékařská fakulta, III. interní klinika – klinika endokrinologie a metabolismu 1.LF a VFN v Praze. Vedoucí práce Ing. Mgr. Diana Chrpová, Ph.D.

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat Ing. Mgr. Dianě Chrpové, Ph.D. za trpělivost, laskavé vedení a podporu v těžkých časech a Ing. Věře Ezechiášové za výjimečnou vstřícnost a ochotu se ujmout mé oponentury.

Abstrakt

Východiska:

Tato magisterská práce se zabývá problematikou potravin ovlivňujících funkci štítné žlázy. Štítná žláza je významným endokrinním orgánem zasahujícím do mnoha tělesných pochodů, je zcela závislá na vnějším příjmu jodu a současně je náchylná vůči některým přirozeně se vyskytujícím antinutričním látkám. Hlavním předmětem zkoumání byly tedy zdroje jodu a strumigenních látek ve stravě a jejich výskyt ve stravě dospělých osob. Mezi hlavní prameny, z nichž bylo pro tuto práci čerpáno, patří monografie Štítná žláza, uspořádaná Zdeňkou Límanovou, webové stránky odborných institucí Ministerstva zdravotnictví ČR a Světové zdravotnické organizace a samozřejmě aktuální studie zabývající se touto problematikou dostupné ve světových zdravotnických databázích. Téma bylo zvoleno autorkou na základě vyhledání aktuálních témat v oblasti výživy, jež nebyla v posledních letech v rámci oboru Nutriční specialista zpracována jiným studentem.

Cíle práce:

Primárním cílem diplomové práce bylo prozkoumat a zpracovat aktuální problematiku funkce štítné žlázy, a to hlavně v souvislosti s konzumací potravin, které tuto funkci ovlivňují. Pro tyto účely byl sestaven dotazník usilující o získání dostatečného množství podkladů a dat s cílem určit průměrnou spotřebu jodu a strumigenů z potravin u jednotlivých skupin a následně zhodnotit případná rizika pro konkrétní případy osob, u nichž budou potvrzeny další rizikové faktory. Jedná se tedy o vyhledání hypoteticky ohrožených jedinců, současně zmapování stravovacích návyků v souvislosti s příjmem jodu a strumigenů a následné porovnání těchto výsledků.

Metodika:

Dotazník byl šířen elektronickou cestou pomocí webové stránky www.vyplnto.cz. Již uzavřený dotazník je k nahlédnutí na <https://potraviny-ovlivnujici-funkci.vyplnto.cz>. Je složen ze 31 otázek, z nichž 5 tvoří podotázky a nejsou tedy vždy zobrazeny všem respondentům. Dotazník vyplnilo 245 respondentů, návratnost dotazníku činila 84 %. S ohledem na okolnosti roku 2020 a 2021, kdy stále probíhala a probíhá celosvětová pandemie způsobená Covidem-19, byl dotazník koncipován tak, aby na něj mohl odpovědět co nejširší vzorek osob bez omezení. Šetření probíhalo formou kvantitativního průzkumu, kdy sesbíraná data mají sloužit k interpretaci a určení případných rizik spojených s nemocemi štítné žlázy. S ohledem na obecné zaměření odpovídajících nelze závěry výzkumu vykládat jako přímou kauzalitu mezi nemocemi štítné žlázy a životním režimem a stravováním, nicméně lze tak vyhledat a označit osoby, u nichž by dané problematice měla být věnována zvýšená pozornost.

Všichni respondenti byli před zahájením dotazníku obeznámeni s anonymitou dotazníku a faktem, že zpracované údaje budou použity jen pro účely této diplomové práce.

Výsledky:

Výsledky dotazníkové šetření je možné rozdělit na 3 části. První hodnotí základní údaje týkající se demografických dat a zdravotní a sociální anamnézy, druhá zkoumá a hodnotí míru konzumace potravin, které jsou zdrojem jodu, a třetí se zabývá výskytem strumigenních potravin ve stravě všech respondentů. S ohledem na velkou návratnost dotazníku a rozsah sbíraných dat byl pro účely hodnocení výsledků dotazníku vytvořen vlastní evaluační systém

spočívající v bodovém hodnocení jednotlivých částí dotazníků a následné komparaci a evaluaci všech výsledků a vztahů mezi nimi.

Závěr:

Průzkum navazující na teoretickou část práce prokázal na základě kritérií stanovených v této práci u více než 50 % respondentů nedostatečný příjem jodu. 20 respondentů spadalo do kategorie osob s vysoce rizikovým výskytem strumigenů v potravě, 1 osoba do kategorie s extrémně rizikovým výskytem strumigenů v potravě. Žádný z respondentů nesplnil kritéria 1. části dotazníku pro zařazení mezi osoby s vysokými rizikovými faktory a pouze 11 respondentů splnilo kritéria pro zařazení mezi osoby s nízkými rizikovými faktory. Nejvíce alarmujícím výstupem dotazníkového šetření je bezpochyby počet osob s nedostatečným příjmem jodu potvrzující aktuální agendu Meziresortní komise pro řešení jodového deficitu.

Klíčová slova: štítná žláza, hypotyreóza, hypertyreóza, struma, zásobení jodem, jod, strumigeny, výživa

Abstract

Basis:

This master's thesis deals with the issue of foods affecting thyroid function. The thyroid gland is an important endocrine organ involved in many bodily processes, it is completely dependent on external iodine intake and at the same time it is susceptible to some naturally occurring antinutritive substances. The main subject of research were therefore the sources of iodine and strumigenic substances in the diet and their occurrence in the diet of adults. The main sources for this thesis include the monograph Thyroid Gland, organized by Zdeňka Límanová, websites of professional institutions of the Ministry of Health of the Czech Republic and the World Health Organization and of course current studies dealing with this issue available in world health databases. The topic was chosen by the author on the basis of finding current topics in the field of nutrition, that have not yet been reserched by other students in the Nutrition Specialist field of study in recent years.

Aims:

The primary goal of the master's thesis was to examine and process current issues of thyroid function, especially in connection with the consumption of foods that affect this function. For this purpose, a questionnaire was compiled to obtain sufficient base and data to determine the average consumption of iodine and strumigens from food in each group and then assess the potential risks for specific cases of people in whom other risk factors will be confirmed. It is therefore a matter of finding hypothetically endangered individuals, at the same time mapping eating habits in connection with the intake of iodine and strumigens and subsequent comparison of these results.

Methodology:

The questionnaire was distributed electronically via the website www.vyplnto.cz. The already closed questionnaire can be viewed at <https://potravin-yovlivnujici-funkci.vyplnto.cz>. It consists of 31 questions, 5 of which form sub-questions and are therefore not always displayed to all respondents. The questionnaire was filled in by 245 respondents, the return rate of the questionnaire was 84%. Given the circumstances of 2020 and 2021 caused by the Covid-19 pandemic, the questionnaire was designed to be answered by the widest possible sample of people without restrictions. The survey took the form of a quantitative survey, in which the data collected should be used to interpret and determine the potential risks associated with thyroid disease. Given the general focus of the respondents, the conclusions of the research cannot be interpreted as a direct causality between thyroid disease and life regime and diet, however, it is possible to find and identify people in whom the issue should be given increased attention.

Before starting the questionnaire, all respondents were acquainted with the anonymity of the questionnaire and the fact that the processed data will be used only for the purposes of this thesis.

Results:

The results of the questionnaire survey can be divided into 3 parts. The first evaluates the basic information concerning demographic data and health and social history, the second examines and evaluates the level of consumption of foods that are a source of iodine, and

the third deals with the occurrence of strumigenic foods in the diet of all respondents. With regard to the high return of the questionnaire and the scope of collected data, for the purposes of evaluating the results of the questionnaire, an original evaluation system was created based on assigning points to individual parts of the questionnaire and subsequent comparison and evaluation of all results and relationships between them.

Conclusion:

Based on the criteria set out in this work, a survey following the theoretical part of the work showed insufficient iodine intake in more than 50% of respondents. 20 respondents belonged to the category of persons with a high risk occurrence of strumigens in food, 1 person to the category with an extremely risk occurrence of strumigens in food. None of the respondents met the criteria of Part 1 of the questionnaire for classification as persons with high risk factors and only 11 respondents met the criteria for classification as persons with low risk factors. Undoubtedly, the most alarming output of the questionnaire survey is the number of persons with insufficient iodine intake, confirming the current agenda of the Interministerial Commission for Iodine Deficiency.

Keywords: thyroid gland, hypothyroidism, hyperthyroidism, goiter, iodine supply, iodine, strumigens, nutrition

Obsah

1. Úvod	10
2. Štítná žláza	12
2.1. Makroskopická anatomie štítné žlázy	12
2.2. Mikroskopická anatomie štítné žlázy.....	13
2.3. Funkce štítné žlázy a její význam pro organismus	13
2.4. Jod, jeho charakteristika a význam ve funkci štítné žlázy	14
2.4.1. Metabolismus jodu	16
2.4.2. Vyšetřovací metody zásobení jodem.....	16
2.4.3. Nedostatečný příjem jodu.....	17
2.4.4. Nadbytečný příjem jodu.....	18
2.4.5. Výskyt jodu v potravinách.....	19
2.4.6. Výskyt jodu v kuchyňské soli	21
2.4.7. Historie jodu a jeho významu ve výživě	22
2.4.8. Aktuální situace zásobení jodem v ČR	23
2.5. Strumigeny	24
2.5.1 Míra škodlivosti strumigenů ve stravě.....	26
2.6. Vztah štítné žlázy k tělesné hmotnosti	28
2.6.1. Hormonální adaptace na nízký příjem potravy	28
2.6.2. Vliv štítné žlázy na rozvoj obezity	29
2.7. Patologie štítné žlázy.....	29
2.7.1. Syndrom hyperfunkce štítné žlázy.....	31
2.7.2. Syndrom hypofunkce štítné žlázy	32
2.7.3. Struma	33
2.7.4. Záněty štítné žlázy	34
2.7.5. Nádory štítné žlázy.....	36
2.8. Farmakologická terapie štítné žlázy.....	38
2.9 Vliv gravidity na onemocnění štítné žlázy	39
3. Výzkum potravin ovlivňujících štítnou žlázu.....	41
3.1 Metodologie průzkumu	42
3.1.1. Stanovení cíle	42
3.1.2. Formulace výzkumných otázek a hypotéz.....	42
3.1.3. Design výzkumu.....	43
3.1.4. Metoda tvorby dat a výzkumný soubor	43
3.1.5. Metoda analýzy dat a předpokládané výstupy.....	43

3.1.6. Praktický průběh realizace průzkumu	43
3.2. Dotazník	43
3.3. Evaluační systém dotazníku	48
3.3.1. Evaluační systém pro 1. část dotazníku (otázky 1.–16.)	48
3.3.2. Evaluační systém pro 2. část dotazníku (otázky 17.–25.)	49
3.3.3. Evaluační systém pro 3. část dotazníku (otázky 26.–31.)	51
3.4 Výsledky dotazníku a diskuze	53
3.4.1 Výsledky 1. část dotazníku	66
3.4.2 Výsledky 2. část dotazníku: Celkový součet potravin obsahujících jod (zahrnuje interpretaci otázek 17.–25.)	77
3.4.3. Výsledky 3. části dotazníku: Konzumace strumigenů	83
3.5. Kompletní komparace výstupů dotazníku	85
4. Závěr	97
5. Bibliografické reference	99
Seznam zkratk	103
Seznam grafů	104
Seznam tabulek	105
Seznam příloh	106

TEORETICKÁ ČÁST

1. Úvod

Dopad výživy a životního stylu na lidské zdraví je předmětem odborných i laických diskuzí již od nepaměti. Vyvážená strava – obsahující adekvátní množství makronutrientů a mikronutrientů – je zásadním předpokladem pro udržení fyzické i psychické pohody a slouží jako silná prevence rozvoje méně i více závažných onemocnění.

Z hlediska nutričního terapeuta je řádné pokrytí všech výživových nároků předpokladem pro kvalitní život, v ideálním případě charakterizovaný definicí zdraví, jež zahrnuje nejenom fyzickou, ale i psychickou a sociální pohodu. A přestože si je autorka tohoto textu vědoma, o jak komplexní a nelehkou záležitost zahrnující mnoho proměnných, se jedná, význam fyzické odolnosti a možnost naplnění celého svého potenciálu z hlediska tělesné stránky, nelze nijak snižovat ani zlehčovat. Jedním z orgánů odpovědných za řádné fungování lidského organismu je štítná žláza, již je věnována tato práce. Tento relativně malý orgán plní velmi významnou úlohu v regulaci metabolismu pomocí hormonů, které jakožto endokrinně činný orgán vytváří. Štítná žláza a její funkce jsou významně ovlivňovány přijatou potravou, a to hlavně potravinami bohatými na jod či strumigenní látky.

Charakter stravování se může velmi lišit v jednotlivých částech světa a tím určovat případná hlavní nutriční rizika v dané oblasti. Oproti zemím, které stále trpí objektivním nedostatkem přísunu jodu ve stravě, v rozvinutých částech světa se charakter nemocí v důsledku dostatku a blahobytu postupem času změnil. V současnosti se lze častěji setkat se zdravotními komplikacemi plynoucími z nadbytku přijaté energie, přemíry stresu a nedostatku pohybu. Mezi tyto civilizační choroby postihující primárně země prvního světa patří například obezita, kardiovaskulární onemocnění, diabetes 2. typu, nádorová onemocnění, únavový syndrom, syndrom vyhoření nebo například deprese. Takové státy jsou charakterizovány jako vyspělé země s demokratickým zřízením, rozvinutým hospodářstvím, značným sociálním blahobytem, vysokou délkou života, kam patří i Česká republika.

Je alarmující a do jisté míry překvapivé, že v dnešní době dochází v těchto rozvinutých zemích k rozvoji deficitů některých významných prvků nezbytných pro řádný vývoj a fungování lidského organismu. Stopový prvek, jehož nedostatek může významně ovlivnit kvalitu života a jemuž je převážně věnována tato práce, je jod. Na jeho nedostatek upozornila v březnu 2021 Meziresortní komise pro řešení jodového deficitu u příležitosti Mezinárodního dne jodu spolu s varováním ohledně vyřazení České republiky ze seznamu zemí. S ohledem na význam jodu ve výživě je tato informace velmi alarmující a z toho důvodu byla zpracována tato magisterská práce.

Nedostatek jodu byl charakteristický pro vnitrozemské oblasti a vyznačoval se typickými projevy a nemocemi. Jeho postupná eradikace pomocí plošných intervencí v průběhu dvacátého století je odrazem rozvíjející se společnosti a vědních a medicínských oborů. Tyto cílené postupy jsou známkou vyspělých zemí, kde je možné aplikovat účinná plošná opatření. V České republice je tím myšlena edukace, a hlavně obohacení

konkrétních základních potravin o jod. V našich krajích se jedná o fortifikaci soli jodem, v ostatních státech se lze setkat s volbou jiných potravin. Tento jednotný akt, postupem času zdokonalený a upřesněný, měl a stále má zásadní podíl na udržování zdraví jedinců v souvislosti se zásobením jodem. Závažné formy projevu deficitu jodu v průběhu dvacátého století vymizely, nicméně v současnosti vychází díky pravidelnému monitoringu populace najevo, že hrozba nedostatečné saturace jodem je opět aktuální, a to i přes obohacování potravin jodem. Týká se hlavně osob, u kterých se vyskytují další přidružené rizikové faktory nebo již rozvinuté onemocnění a také u osob, které se nachází ve specifickém období vývoje, jako je například prenatální období, novorozenecké období, gravidita, laktace či pokročilý věk.

Tato práce si v teoretické části klade za cíl zpracovat význam a funkci štítné žlázy v lidském organismu a popsat hypotetické patologické stavy tohoto orgánu. Teoretická část textu je primárně věnována potravinám ovlivňujícím její funkci, ať už pozitivním nebo negativním způsobem. Řádné prostudování těchto podkladů bylo předpokladem k druhé praktické části práce, tj. výzkumu. Pomocí ankety byly položeny otázky týkající se základních demografických údajů, zdravotního stavu, hypotetických předpokladů k rozvoji nemoci štítné žlázy a četnosti výskytu potravin, které jsou zdroji jodu a strumigenů ve stravě. Hlavním cílem bylo zmapovat aktuální míru konzumace potravin bohatých na jod a strumigeny u dospělých osob a následná komparace těchto výsledků s doporučenými hodnotami příjmu jodu udávanými organizacemi jako jsou Světová zdravotnická společnost či Státní zdravotnický ústav. Posledním krokem bylo zhodnocení a určení respondentů, u nichž by nevhodně zvolená skladba potravin mohla mít hypoteticky negativní vliv na funkci štítné žlázy.

2. Štítná žláza

2.1. Makroskopická anatomie štítné žlázy

Štítná žláza (lat. *glandula thyroidea*) je orgán s vnitřní sekrecí hormonů. Má motýlovitý tvar a nachází se na přední straně krku. Skládá se ze dvou laloků (*lobus dexter et sinister*), jež jsou spojeny příčným můstkem tkáně, která se nazývá isthmus. Laloky mají zpravidla tvar trojboké pyramidy a přiléhají k boku hrtanu a trachey. Hmotnost zdravé štítnice u dospělého jedince se pohybuje kolem 30–40 g. Rozměry laloků jsou zpravidla 5–8 x 2–4 cm, isthmus je dlouhý cca 2 cm a stejně tak široký a asi 0,5 cm tlustý. Velikost štítné žlázy se může různit a závisí na pohlaví, věku, funkčním stavu a zásobení organismu jodem a selenem. Z oblasti isthmusu může někdy vystupovat kraniálně ještě různě dlouhý další lalok (*lobus pyramidalis*). Žláza má červenohnědou barvu a její povrch je nerovný.

Laloky štítné žlázy se rozkládají při bocích hrtanu a horní části průdušnice, isthmus je přiložen na 2. až 4. prstenec trachey. Zevní plocha žlázy je kryta infrahyoidními svaly, zadní naléhá na průdušnici, laterální obvod může dosahovat až k nervově cévnímu svazku krčnímu. Na zadní ploše štítné žlázy bývají lokalizované příštítné žlázy.

Samotná štítná žláza je zavzata je vazivového obalu, který má 2 listy. Capsula propria, která leží na povrchu žlázy a odstupují od ní vazivová septa dovnitř a capsula externa, ležící zevně. Ta je tenká a souvisí s okolním vazivem, tj. pretracheální fascií a vazivovým obalem krčního cévního svazku. V prostoru mezi listy probíhají cévní pleteně. Tkáň štítné žlázy je tvořena lalůčky, které se skládají z folikulů. Folikuly jsou uzavřené váčky, jejichž stěna je tvořena jednou vrstvou epitelových buněk. Uvnitř folikulů se nachází koloid, produkovaný buňkami folikulů. Koloid je tvořen především thyreoglobulinem, na který jsou navázány hormony štítné žlázy. Odtud jsou hormony uvolňovány dle potřeby do oběhu (tetrajodthyronin, trijodthyronin). Syntéza a sekrece hormonů štítné žlázy je pod přímým vlivem jednoho z hormonů adenohipofýzy (tyreotropní hormon; TSH), sekrece TSH je pak zpětnovazebně regulována hladinou hormonů štítné žlázy v periferní krvi. Mezi buňkami folikulů se nachází speciální parafolikulární buňky (c buňky, světlé buňky), které produkují kalcitonin, Parafolikulární buňky pochází ze 4. žaberní výchlípků, kam migrovaly z neurální lišty.

Tepny pro štítnou žlázu pochází ze dvou zdrojů: z arteria thyroidea superior a z arteria thyroidea inferior. Tyto cévy se navzájem anastomózují. Žilní pleteně začínají mezi listy pouzdra štítné žlázy, odkud odtékají jako vena thyroidea superior et media do vena jugularis interna. Dolní část žlázy drenují venae thyroideae inferiores, které tvoří nepárový plexus thyroideus impar, jenž odtéká do vena brachiocephalica sinistra. Sympatická vlákna přichází z krčních sympatických ganglií a parasympatická vlákna z nervus vagus. Nervy vstupují do parenchymu a většina z nich jde k cévám a k buňkám folikulů, nikoli však k parafolikulárním buňkám. Lymfatické cévy začínají ve žláze, pod pouzdrům vytváří pleteň a z ní podél krevní cévy běží do nervů lymphatici cervicales profundi podél vena jugularis interna. (22, Naňka 2009, str. 191-192; 36, Zlatohlávek 2016, str. 114–115)

2.2. Mikroskopická anatomie štítné žlázy

Pod tenkým vazivovým pouzdrmem se nachází folikulární úprava v podobě folikul ve velikosti do 0,9 mm v průměru, v jejichž centru je koloid a ohraničení folikulárními buňkami ležícími na bazální membráně, ve které jsou uloženy parafolikulární buňky nedosahující k folikulárnímu lumen. V pojetí mezi folikuly lze někdy nalézt pozůstatky ultimobranchiálních struktur. Ty jsou nutné pro derivaci buněk C a nacházejí se pouze v podobě ojedinele mikroskopicky patrných solidních buněčných okrsků. Folikulární buňky mohou být zcela ploché až cylindrické, a to v přímé závislosti na funkčním stavu žlázy. Jsou také výrazně polarizované. Proteosyntetické organelní struktury a jádro jsou v bazálním úseku, zatímco v apikálním úseku jsou struktury odpovídající vysoké exo- a endo- cytické aktivitě a na povrchu lze nalézt microvilli. (22, Naňka 2009, str. 191–192; 13, Límanová 2006, str. 33–34)

2.3. Funkce štítné žlázy a její význam pro organismus

Štítná žláza není typickým zástupcem žláz s vnitřní sekrecí. V porovnání s ostatními je největší, jako jediná je schopna akumulovat jod a tvořit a ukládat tak své hormony do zásoby. Velikost štítnice se může lišit, je totiž závislá na řadě nutričních faktorů, především na přísunu jodu a strumigenů ze stravy, a může se tedy v různých geografických oblastech i etnických skupinách různit.

Mezi hlavní funkce štítné žlázy patří produkce hormonů bílkovinné povahy, jejichž základem je molekula tyrozinu. Jsou to tetrajodthyronin (levothyroxin, tyroxin; T4) a trijodtyronin (liothyronin, T3). Tyto hormony mají velmi široký účinek. Ve fyziologických množstvích podporují vývoj, růst a diferenciaci organismu, proteosyntézu, vývoj a diferenciaci mozku. Mají stimulační účinek na metabolismus a termoregulaci. Tyreoidální dysfunkce jsou tedy nejčastěji spojeny se změnami tělesného složení, mezi další patří změny tělesné teploty a klidového metabolismu, a to nezávisle na fyzické aktivitě. Hormony jsou deponovány v koloidu štítné žlázy, odkud jsou podle potřeby uvolňovány do krevního oběhu a nabízeny buňkám. Hormony uložené v koloidu tvoří zásobu zhruba na 100 dnů. Jejich sekreci je řízena mechanismem složité zpětné vazby prostřednictvím “nadřazených” hormonů.

Hypothalamus uvolňuje tyreotropin stimulační hormon (TRH), který dále pozitivně ovlivňuje adenohipofýzu, která následně uvolňuje tyreoidu stimulační hormon (TSH), který má bezprostřední vliv jak na tvorbu, tak na vlastní sekreci hormonů štítné žlázy. Současně působí i na produkci tyreoglobulinu, což je glykoprotein o relativní molekulové hmotnosti 600 kDa, který obsahuje na sebe vázaný jod. Ten se nachází ve štítné žláze a je zásadně potřebný k tvorbě hormonů štítné žlázy. Hladina tyreoglobulinu se v laboratorních vyšetření používá k určení nemocí jako jsou hypothyreóza, karcinom štítné žlázy či Graves-Basedowova choroba. (20, Mourek 2012, str. 119–120; 36, Zlatohlávek 2016, str. 114–119)

Štítná žláza je jedinečná mimo jiné tím, že je na rozdíl od jiných endokrinních žláz plně závislá na přísunu jodu z vnějšího prostředí. Produkce trijodtyroninu a tetrajodtyroninu tedy závisí na příjmu jodu z potravy a také na regulační funkci výše popsaného vlivu hypothalamu a hypofýzy. Případná porucha funkce štítné žlázy má za následek závažné

poruchy projevující se nedostatečnou sekrecí hormonů štítné žlázy, které způsobují útlum mentálních a fyzických funkcí.

V parafolikulárních buňkách štítné žlázy je produkován ještě jeden hormon – kalcitonin. Tento hormon se výrazným způsobem podílí na metabolismu kalcia a jeho stabilitě v plazmě. V kostech zvyšuje ukládání kalcia, což vede ke snižování jeho hladiny v krvi. Tento hormon je významný především u dětí v období růstu organismu. (20, Mourek 2012, str. 119–120)

Souhrnně lze říci, že štítná žláza uplatňuje svou funkci při produkci, skladování a uvolňování hormonů štítnice, a to pomocí komplexní sekvence propojených a na sebe navazujících chemických reakcí. Mezi ty patří také kumulování jodu, jodizace aminokyselin propojených peptidovými vazbami a jejich následné kondenzaci do trijodtyroninu a tetrajodtyroninu. Dále sem patří rozklad thyreoglobulinu na jeho jednotlivé složky a následné uvolňování hormonů obsahujících jod do krevního oběhu. Štítnice je také schopna sama utvářet thyroglobulin. Je to jeden z předpokladů pro rozvoj vrozených, nebo získaných poruch funkce štítné žlázy. Tyto poruchy se mohou projevit nejčastěji jako hypotyreóza nebo struma. (21, Murray 1961, str. 473–483)

Nedostatek jodu má různé projevy, které závisejí na míře deficitu a období výskytu tohoto nedostatku. V životě člověka je hned několik období a fází, kdy je zapotřebí zvýšená potřeba jodu za účelem řádného rozvoje a udržení funkcí lidského organismu. Obzvláště náchylná jsou období gravidity, laktace a růstu, nicméně nedostatek jodu se projevuje i u dospělých osob bez zvýšených nároků na přísun jodu. Komplikace se tak mohou rozvinout v případech plodu, novorozence, dětí, dospívajících i dospělých. Hlavní pozornost je v tomto textu věnována dospělým osobám, u nichž je řádné zásobení jodem klíčovým determinanem v souvislosti s onemocněním štítné žlázy. (25, Pearce 2013, str. 523–528)

2.4. Jod, jeho charakteristika a význam ve funkci štítné žlázy

Jod je jedním z nejvýznamnějších stopových prvků a je nezbytný pro řádný vývoj lidského organismu. Z chemického hlediska jod patří mezi halogeny. V přírodě se vyskytuje ve formě jodidu, nebo jodičnanu, a to hlavně v horninách a půdě. Díky vodním srážkám dochází k jeho vyplavování a následnému přesunu pomocí vodního cyklu do moří a oceánů. Zde se dále koncentruje, zatímco v geologickém prostředí postupně ubývá.

Elementární jod má tmavě fialovou až černou barvu, při vystavení atmosférickému tlaku sublimuje, jeho skupenství se mění na plynné. Na zemi se jod vyskytuje ve formě sloučenin, většinu z nich lze nalézt rozpuštěné v mořské vodě. Hlavními zástupci jsou jodidy nebo jodičnany. Koncentrace výskytu jodu v zemské kůře i ve vesmíru jsou velmi nízké. V zemské kůře se koncentrace jodu pohybuje mezi $0,1\text{--}0,5\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$. Výskyt jodu ve vodách kolísá v závislosti na typu vody. Ve studnách kolísá koncentrace jodu mezi $0,002\text{--}0,012\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, zatímco v mořské vodě může dosahovat až $2\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$. Výskyt jodu v životním prostředí ovlivňuje také lidská činnost, a to především v oblasti atmosféry. Jedná se o následek spalování uhlí. Tímto způsobem se uvolňují některé minerální a organické sloučeniny jodu do ovzduší. (30, Zamrazil 2014, str. 5–7)

Dospělé lidské tělo obsahuje zhruba 10–30 mg jodu, z toho 70–90 % je obsaženo ve štítné žláze a je součástí hormonů štítné žlázy. Z chemického hlediska se jedná o jodované aromatické aminokyseliny odvozené od tyrosinu. Tyto hormony regulují rychlost buněčných oxidačních procesů, ovlivňují spotřebu kyslíku v jaterní, ledvinové a srdeční tkáni, zvyšují resorpci glukosy a galaktosy, dále stimulují glykogenolýzu a ovlivňují termoregulaci. Aktivitu štítné žlázy řídí jednak nervově sympatikus, ale hlavně pomocí thyroliberinu (TRH) produkovaného v hypothalamu. Hypothalamus uvolňuje z předního laloku hypofýzy tyreotropní hormon (TSH), který následně ve štítnici dále ovlivňuje tvorbu tyreoglobulinu. (32, Velíšek I. 2009, str. 491–493)

Samotný jod v regulaci metabolismu nehraje velkou roli, přestože je v lidském organismu vychytáván hned v několika tkáních. Jedná se kupříkladu o žaludeční sliznici, mléčnou žlázu, nebo placentu. Metabolicky účinným se stává až po navázání na aminokyselinu thyronin ve štítné žláze. (30, Zamrazil 2014, str. 5–7)

Jod je významný prvek v lidské výživě, nutný k řádné tvorbě hormonů štítné žlázy, které lze označit za “motory” lidského metabolismu. Při jejich snížené nebo nedostatečné tvorbě nastává zpomalení bazálního metabolismu, mírná kumulace tělesné váhy, zvýšení hladin cholesterolu, únavové stavy a celkové snížení a zpomalení psychomotorického tempa. Tyto projevy jsou závislé na věku jedince, ve kterém se nedostatek objevil.

Nejzávažnější důsledky nastávají během nitroděložního vývoje, kdy jediným zdrojem hormonů štítné žlázy a jodu pro plod je mateřský organismus. Proto je zásobení matky jodem žádoucí pokud možno již před otěhotněním, ale zejména během těhotenství a je nezbytné pro optimální vývoj nového organismu. I mírný nedostatek jodu může nepříznivě ovlivnit inteligenci a povahové vlastnosti vyvíjejícího se plodu. Extrémně významné je dostatečné zásobování jodem za účelem řádného rozvoje centrální nervové soustavy v dětském věku z hlediska rizika rozvoje kretenismu (36, Zlatohlávek 2016, str. 114–119; 38, Zamrazil 2015, str. 167–171).

Kretenismus patří mezi vývojové poruchy způsobené vrozenou hypothyreózou. Jednou z příčin může být zásadní nedostatek jodu ve stravě matky během těhotenství, ale i nedostatečná funkce štítné žlázy matky z jiného důvodu. Výraz pochází z francouzského slova *crétin*, tj. „slabomyslný“. Mezi příčiny rozvoje kretenismu patří nedostatek jodu ve stravě, nebo snížená funkce štítné žlázy u matky po dobu gravidity. Typickými symptomy jsou narušený tělesný vývoj, malý vzrůst, duševní zaostalost, hluchoněmost či struma. Mohou se vyskytovat i hypogonadismus či sterilita. Včasné zahájení terapie spočívající v podávání jodu vede k obnovení běžného vývoje, při již několikátýdenním rozvinutém kretenismu léčba však není možná. V České republice se kretenismus vyskytoval až do 20. století. Údajná poslední oběť endemického kretenismu na našem území se narodila roku 1924. ICCID uvádí, že ve světě nadále dochází k výskytu kretenismu, a to asi u 100 000 osobě ročně. (37, Zamrazil 2015, str. 20–21)

V případech mírného či středního deficitu je u většiny zdravých dospělých osob kompenzována zvýšenou činností štítné žlázy, což vede k dlouhodobé chronické nadstimulaci štítnice, která ústí ve větší výskyt strumy a hypothyreózy v populaci. (25, Pearce 2013, str. 523–528)

2.4.1. Metabolismus jodu

Jod přijímaný ze stravy přijímáme nejčastěji ve formě jodidových aniontů, a proto se v gastrointestinálním traktu člověka snadno vstřebává. Další formy jodu musí být nejprve redukovány na jodidové ionty. Jod je pak rychle transportován do štítné žlázy, která dokáže zachytit až 60 mikrogramů jodu ve formě jodidu. V období laktace přechází jod částečně do mateřského mléka, případné přebytky jsou vyloučeny močí. (32, Velíšek I. 2009, str. 491–493)

“Syntéza thyroidních hormonů má několik stupňů. Ve štítné žláze dochází k oxidaci jodidových iontů na aktivní formu (Kation I+) působením specifické peroxidasy. ta reaguje s tyrosylovými zbytky thyreoglobulinu za vzniku 3-jodtyrosinu a 3,5-dijodtyrosinu. Jejich kondenzací vznikají trijodtyronin a tetrajodthyronin (thyroxin) vázané na thyreoglobulin. Tyto hormony se pak uvolňují do krve proteolýzou thyreoglobulinu regulovanou thyreotropinem. normální koncentrace v krvi bývá 60-120 a koncentrace trijodthyroninu se pohybuje v mezích 1-1,5 µg.dm-3.” (32, Velíšek I 2009, str. 491)

2.4.2. Vyšetřovací metody zásobení jodem

Z hlediska významu jodu pro rozvoj a fungování lidského organismu jsou jeho hladiny v těle významným ukazatelem. Běžně se provádí test TSH hormonu štítné žlázy, jelikož tento tyreotropní hormon je také bezprostředně ovlivněn saturací jodem a v případě jodopenie stoupá. Pro přesný průkaz jodopenie je však tato metoda nespolehlivá a používá se místo ní sledování jodurie, tedy vylučování jodu močí. Měření této hodnoty vyžaduje čerstvě odebraný vzorek moči. Tento biomarker je nejvhodnějším nástrojem pro stanovení saturace jednotlivce i celé populace jodem. Shodují se na tom jak Světová zdravotnická organizace (WHO) tak Dětský fond Organizace spojených národů (UNICEF). Také tento údaj může sloužit k eliminaci možnosti intoxikace jodem jakožto příčiny případné hypertyreózy. Až 90 % přijatého jodu je vylučováno mikcí, proto je měření jodurie jedním z nejspolehlivějších ukazatelů jeho příjmu. Koncentrace jodu v moči během dne kolísá, ideální je tedy průběžné vyšetřování exkrece jodu během 24 hodin. Nicméně tento nepřerušovaný sběr moči je často obtížný, proto se ve většině případů provádí vyšetření koncentrace jodu v ranním vzorku moči. Pro stoprocentní výsledek je vhodné měření několikrát po sobě v průběhu následujících dnů zopakovat a zprůměrovat. Během dne ovlivňují jodurii změny příjmu jodu potravou.

Nejčastěji se pro stanovení jodurie užívá Sandelova-kolthoffova metoda, jejíž podstata spočívá ve fotometrickém stanovení CE3+ iontů, které vznikají katalytickým působením jodidových aniontů. Tato metoda je poměrně časově náročná a postupně začíná ustupovat ve prospěch nové rychlejší metody. Ta se provádí pomocí iontově výměnné chromatografie s elektrotechnickou detekcí jodidového aniontu. Mezi faktory ovlivňující koncentraci množství jodu v moči patří pohlaví a věk. Jodurie bývá obecně vyšší u mužů než u žen, a s vyšším věkem obecně klesá u obou pohlaví. Mírné odchylky jodu mohou způsobit i změny ročních období. V letních měsících se hodnoty jodurie snižují. (13, Límanová 2006, str. 33–34)

Tabulka č. 1: Klasifikace saturace jodem dle Mezinárodní komise pro řešení chorob z nedostatku jodu (ICCIDD)

Hodnota jodurie	Rizika	Kategorie
< 19 µg/l	endemický kretenismus, těžká hypotyreóza, struma	těžká jodopenie
20 - 49 µg/l	struma, hypotyreóza, poruchy vývoje	závažná jodopenie
50 - 99 µg/l	struma, lehké poruchy vývoje	lehká jodopenie
100 - 199 µg/l	bez odchylek	optimální jodopenie
200 - 299 µg/l	sporné riziko autoimunity, hypertyreózy/hypotyreózy	zvýšená saturace
300 - 499 µg/l	aktivace autoimunity, tyreoditida, hypotyreóza/hypertyreóza	nadměrná saturace
> 500 µg/l	aktivace autoimunity, struma, hypotyreóza, tyreotoxikóza po zátěži jodem	excesivní saturace

(zdroj: 37, Zamrazil 2015, str. 13)

Mezi další vyšetřovací metody patří ultrazvukové vyšetření, které je neinvazivní a snadno dostupné, pacienti ho dobře snášejí a poskytuje informace o velikosti jednotlivých laloků, o vnitřní struktuře, přítomnosti uzlů, cyst, kalcifikací či dalších patologických útvarů v oblasti štítnice. Nevýhodou vyšetření štítné žlázy ultrazvukem je nutnost přesné interpretace a přítomnost zkušeného vyšetřujícího.

Další možností je scintigrafie spočívající v podání radiofarmaka, které se v organismu chová stejně jako jod. Následně je sledováno vychytávání radiofarmaka štítnou žlázou, které vypovídá o rozložení a míře funkčnosti štítné žlázy. Toto vyšetření je indikováno u nodózních strum z důvodu prokázání akumulací schopnosti jodu a při sledování efektu po operacích štítné žlázy pro maligní nádory. Rentgenové vyšetření slouží k posouzení případného útlaku trachey při rozvinuté strumě. Před operačními zákroky na obzvláště objemných a vyvinutých strunách se nejčastěji používají magnetická rezonance krku nebo CT – výpočetní tomografie. Je-li nutná cytologie buněk z uzlů nebo strum, provádí se pomocí tenkojehlové aspirační metody za pomoci ultrazvuku. Umožňuje rozlišit benigní uzly od maligních nádorů. (5, Conzo 2017, str. 530–538; 17, Kupka 2007, str. 185)

2.4.3. Nedostatečný příjem jodu

Nedostatek jodu v lidském organismu se nazývá jodopenie. Hlavní zdroje jodu ve stravě pocházejí převážně z mořské vody, proto hlavně v minulosti (a částečně i v současnosti) byli obyvatelé vnitrozemských zemí více ohroženi případným deficitem. Důsledky jodopenie postihují celý organismus. Doporučené denní dávky jodu se často různí v závislosti na zdroji. Informace v jednotlivých publikacích a odborné literatuře se mohou lišit, někdy až v rozsahu 50–100µg/den. Světová zdravotnická organizace v současnosti uvádí pro doporučený denní příjem jodu tyto hodnoty:

- Dospělí a adolescenti – 150 µg/den

- Těhotné a kojící ženy – 250 µg/den
- Děti mezi 6-12 rokem – 120 µg/den
- Děti do 6 let – 90 µg/den

(zdroj: 13, Iodine Deficiency Guidelines 2017)

Populace ČR trpí přetrvávajícím mírným nedostatkem jodu, který je v současné době v celé populaci kompenzován fortifikací jedlé soli jodem. I ve světové populaci trvá nedostatek jodu, jelikož doporučených hodnot denního příjmu jodu podle WHO dosahuje pouze několik evropských zemí. Dříve sem patřila i ČR, ale aktuálně hrozí, že bude z tohoto seznamu vyřazena.

Deficitem jodu jsou nejvíce ohroženy typické rizikové skupiny, mezi které se řadí malé děti do 3 let, těhotné a kojící ženy, dospívající jedinci a rozvíjející se organismus během intrauterinního vývoje. Mezi případná rizika z nedostatku jodu během těhotenství patří komplikace typu potrat plodu, nízká nebo nedostatečná porodní hmotnost novorozence, zvýšená porodní úmrtnost novorozence, nebo zásadní porucha vývoje plodu spočívající ve sníženém intelektu dítěte. I mírný nedostatek jodu během těhotenství může vést ke snížení IQ dítěte, a to až o 7–15 bodů.

S ohledem na přímé riziko nevratného poškození mozku u dětí (ať už v rámci postnatálního nebo intrauterinního stavu) je kladen důraz na řádnou edukaci nastávajících matek s cílem zabezpečit řádný příjem jodu již na začátku těhotenství. Minimální doporučená dávka denního příjmu je 250 µg/den jodu pro těhotné a kojící matky a ta je také důvodem pro suplementaci po dobu gravidity. Česká endokrinologická a česká pediatrická společnost české lékařské společnosti J. E. Purkyně doporučuje plošnou suplementaci jodem v dávce 100–200 µg/den u všech těhotných a kojících žen.

Mezi další rizikové skupiny je nutné počítat také vegetariány, vegany a osoby trpící intolerancí mléka, které je v našich končinách považováno za významný zdroj jodu. Nicméně obsah jodu v kravském mléku může kolísat v závislosti na mnoha faktorech mezi 50–700 µg/l, a proto je komplikované určit adekvátní dávku mléka k zaručení dostatečné náhrady jodu potřebného pro lidský organismus. (37, Zamrazil 2015, str. 15–18; 35, Zlatohlávek, 2016, str. 128–130)

2.4.4. Nadbytečný příjem jodu

Ve vzácných případech může nastat situace, kdy je příjem jodu nadměrný a pro lidský organismus již toxický. Ve většině případů se jedná o výjimečné okolnosti a riziko rozvoje jodopenie je výrazně vyšší než nadbytek jodu. Nejčastější příčinou nadbytku jodu je jeho neopodstatněná nadměrná suplementace a mezi hlavní rizika tohoto stavu se řadí zvýšený výskyt autoimunitních onemocnění štítné žlázy. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat těhotným a kojícím ženám, kde nadbytek jodu může u novorozenců a kojenců způsobit přechodné poruchy funkce štítné žlázy. (29, Ryšavá 2019)

Dalším rizikovým faktorem jsou genetické predispozice, které jsou předpokladem pro rozvoj zánětu štítné žlázy při zvýšeném příjmu jodu. Potravinou bohaté na obsah jodu mohou být u takových osob spouštěčem zánětu štítnice, jelikož thyroglobulin stimulovaný velkým

množstvím jodu je větší důvodem pro imunogenní účinek než relativní nedostatek jodu. (2, Bajaj 2016)

U zdravých osob se komplikace, jako jsou jodem indukovaná struma, tyreotoxická krize nebo takzvané jodové akné při konzumaci fyziologického množství jodu z potravy a fortifikované soli, nevyskytují. (9, Elmadfa 2011, str. 143)

Světová zdravotnická organizace určila hodnoty nadměrnému příjmu jodu pro jednotlivé demografické skupiny obyvatelstva takto:

- Děti 0 – 2 roky > 180 µg/den
- Dospělí a adolescenti > 500 µg/den
- Těhotné a kojící ženy >500 µg/den

(zdroj: 37, Zamrazil 2014, str. 23–26)

2.4.5. Výskyt jodu v potravinách

Množství jodu v potravinách bývá nejčastěji uváděno v setinách až desetínách mg.kg⁻¹ a je závislé na koncentraci jodu v půdě. Mezi nejvýznamnější zdroje jodu patří hlavně mořské ryby a mořské řasy. Přestože je pozitivní přínos konzumace ryb dobře znám, v českém stravování se stále vyskytují v malém množství. (16, Kudlová 2009, str. 33)

V rámci letošní Mezioborňní komise pro řešení jodového deficitu u příležitosti Mezinárodního dne jodu byl odprezentován příspěvek paní doktorkou Řehůrkovou z Centra zdraví, výživy a potravin Státního zdravotnického ústavu, zabývající se problematikou kontaminace rybího masa. Jeho obsahem byla nejenom evaluace benefitů pravidelné konzumace mořských ryb, ale i případných rizik. Závěrem bylo vyjádření ve prospěch konzumace slanovodních ryb, jelikož brněnské pracoviště Státního zdravotnického ústavu stanovilo množství rizikových kontaminantů pod stanovenými limity. Příznivé účinky konzumace mořských ryb tedy stále přesahují hypotetická rizika a jsou tedy nadále velmi žádoucí složkou běžné racionální stravy. (23, Nejedlá 2021)

Průměrná koncentrace jodu v mořské vodě je zhruba 60 µg.dm⁻³ a v mořské soli 82 mg.kg⁻¹. Míra koncentrace jodu v živočišných potravinách a produktech závisí na míře tohoto prvku v krmivech, popřípadě na jeho obsahu v suplementaci krmiv a veterinárních léčivech podávaných hospodářské zvířeti. Přirozený obsah jodu v mléce může být ovlivněn i kontaminací z dezinfekčních prostředků obsahujících sloučeniny jodu. Tyto prostředky se používají kupříkladu k dezinfekci vemene dojníc nebo k čištění výrobních zařízení v mlékárnách.

Dalším možným zdrojem mohou být i aditiva přidávaná do potravin, jako jsou třeba jodičnan draselný a jodičnan vápenatý. Také syntetické červené barvivo erythrosin obsahuje až 58 % jodu v podobě čtyř atomů jodu v molekule. Proto se potraviny obsahující tento potravinářský pigment vyznačují vysokým podílem jodu. Nicméně využitelnost jodu z erythrosinu je velmi nízká (cca 2–5 %). Další možností zvýšení obsahu jodu v potravinách je

fortifikace soli jodem a jej následné užívání při vaření. Obsah jodu v takové soli se pohybuje mezi 20-50 mg.kg⁻¹. (32, Velíšek I. 2009, str. 491–493)

Tabulka č. 2: Obsah jodu ve významných potravinových surovinách a potravinách

Potravina	Obsah jodu v mg.kg ⁻¹ a)	Potravina	Obsah jodu v mg.kg ⁻¹ a)
<i>Maso vepřové</i>	0,009 – 0,016 ^{b)}	<i>Hlávkový salát</i>	< 0,01 - 0,018
<i>Maso hovězí</i>	0,015 – 0,019 ^{b)}	<i>Rajčata</i>	< 0,01
<i>Maso kuřecí</i>	<0,005	<i>Mrkev</i>	0,013
<i>Ryby mořské</i>	0,28 – 1,75	<i>Hrášek</i>	0,047
<i>Mléko plnotučné^{c)}</i>	0,016 – 0,75 ^{b) d)}	<i>Cibule</i>	0,025
<i>Tvaroh</i>	0,084 – 0,32 ^{b)}	<i>Brambory</i>	0,018 - 0,037
<i>Sýry</i>	0,06 – 0,69	<i>Houby</i>	0,013
<i>Jogurt</i>	0,022 – 0,26 ^{b)}	<i>Jablka</i>	0,002 - 0,007
<i>Vejce slepičí</i>	0,029 – 0,73 ^{b)}	<i>Pomeranče</i>	0,008
<i>Pšenice</i>	0,024 – 0,043 ^{b)}	<i>Banány</i>	< 0,005
<i>Mouka pšeničná</i>	0,017 – 0,025 ^{b)}	<i>Jahody</i>	0,09
<i>Zelí</i>	< 0,01	<i>Arašídý</i>	0,11
<i>Květák</i>	< 0,005	<i>Čokoláda mléčná</i>	0,33
<i>Špenát</i>	0,022 – 0,028		

legenda:

a) není-li uvedeno jinak, údaje o jodu pocházejí z USA

b) údaje pocházejí z české republiky

c) v mateřském mléku je obsah jodu 0,06 – 0,18mg.kg⁻¹

d) v USA jsou běžné koncentrace jodu v mléce 0,12 – 0,29 mg.kg⁻¹

(zdroj: 32, Velíšek II. 2009, str. 490)

Z tabulky je patrné, že zdroje jodu z lokálních potravin jsou relativně nízké. Navíc množství jodu obsaženého v potravinách rostlinného a živočišného původu se odvíjí podle obsahu jodu v půdě a míře saturace hospodářských zvířat jodem. Z těchto důvodů může docházet ke značnému kolísání hodnot a tyto potraviny jsou tedy jako nárazový zdroj jodu značně nejisté. Pro řádné pokrytí potřeb jodu je zapotřebí pravidelná konzumace běžných lokálních potravin bohatých na jod v kombinaci s účinnějšími a spolehlivými zdroji jodu, jako jsou mořské ryby a další mořské produkty. Je třeba brát vždy v potaz částečnou ztrátu jodu tepelnou úpravu a že tento fakt se vztahuje i jodovanou kuchyňskou sůl. (16, Kudlová 2009, str. 143)

2.4.6. Výskyt jodu v kuchyňské soli

Obohacování potravin o nutričně pozitivní látky za účelem zlepšení zdravotní situace obyvatelstva se nazývá fortifikace. Ta může mít mnoho podob. V České republice se lze nejčastěji setkat s obohacováním soli jodem.

Jodizace soli je v mnoha zemích podmíněna legislativou, nicméně v důsledku opatření prevence kardiovaskulárních onemocnění a z nich plynoucí doporučená omezení denního příjmu soli, začaly některé země obohacovat jodem i balené vody nebo oleje. V asijských zemích je možné se setkat s jodizací čajů. Jodizace soli v České republice se pohybuje okolo 20-30 mg/kg jodičnanů na 1 kg soli. Dříve používaný jodid byl z větší části nahrazen jodičnanem. (35, Zlatohlávek, str. 267)

V současnosti se na českém trhu nachází několik typů solí, z nichž některé fortifikované nejsou. Jedná se o speciální soli himalájského typu nebo mořské soli, které většinou nejsou obohacovány kvůli vlastnímu přirozenému obsahu jodu. V případě alternativního stravování spočívajícím v používání netradičních solí tedy může nastat situace, kdy ve stravě zcela chybí jeden z největších zdrojů jodu, jeho denní potřeba není pokryta a začne docházet k rozvoji deficitu. Jednotlivé druhy solí se liší hlavně způsobem, kterým se získávají.

Klasická kamenní stolní sůl je většinou těžena v solných dolech, nebo je získávána pomocí odpařování vody v okolí solných ložisek. V případě mořské soli samotný název napovídá, kde je její zdroj. Nejvyšší koncentrace soli se nachází v Mrtvém moři. V posledních letech se těší velké oblibě sůl himalájská, a to hlavně díky intenzivnímu marketingu ze strany prodejců, kteří tomuto produktu přisuzují rozsáhlé pozitivní účinky na lidské zdraví. Většina těchto informací je značně přehnaná a je třeba také nezapomínat na způsob, jakým se sůl získává. Himalájská sůl se těží převážně na území Pákistánu, a to velmi nešetrným způsobem, který významně postihuje tamní životní prostředí. Dalším faktorem je nákladná a značně neekologická přeprava. Mezi hlavní pozitivní přínosy himalájské soli teoreticky patří vysoká obsah minerálních látek, jako např. vápník, draslík a železo, které způsobuje onu načervenalou barvu produktu.

Nicméně s ohledem na konzumované množství soli se stále jedná o zanedbatelné hodnoty a nelze tak tento typ soli považovat za vhodný nebo dokonce dostatečný zdroj těchto minerálních látek. V kombinaci s naprostou absencí přidaného jodu v těchto typech solí je třeba apelovat na pestré stravování a kombinaci více typů solí, aby nedocházelo k jodovému deficitu. (15. Kašparová 2019)

Tabulka č. 3: Vyhláška č. 398/2016 Sb., o požadavcích na koření, jedlou sůl, dehydratované výrobky, ochucovadla, studené omáčky, dresinky a hořčici

Druh	Skupina
Jedlá sůl	- s jodem
	- s jodem a fluorem

	- s jodem a “název látky, kterou byla obohacena” *
	- s “název látky, kterou byla obohacena” *

* obohacení podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1925/2006 jiné než jodem a fluorem

(zdroj: 28, Portál eAGRI 2016)

2.4.7. Historie jodu a jeho významu ve výživě

Samotný jod byl objeven roku 1811 francouzským chemikem Bernardem Courtoiasem. Do té doby bylo pouze známo, že mořské řasy a popel z mořských hub jsou prevencí a lékem na rozvoj strumy, nicméně souvislost mezi jodem v nich obsažených a rozvojem strumy byla zjištěna až později. Courtois jod objevil de facto omylem, a to v mořských řasách, které do té doby užíval pro výrobu dusičnanu sodného. Již o devět let později ženevský lékař Jean-Francois Coindet úspěšně léčil své pacienty se strumou pomocí jodové tinktury. (16, Kudlová 2009, str. 53)

Na tuto práci později v druhé polovině 19. století navázal francouzský chemik Gaspard Adolph Chatin, který v letech 1850 a 1876 vedl rozsáhlou komparační studii obsahu jodu ve vzduchu, vodě, půdě i potravinách napříč celou Evropou ve vztahu k četnosti případů strumy. Přes komplikace způsobené tehdejšími poměrně primitivními analytickými metodami se mu podařilo prokázat souvislost mezi množstvím jodu ve vodě a potravě v přímořských oblastech v porovnání s vnitrozemskými a horskými oblastmi. Tento výzkum prokázal důsledek častějšího výskytu strumy ve vnitrozemských a horských oblastech z důsledku nedostatku jodu. Nicméně přes úspěch a uznání jeho práce Chatinem navržený plán na preventivní přidávání stopových množství solí jodu do potravy výrazně předběhl svou dobu a byl odbornou komisí pro léčbu strumy zamítnut s odůvodněním, že není žádný rozumný důvod předpokládat, že by takto nízké koncentrace jodu mohly mít jakýkoliv fyziologický účinek.

Až do konce 19. století totiž byl význam a funkce štítné žlázy v těle málo známé. Teprve v roce 1895 experimentální studie Adolfa Magnuse-Levyho přinesla první zásadnější poznatky a prokázala tak její vliv na rychlost lidského metabolismu. Téhož roku následoval objev německého chemika Eugena Baumanna, který téhož roku dokázal přítomnost jodu přímo ve štítné žláze.

Jednou z následných komplikací suplementace jodu byl čistě empirický způsob jeho aplikace. Z počátku jeho efektivní dávka totiž byla stanovena metodou pokus–omyl. Koncept esenciálních stopových prvků se objevil prvně až v roce 1911, nicméně spojitost mezi nezbytností jodu jakožto stopového prvku z hlediska prevence rozvoje strumy a onemocnění štítné žlázy, prokázal až v době těsně po První světové válce americký patolog David Marine. Ten ve své rozsáhlé klinické studii na skupině více než 2000 dívek ve věku od 10 do 18 let prokázal, že při pravidelném přísunu pouhých čtyř gramů jodidu sodného ročně po dobu 2,5 roku klesla četnost výskytu strumy oproti kontrolní skupině z 22 % na pouhé 0,2 %. I přesto, že studie musela být kvůli protestům oponentů předčasně zastavena, skvělé

výsledky při jejím opakování ve Švýcarsku nakonec v následujících letech vedly k odsouhlasení preventivní jodizace kuchyňské soli ve všech kantonech, odkud se postupně tato praxe rozšířila po celé Evropě. (11, Havlík 2020, str. 236–237)

2.4.8. Aktuální situace zásobení jodem v ČR

Dne 5. března 2021 proběhla konference Jód 2021, zabývající se jodovým deficitem a jeho prevencí. Jednalo se o již čtrnáctý ročník, jako obvykle pořádaný Meziresortní komisí pro řešení jodového deficitu (MKJD) u příležitosti Mezinárodního dne jódu. Hlavním tématem konference bylo mimo jiné riziko vyřazení České republiky ze seznamu zemí s vyřešeným jodovým deficitem, kde se nachází již od roku 2004. (23, Nejedlá 2021) Toho roku bylo oficiálně Světovou zdravotnickou organizací potvrzeno, že Česká republika splňuje kritéria Zásad udržitelného stavu prevence chorob z nedostatku jodu.

Nicméně v roce 2019 na dalším ročníku konference zazněl opětovně zvýšený důraz na fakt, že problematika jodového deficitu je dynamický proces a vyžaduje trvalou a systematickou pozornost. V potaz musí být brány i takové faktory, jako jsou změny socioekonomických podmínek, aktuální složená výrobků na trhu a stravovací zvyklosti měnících se s moderní dobou a rozvojem alternativních výživových směrů. Jen tak je možné zaručit adekvátní včasné opatření nutná k prevenci onemocnění z nedostatku, eventuálně nadbytku jodu.

Na doporučených postupech, jak zajistit adekvátní příjem jodu v populaci spolupracují odborníci z resortu zdravotnictví, zemědělství a výrobci potravin. MKJD je od roku 1995 zodpovědné za realizaci a organizaci opatření k trvale udržitelnému stavu eliminace chorob z nedostatku jodu v ČR na základě kritérií Mezinárodní rady pro sledování chorob z nedostatku jódu Světové zdravotnické organizace (ICCIDD WHO). Od té doby se podařilo uvést do praxe několik významných opatření.

Ministerstvo zdravotnictví se podílelo vydáním vyhlášky ohledně jodizace kuchyňské soli a stanovilo limit pro obsah jodu v kuchyňské soli na 27 ± 7 mg/kg. V důsledku této vyhlášky došlo k plošným změnám ze strany výrobců i dovozců soli. Dříve nestabilní jodid draselný byl nahrazen stabilnější variantou – jodičnanem draselným. Podstatou fortifikace soli je její ekonomická dostupnost, míra zastoupení ve stravě a míra zásobení do všech prodejních jednotek v České republice. Díky tomu došlo k navýšení počtu domácností i výrobců potravin, kteří začali hromadně používat sůl obohacenou jodem, jehož obsah by měl být vždy řádně vyznačen na obale výrobku. V roce 2013 mělo jodizovanou sůl používat až 96 % oslovených spotřebitelů. V současnosti nastává problém ve střetu zájmů mezi příjmem jodu ze soli a její zvýšenou konzumací, která vede k nadměrné zátěži organismu sodíkem. (29, Ryšavá 2019)

Současná doporučení Světové zdravotnické organizace stanovují doporučený příjem sodíku na cca 2g/den, což převedeno na sůl samotnou činí zhruba 5 gramů soli. Zvýšená konzumace sodíku vede k hypertenzi a celkové zátěži kardiovaskulárního systému. Průměrná konzumace soli ve světě se uvádí okolo 10 gramů za den na osobu, někdy i výrazně více. Aktuální agenda států zařazených na seznamu zemí Světové zdravotnické organizace spočívá v dlouhodobém plánu, který si klade za cíl snížit příjem soli v populaci o

30 % do roku 2025. S ohledem na tento trend je nutné zohlednit dopady na příjem jodu. (30, WHO Salt reduction 2020)

Obsah jodu v 5 gramech soli se pohybuje mezi 100–170 µg/den. Pro běžného dospělého člověka bez zvýšených nutričních nároků by to měla být přibližně dostatečná dávka nutná k řádnému fungování štítné žlázy. Komplikací může být volba alternativní soli neobohacené jodem, stravování s vyřazením všech živočišných produktů či nějaké přidružené onemocnění. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat rizikovým skupinám s vyššími nároky na příjem jodu, jako jsou děti, mladiství, těhotné a kojící ženy a ženy ve starším věku. S ohledem na aktuální agendu Světové zdravotnické organizace snížit celosvětovou spotřebu soli, rizikové skupiny s vyššími nároky a na zaměření této práce, bude dotazník primárně řešit otázky zdroje jodu z přirozených zdrojů a potravin. (29, Ryšavá 2019)

2.5. Strumigeny

Jod má přirozené antinutrienty, které se nazývají strumigeny. Jak samotný název napovídá, následkem jejich zvýšeného příjmu je vznik strumy – tedy viditelné a hmatatelné zvětšení štítné žlázy. Strumigeny ovlivňují funkci štítné žlázy, jelikož interferují s vychytáváním a zpracováním jodu, popřípadě s tvorbou a uvolňováním tyroxinu. Mezi hlavní zástupce zdrojů strumigenů patří zelí, kedlubna, kapusta, květák, brokolice, špenát, růžičkovou kapusta, pórek, ředkvičky a nelze opomenout i specifickou sóju. V případě výskytu snížené funkce štítné žlázy spolu v kombinaci s četnou konzumací těchto potravin hrozí postupné zvětšování štítné žlázy a následný vznik strumy. (35, Zlatohlávek, str. 268)

Běžná smíšená strava s průměrným obsahem výše zmíněných potravin zdravého dospělého jedince nemůže nijak ohrozit. Adekvátní výskyt výše vybraných plodin ve stravě je naopak žádoucí z mnoha veskrze pozitivních nutričních hledisek a ve stravě by se měly pravidelně vyskytovat. Všechny výše vyjmenované potraviny jsou bohatým zdrojem vitamínů, minerálů a vlákniny. Sója navíc poskytuje i bílkoviny a polynenasycené mastné kyseliny. Komplikace mohou nastat v případě radikální jednostranné diety nebo při snížené funkci štítné žlázy či předpokladům k rozvoji strumy. Tepelná úprava daných potravin strumigenní potenciál výrazně snižuje. Osoby trpící onemocněním štítné žlázy a užívající hormony štítné žlázy by si měly příjem potravin s vysokým obsahem strumigenů hlídat a nekonzumovat je ve velkém množství, obzvláště v syrovém stavu. (1, Babiken 2020, str. 13–19)

Důvodem strumigenního potenciálu některých plodin je jejich bohatý obsah glukosinolátů. Degradací těchto látek vznikají přírodní sloučeniny vykazující antithyreoidní aktivitu a řadí se sem goitrin, isothiokináty, nitrily a thiokyanátové ionty.

Glukosinoláty, jinak také nazývané thioglukosidy, tvoří četnou a důležitou skupinu více než 150 sekundárních metabolitů pouze dvouděložných rostlin, které patří mezi řád brukvotarých. Mezi ty se řadí i známá čeleď brukvovitých, která zahrnuje plodiny čteně využívané v hospodářském průmyslu. Jako příklady lze uvést olejniny, zeleniny, nebo pochutiny. Glukosinoláty se svou typicky štiplavou chutí se nacházejí kupříkladu v semenech řepky, hořčičném aromatu, křenu a ředkvích. I proto se v minulosti používal i název glykosidy hořčičných olejů.

Na problematiku konzumace glukosinolátů bylo poukázáno v 60. letech minulého století díky masovému užívání řepkových šrotů jako krmiv pro hospodářskou zvěř. Ukázalo se, že štěpné produkty glukosinolátů vyvolávají vjemy palčivosti, hořkosti, mohou navodit slzení, zhoršují chutnost pro zvířata, a tak i následný příjem krmiva a tím i užítkovost krmené zvěře. Vyšlo také najevo, že glukosinoláty – konkrétně řada produktů jejich enzymového či chemického štěpení – jsou významnými škodlivými složkami krmiv se strumigenním účinkem. Byly proto následně zařazeny mezi významné antinutriční faktory ovlivňující metabolismus jodu nejenom u zvířat, ale i u lidí. U člověka ovšem platí, že hlavní zdrojem glukosinolátů v dietě jsou prakticky výhradně brukvovité zeleniny, jako je zelí, květák, kedluben, brokolice a růžičková kapusta. V menší míře se do této skupiny řadí i méně konzumované rostliny, jako jsou ředkvičky, řeřicha, nebo křen. Celkový obsah glukosinolátů konkrétních rostlin je do jisté míry daný a určovaný genetickými dispozicemi, nicméně vliv hrají i takové faktory, jako jsou klimatické podmínky během pěstování, nebo napadení škůdci.

V České republice je průměrně konzumováno zhruba 10 mg strumigenů na osobu za den. Zvýšená konzumace brukvovitých zelenin u osob nekonzumujících maso nebo všechny živočišné produkty může způsobit denní příjem ve výše až několika stovek miligramů strumigenů za den. (32, Velíšek II. 2009, str. 270–291)

Studie zabývající se konzumací potravin v souvislosti s Hashimotovou tyreoiditidou z roku 2019 uvádí, že konzumace syrové košťálové zeleniny, jako jsou kapusta, brukev, bílé a červené zelí, brokolice, růžičková kapusta a květák, by měla být regulována u osob se zhoršenou funkcí štítné žlázy na jednu porci týdně. Košťálová zelenina, stejně jako potraviny vyrobené ze sóji, jsou bohaté na obsah strumigenů, které zasahují do produkce a využití hormonů štítné žlázy. Proto následně vzniklá struma může být reakcí na sníženou i zvýšenou funkci štítnice. Toto riziko hrozí přednostně v případech již rozvinutého jodového deficitu. Pro zdravé osoby konzumace těchto potravin ve zvýšené míře většinou nepřináší žádné zásadní zdravotní komplikace. Účinek goitrogenů obsažených ve zmiňovaných potravinách lze zmírnit až o 30 % tepelnou úpravou. (33, Wojtas 2019)

Mezi další sloučeniny s antithyreoidní aktivitou patří některé kongenery polychlorovaných bifenílů, řada pesticidů a některá veterinární léčiva obsahující v molekule zbytek thiomočoviny (thiouracily, aminothiazoly, merkaptoimidazoly, aj.). Tyto se látky se nejčastěji vyskytují v podobě kontaminantů.

V souvislosti se strumigeny je nutné zmínit i fakt, že adekvátně zvýšená a pravidelná konzumace brukvovitých zelenin snižuje riziko rozvoje chemicky indukovaných nádorových onemocnění. Za těchto okolností se uplatňují jako ochrana před karcinogeny. (32, Velíšek II. 2009, str. 270–291)

Tabulka č. 4: Obsah glukosinolátů v čerstvých a vařených brukvovitých zeleninách

ZELENINA	Celkový obsah mg.kg ⁻¹ v čerstvé hmotě	
Zelí	Rozsah	Průměr
- syrové	360 - 2754	1089
- vařené	315 - 1651	786
Květák		
- syrové	138 - 2083	620
- vařené	94 - 1111	420
Růžičková kapusta		
- syrové	1455 - 3939	2260
- vařené	597 - 2452	1237
Tuřín		
- syrové	392 - 1657	560
- vařené	205 - 944	291

(zdroj: 32, Velišek II. 2009, str. 295)

2.5.1 Míra škodlivosti strumigenů ve stravě

Přehled výsledků studie z roku 2020 na téma Role mikronutrientů v hormonální dysfunkci štítné žlázy uvádí, že neexistují dostatečné podklady a data k určení konkrétní dávky košťálové zeleniny potřebné ke způsobení dysfunkce štítnice. Přestože je tato zelenina často spojována s protirakovinotvorným účinkem, je nutné nezapomínat na riziko rozvoje hypotyreózy obzvláště v kombinaci s deficitem jodu. Stejně závěry byly učiněny v souvislosti s konzumací sóji, která je bohatá na obsah isoflavonoidů. Riziko dalšího rozvoje nemocí štítné žlázy hrozí hlavně osobám s nedostatečným příjmem jodu a genetickými predispozicemi, zatímco osoby se zdravou štítnicí jsou z větší části mimo ohrožení. (1, Babiker 2020)

Sója a produkty ze sóji jsou v České republice získávají pomalu na popularitě, obzvláště mezi příznivci alternativních výživových směrů. Nicméně konzumace těchto potravin již dávno není výsadou jen vegetariánů, veganů, neboť jejich obliba stoupá i u běžné populace s racionálním stravováním. Mezi produkty ze sóji bohaté na obsah flavonoidů patří mimo sóji samotné, ještě sójové nápoje, tofu, tempeh a miso pasta. Již studie v roce 2002 zabývající se Strumigenní a estrogenní aktivitou sojových isoflavonoidů zmiňuje spojitost mezi zvýšenou konzumací těchto potravin v kombinaci s nedostatkem jodu ve stravě a poruchou funkce štítné žlázy. Předpokladem pro další rozvoj komplikací je tedy

několik faktorů. Samotná zvýšená konzumace sóji a výrobků ze sóji neškodí. Mezi tyto faktory patří již zmiňovaný jodový deficit, porucha funkce štítné žlázy, endokrinologické poruchy nebo zvýšená konzumace dalších strumigenních potravin. (6, Doerge 2002)

V roce 2015 Evropský úřad pro bezpečnost potravin provedl a následně zveřejnil evaluaci rizik plynoucích ze zvýšené konzumace sóji a jejich produktů. Závěrem bylo prohlášení, že zvýšený příjem isoflavonoidů nemá žádný zásadní vliv na funkci štítné žlázy ani u žen v období těhotenství nebo před zahájením menopauzy. Tyto závěry byly později částečně vyvráceny a doplněny o další údaje na základě dalších studií a průzkumů.

Jedním z nich byl systematický přehled a meta analýza všech randomizovaných kontrolovaných studií, ve kterých byl sledován vliv konzumace sóji a produktů ze sóji na hodnoty trijodtyroninu, thyrozinu a TSH. Pro účely tohoto přehledu z roku 2019 byly použity články a výzkumy ze zdrojů jako jsou PubMed, MEDLINE, EMBASE a další. Meta analýza dostupných zdrojů nevykázala zásadní vliv zvýšeného příjmu sóji na hladiny T3 a T4 u dospělých osob, na rozdíl od zvýšení hladin TSH.

Skutečné riziko ze zvýšené konzumace sóji a jejích produktů se ovšem prokázalo u novorozenců, kteří byli krmeni kojeneckými formulacemi ze sóji a u kterých následně docházelo k rozvoji strumy. Tento stav, byl-li zavčas podchycený, šlo ve většině případů zvrátit nasazením kravského mléka či suplementací jodu. Studie s hlodavci prokázala souvislost mezi suplementací isoflavonoidů a rozvojem poruch funkcí štítné žlázy, implikující obavy o lidské pacienty ženského pohlaví s již narušenou funkcí štítnice, obzvláště během těhotenství. (24, Otun 2019)

Přes časté obavy z geneticky modifikované sóji a z ní plynoucí komplikace, jako jsou například alergie, se odborníci shodují, že sója a další geneticky modifikované organismy jsou obsahem živin a dalších látek zcela srovnatelné s běžnými potravinami daného typu, a proto není důvod se jim vyhýbat. I přes rizikové faktory spojené se zvýšenou konzumací sóji a výrobků ze sóji u osob se sníženou funkcí štítné žlázy či nedostatečným příjmem jodu je nutné zmínit i pozitivní přínosy těchto potravin ve stravě. Z nutričního hlediska je sója bohatým zdrojem rostlinných bílkovin, kvalitních rostlinných tuků, vlákniny, vitamínů a minerálů. Sója se může uplatnit při bezlepkové a bezlaktózové dietě a velmi často se nachází ve stravě veganů a vegetariánů. I zde platí důraz na pestrost stravy a střídání zdrojů jednotlivých živin, a to i u zdravých osob bez jakýchkoliv omezení.

Ze sóji se vyrábí mnoho dalších produktů, které je možné rozdělit podle hlavních kritérií na dvě základní skupiny. První z nich jsou nefermentované produkty, jako jsou sójové boby, mouky a vločky, izolovaný sójový protein, sójová vláknina či sójový olej, tofu, lecitin nebo sójové nápoje. Fermentované produkty vyráběné přidáním bakteriální kultury *Aspergillus oryzae* nebo *Rhizopus oligosporus* jsou dobře stravitelné a kvalitními zdroji bílkovin. Patří sem hlavně tempeh, natto, sufu, miso a sojové omáčky. (7, Dostálová 2017)

2.6. Vztah štítné žlázy k tělesné hmotnosti

2.6.1. Hormonální adaptace na nízký příjem potravy

Hormony štítné žlázy jsou jedním z významných adaptačních mechanismů lidského organismu a umožňují přežít v případě dlouhodobého strádání. Jedná se o prastarý adaptační mechanismus, který je vlastní většině savců. Princip je založený na regulaci trijodtyroninu, který štítná žláza produkuje. Je to fyziologická ochranná reakce bránící extrémním výkyvům váhy. Je způsobena neadekvátní konverzí tyroxinu na aktivní trijodtyronin, naopak dokonce vzniká kvůli přebytku reverzního trijodtyroninu, který je v rámci metabolických pochodů zcela neúčinný. Z fylogenetického hlediska se jedná o veskrze vítanou a pozitivní reakci na dlouhodobé hladovění. Trijodtyronin významně klesá spolu s většinou závažných onemocnění, jakou jsou například nádory, infekční nemoci nebo akutním infarktu myokardu. Další možnou příčinou je také zásadní omezení příjmu potravy. V případě intenzivního hladovění jeho hodnoty silně kolísají již po 24 hodinách. Organismus se tak připravuje na hypotetické strádání a okamžitě tuto možnost kompenzuje snížením hladin trijodtyroninu, které vede k nižšímu využívání energetických zásob.

Tento mechanismus je nezbytný v případě dlouhodobého strádání, v období válek a hladomorů. Nicméně to, co bylo v minulosti podstatou přežití a umožnilo člověku vydržet i s velmi malým množstvím potravy po dlouhá časová období, se v dnešní době nadbytku stává komplikací v případě rozvoje obezity a následně chybně vedené redukce tělesné hmotnosti. Za nevhodný způsob snižování tělesné váhy jsou v tomto případě považovány opakované radikální redukční diety s drastickými změnami ve stravování, kdy nárazově dochází k příjmu energie nižší, než je klidový metabolismus. Tento stav může vést do situace, kdy se obézní osoba snaží redukovat váhu nadále pomocí omezení energetického příjmu potravy, nicméně úbytek váhy je velmi nízký a pomalý právě z důvodu adaptace na strádání a poklesu trijodtyroninu. Doporučeným postupem v takových případech je žádoucí nastolení vyváženého životního stylu, racionální stravy a hlavně pravidelné fyzické aktivity. (35, Zlatohlávek 2016, str. 47–52)

Tento stav, při kterém dochází k výraznému snížení trijodtyroninu, se nazývá syndrom nízkého T3 (low T3 syndrome) a je jedním z nejznámějších fenoménů v oblasti obezitologie u dospělých pacientů. Nabízející se terapie založená na substituci T3 se bohužel neprojevila s ohledem na nežádoucí účinky jako adekvátně účinná a bezpečná.

Trijodtyronin je velmi významný hormon nutný pro diferenciaci tukové tkáně, na kterou má proliferační i diferenciací účinky. Hladina trijodtyroninu postprandiálně stoupá, po hladovění naopak klesá. Stejně jako T3 i ostatní hormony štítné žlázy mají komplexní účinek v mnoha orgánech a tkáních. Thyreoidální působky mají katabolický a termogenní účinek, přesto snížená i zvýšená funkce štítnice vyvolává jen pro malé změny v tělesné hmotnosti. Výskyt ztráty hmotnosti v případě hypertyreózy nastává zhruba u 15 % pacientů, zatímco incidence alespoň mírného vzestupu tělesné váhy v případě hypotyreózy se pohybuje mezi 15–30 %. Opakovaná vyšetření osob se sníženou funkcí štítné žlázy prokázala pouze korelační vztah mezi hladinou trijodtyroninu a kolísáním tělesné váhy. T3 byla u obézních pacientů ve většině případů naměřena buď v normě, nebo mírně vyšší. Spíše než na vztah mezi váhou a hladinou trijodtyroninu tato měření poukazují na vztah mezi příjmem energie a následně odpovídající hladině T3, která postprandiálně stoupá. Tento vztah byl ověřen

během klinického experimentu, kde byl příjem energie zvýšen z 8000 kJ na 16 000 kJ za den a následné měření trijodtyroninu prokázalo kauzalitu mezi navýšeným příjmem energie a hladinou T3. Z těchto poznatků plyne obecný závěr, že u osob držících restriktivní diety je hodnota trijodtyroninu závislá převážně na příjmu energie, zatímco u neléčených obézních osob hladina trijodtyroninu koreluje spíše s naměřeným BMI. Jednou z metod pro navýšení trijodtyroninu je konzumace sacharidů. Platí, že příjem cca 30-40 g sacharidů denně je zárukou prevence vzniku syndromu nízkého trijodtyroninu při redukčních dietách. Lze tak tedy předejít adaptačnímu mechanismu v důsledku omezení příjmu energie. (18, Límanová 2006, str. 333–341)

2.6.2. Vliv štítné žlázy na rozvoj obezity

Obezita je v souvislosti se sníženou funkcí štítné žlázy zmiňována již od roku 1888. Vztah mezi sníženou nebo zvýšenou funkcí štítnice a energetickým výdejem byl dokázán pomocí měření bazálního energetického výdeje. Díky těmto informacím je možné se velmi často setkat s teorií, že hypofunkce štítné žlázy může být přímá příčina rozvoje tělesné nadváhy, nicméně již v publikaci Léčba otylosti od doktora Přemysla Doberského z roku 1967 je tento výklad kritizován a odmítá teorii rozvoje obezity v přímém důsledku hypothyreózy.

Z důvodu vlivu hormonů štítné žlázy na energetický výdej se již v předminulém století zvažovala terapie obezity pomocí substituce těchto hormonů. Nicméně v dnešní době se již substituce hormonů štítnice jako léčba obezity neužívá, protože koncentrace nutné ke snížení tělesné hmotnosti, jsou pro lidský organismus toxické a nelze je tedy za tímto účelem využívat. Přesto vztah mezi nadváhou a stavem štítné žlázy skýtá mnoho zajímavých otázek a do budoucna i možnost pro terapeutické využití a léčbu obezity.

Jeden z důvodů, proč byla snížená funkce štítné žlázy spojována s rozvojem nadváhy, je zapříčiněn tím, že u těžce hypothyreozních pacientů dochází k navýšení mukoproteinů v tkáních i orgánech a současně i k retenci vody. Zadržování tělních tekutin se pochopitelně projevuje nejenom na faktické váze, ale i na vzhledu. K nárůstu tělesné hmotnosti v přímém důsledku snížené funkce štítné žlázy dochází tedy velmi výjimečně, a to převážně pouze v případech těžkého nekompensovaného nedostatku hormonů štítnice. Kila navíc jsou vždy přímým důsledkem zadržování vody, nikoli přímý nárůst váhy v podobě tukové složky. Mnoho klinických případů tento jev potvrdilo. Přestože u obézních žen bývá nadměrná tělesná hmotnost pokládána za následek hypothyreózy, laboratorní nálezy o tom nevyovídají. Ani farmakoterapie v podobě nasazení levothyroxinu nevede k redukci tělesné hmotnosti, pakliže součástí léčby není i úprava životosprávy. Silná hyperfunkce štítné žlázy a z ní plynoucí extrémní nadbytek jejich hormonů může způsobit úbytek váhy v rozsahu 5–10 kg. (18, Límanová 2006, str. 333–341)

2.7. Patologie štítné žlázy

Nemoci štítné žlázy se souhrnně označují pojmem tyreopatie. V České republice postihují tyto nemoci asi 10–15 % populace napříč věkovými skupinami. Spolu s diabetem jsou nejčastější endokrinopatií. Ženy jsou postiženy 4–6krát častěji než muži, přičemž incidence onemocnění narůstá s věkem a u žen kulminuje v období klimakteria.

Thyreopatie jsou rozšířeny po celém světě a jsou ovlivněny mnoha faktory, jako jsou genetické dispozice, zásobení jodem, stav endokrinologického systému, věk, pohlaví, vlivy vnějšího prostředí nebo dokonce psychické faktory. (4, Brutvan 2019)

Celosvětově se s onemocněním štítné žlázy potýká zhruba 300 milionů lidí. Důležitou roli v rozvoji těchto onemocnění mají i environmentální faktory, obzvláště u náchylných a ohrožených jedinců. Genetika, jakožto významný faktor, přispívá k riziku ve výši až 70 %. Z toho důvodu je zapotřebí porozumění mezi vnějšími faktory a nemocemi štítné žlázy, obzvláště kvůli eliminaci rizika u osob s genetickými predispozicemi. (2, Bajaj, 2016)

Tabulka č. 5: Přehled nejvýznamnějších tyreopatií

Choroby z nedostatku jodu	<ul style="list-style-type: none"> - benigní struma - kretenismus - poruchy vývoje - poruchy funkce štítné žlázy
Autoimunitní tyreopatie	<ul style="list-style-type: none"> - chronická autoimunitní tyreoiditida (Hashimotova struma) - hypotyreóza – tyreotoxikóza (Graves - Basedowova nemoc)
Ostatní poruchy funkce	<ul style="list-style-type: none"> - hypotyreóza a) při tyreoidální autonomii b) při zánětech c) při karcinomu d) při enzymatických poruchách e) po léčbě
Ostatní záněty	<ul style="list-style-type: none"> - akutní tyreoiditida - ostatní formy
Nádory	<ul style="list-style-type: none"> - diferencované karcinomy ŠŽ (papilární, folikulární) - anaplastické formy karcinomu ŠŽ - medulární karcinom ŠŽ - ostatní (metastázy, lymfomy, ad.)

(zdroj: 37 Zamrazil 2014, str. 10)

Léčba štítné žlázy zasahuje do mnoha lékařských oborů a vyžaduje komplexní přístup. Nejčastější typ léčby spočívá v hormonální substituci chybějících hormonů. U více než 95 % hypotyreózních pacientů jde o jednoduchou substituci levotyroxinem (LT4) v perorálním tabletovém přípravku. Hypotyreóza koreluje se zvýšeným BMI a prevalencí obezity a je rizikovým faktorem přírůstku hmotnosti. Není však jejich přímou příčinou. (4, Brutvan 2019)

2.7.1. Syndrom hyperfunkce štítné žlázy

Pojmy hypertyreóza či tyreotoxikóza se používají bez ohledu na etiologii onemocnění, příčiny se ovšem mohou lišit. V hlavní řadě se jedná buď o endogenní nadprodukcí hormonů štítné žlázy, nebo o jejich zvýšený exogenní příjem. Mezi další příčiny patří etiologie imunogenní a iatrogenní. Mezi méně časté jsou počítány autonomie thyreoidy a dále pak vzácné nebo centrální příčiny hypertyreózy.

U mladších osob se hypertyreóza projevuje hlavně Graves – Basedowovým onemocněním, při kterém v těle nemocného vznikají protilátky stimulující TSH receptor na tyreocytech. Tento stav vede k neadekvátní reakci v podobě nadprodukce hormonů štítné žlázy. U starší populace se hypertyreóza manifestuje skrz takzvané uzly na štítné žláze. Tyto uzly způsobují absenci regulačního vlivu TSH a následně se podílejí na nadprodukcí tyreoidálních hormonů. Mezi další příčiny se počítají záněty štítné žlázy. Hypertyreóza se také může rozvinout sekundárně po podání některých léků či většího množství jodu. Typickými symptomy zvýšené funkce štítné žlázy jsou tachykardie, arytmie, palpitace, pocení, zvýšená citlivost vůči změnám teplot, duševní neklid, insomnie, chronická únava a kachexie. Jako další projevy lze pozorovat klidový třes, obzvláště na prstech rukou a očích víčkách.

Kvůli zrychlenému metabolismu je častým příznakem úbytek tělesné váhy, nebo naopak návaly hladu, které mohou zhruba u 5 % nemocných způsobit nárůst hmotnosti. Ženy mohou pozorovat poruchy menstruačního cyklu a fertility, u mužů se zase poruchy potence. Dlouhodobě neléčená hypotyreóza způsobuje zvýšení kostní osteoresorpce, která vede k rozvoji osteopenie až osteoporózy. (18, Límanová 2006, str. 135–147)

2.7.1.1. Graves-Basedowova nemoc

Graves-Basedowova nemoc je celosvětové onemocnění, jehož prevalence se uvádí zhruba mezi 1,8–2,0 %. Nejvíce typickým obdobím manifestace nemoci bývá v období 30.–50. roku, nicméně lze se setkat i s GB toxikózou u mladistvých a u osob starších 70 let. Ženy jsou vůči tomuto onemocnění 8krát náchylnější než muži.

Toto onemocnění je typickým zástupcem orgánově specifického imunogenního postižení, kdy tyreotoxikóza je primární fází této choroby. Choroba je vyvolána působením stimulujících protilátek, které se vážou na TSH receptory thyreocytů a způsobují tak dlouhodobou stimulaci štítné žlázy. Bez adekvátní léčby může nemoc skončit i fatálně, tzv. tyreotoxickou krizí.

Mezi hlavní symptomy patří hyperfunkce štítné žlázy, orbitopatie či dokonce dermatopatie. Pacienti s touto nemocí mívají často zvláštní, intenzivní až vyděšený vzhled, který je zčásti umocněn i exoftalmem, tj. znatelnou protruzí očního bulbu směrem dopředu ven z oka. Tento stav může vést až k nemožnosti řádně oko dovržit, takzvanému lagoftalmu, které způsobuje vysychání rohovky. Orbitopatie bývá doprovázena také pálením, řezáním a slzením očím. Mohou se vyskytovat bolesti za očima. Mezi další symptomy patří často také pohublost, nervozita, neklidnost, nesnášenlivost vyšších teplot, příležitostná diarrhoea a zrychlená srdeční činnost. Tyto projevy a jejich intenzita nejsou vždy přímo úměrné závažnosti onemocnění. Průběh onemocnění může mít tedy průběh až fudroyantní, tj. velmi náhlý a prudký, a to se všemi atributy choroby, někdy naopak probíhá mírně,

oligosymptomaticky, popřípadě se rozvíjí pozvolna. Léčba je dlouhodobá, po jejím ukončení může nastat až několik let trvající remise, nicméně přetrvává i možnost relapsu, v některých případech dochází dokonce k rozvoji hypotyreózy. (18, Límanová 2006, str. 71)

2.7.2. Syndrom hypofunkce štítné žlázy

Syndrom hypofunkce štítné žlázy je charakterizován nedostatkem hormonů štítnice. Symptomy se různí a závisí především na míře deficitu hormonů, délce trvání onemocnění, věku a celkovém zdravotním i psychickém stavu pacienta.

Snížená aktivita štítné žlázy vede v případě manifestace v nízkém věku k poruchám růstu, tzv. nanismu, kdy dochází k trpasličímu růstu bez snížení inteligence. V pozdějším věku pak k nadměrnému zvětšení štítné žlázy, které se nazývá struma nebo lidově „vole“. Tento jev se nejčastěji vyskytoval u obyvatel ve vyšších nadmořských výškách hluboko ve vnitrozemní, kde byl podíl jodu v potravinách velmi nízký. V těchto oblastech bylo možné se setkat i s endemickým kretenismem, jehož příčinou může být nedostatek jodu ve stravě matky už v průběhu těhotenství, nebo nedostatečná funkce štítné žlázy matky z jiného důvodu. (32, Velíšek I. 2009, str. 493)

Nejčastější příčinou hypofunkce štítné žlázy je imunogenní podklad, v druhé řadě pooperační stavy u zákroků týkajících se štítné žlázy, nebo ozařování dané oblasti v případě onkologické indikace. Další možností je prodělaný zánět, ať už subakutní nebo například poporodní. V takovém případě je rozvoj následné hypotyreózy až 10–40 %. V aktuální době už závažný deficit jodu jako příčina hypotyreózy v České republice nehrozí, může se však podílet na jejím rozvoji.

Prevalence hypofunkce štítné žlázy se odvíjí nejenom od pohlaví, ale i věku. Poměr mezi ženami a muži je 8 : 1. Incidence onemocnění u mladší populace se pohybuje mezi 4–6 % a výrazně stoupá po dosažení 60. roku života. U žen starší než 70 let se uvádí dokonce 15–20 %, jsou-li počítány i subklinické stavy. Příčinou je nejen vyšší prevalence tyreopatií, ale i postupný fyziologický nárůst TSH, který souvisí s ustanovením nové rovnováhy osy hypofýza–štítná žláza u starší populace. Na rozvoj hypotyreózy má vliv také nedostatek selenu, který může nemoc akcelarovat a v krajním případě dokonce modifikovat obraz choroby u hypothyreózního pacienta. V takovém případě převažují degenerativní kloubní změny.

Klinické příznaky hypotyreózy jsou četné. K jejich rozvoji dochází pozvolna a jejich průběh a intenzita závisí na věku nemocného a závažnosti jeho onemocnění. Mezi nejčastější symptomy patří únava, svalová slabost a bolesti svalů, chladná a suchá kůže, zhoršení kvality a vypadávání vlasů, prosáknutí až otoky kůže a podkoží, meteorismus, nebo obstipace. Dochází také ke zhoršení paměti, náchylnosti k depresím a melancholii či dokonce zpomalení psychomotorického tempa. U žen mohou nastat poruchy menstruačního cyklu a fertility, u mužů vznikají poruchy potence a zhoršení libida. Ke kardiovaskulárním projevům hypotyreózy patří pokles srdeční frekvence, srdečního výdeje a kontraktility myokardu. Může docházet i k systolické a diastolické dysfunkci myokardu. Na poruše kardiovaskulárních funkcí se podílí i zvýšená cévní rezistence a endoteliální dysfunkce. U závažné hypotyreózy může být přítomný perikardiální výpotek, který je většinou

hemodynamicky nevýznamný, a regreduje po úpravě funkce štítné žlázy. (4, Brutvan 2019; 18, Límanová 2006, str. 151–162)

2.7.3. Struma

Struma je specifická tím, že ji nelze jednoznačně zařadit mezi syndromy hypofunkce nebo hyperfunkce štítné žlázy. Označení struma se používá pro jakékoliv zvětšení či zbytnění štítné žlázy bez ohledu na příčinu, kterých je několik. Zvětšení štítné žlázy se určuje pomocí fyzikálního vyšetření, nebo měřením objemu štítné žlázy pomocí ultrazvuku. Příčin onemocnění je několik – například autoimunitní onemocnění – mezi které patří Hashimotova tyreoiditida a Graves–Basedowova nemoc. Další možná příčina je zánět, probíhající jako subakutní nebo akutní tyreoiditida. Dále nádory štítné žlázy, ukládání amyloidu nebo kongenitální defekt syntézy tyreoidálních hormonů. Nejčastěji ovšem hyperplazie štítnice nemá zjevnou a určitelnou příčinu a nevzniká v přímém důsledku jasně definované příčiny. V těchto případech také nedochází k poruše funkce štítné žlázy, proto se daný stav označuje jako prostá struma, jejíž příčinou může být nedostatek ale i výrazný nadbytek jodu.

Statistické údaje o výskytu strumy v populaci jsou limitovány omezeným výběrem zkoumaného vzorku, jelikož nejčastějšími testovanými subjekty jsou ženy středního a staršího věku, nebo mládež v adolescentním věku. Dalšími zkreslující faktory mohou být nedostatečné údaje o vlivech vnějšího prostředí, a hlavně nedostatečným vyšetřením velikosti strumy, které často probíhá jen palpačně. I přes tato nedostatečná data je souvislost mezi výskytem strumy a jodem ve stravě jasně prokázána. Nedostatek jodu ve stravě způsobil výskyt endemické strumy, která je charakterizována přítomností strumy u více než 10 % dětí ve věku 6–12 let. Výrazný výskyt strumy v ČR přetrvával až do 60. let 20. století, kdy až 60 % žen trpělo tímto onemocněním, z toho 25–40 % žilo v nižších a 70–85 % v horských oblastech. Nemocných mužů bylo v tomto období v populaci kolem 30 %. Teprve následné zavedení pravidelné konzumace jodu ve stravě vedlo k výraznému snížení výskytu strumy. Objem nemocné štítné žlázy většinou dosahuje maxima kolem 40 let a dále se již více většinou nezvětšuje. Oproti tomu výskyt uzlů stále narůstá s přibývajícím věkem bez ohledu na velikost štítnice.

Mezi rizikové faktory vzniku strumy patří hlavně kouření, obzvláště v oblastech, které jsou chudé na zdroje jodu. Za příčinu je považován thiocyanát obsažený v cigaretovém kouři, který může znečišťovat okolní prostředí. Struma se také častěji rozvíjí u žen, které absolvovaly porod více než jednou. Je prokázáno, že pravidelná konzumace alkoholu a užívání hormonální antikoncepce významně snižují riziko výskytu strumy. Ačkoli přesné geny podílející se na vzniku a rozvoji strumy nejsou ještě jednoznačně určeny, podíl genetiky v souvislosti s tímto typem onemocnění zajisté nelze popřít.

Rozvoj strumy je podmíněn zvýšenou proliferační aktivitou buněk štítné žlázy. Příčinou je buď nedostatek jodu, nadbytek strumigenů nebo autoimunitní porucha. Dochází také k nadprodukci volných radikálů, které se podílejí na poškozování DNA a stupňují pravděpodobnost její mutace. Zvýšená proliferace thyreocytů také limituje možnosti opravy DNA, což v případě některých mutací vede k akceleraci tělesného růstu. K tomu dochází u adenomu hypofýzy s produkcí TSH, u akromegalie a u Graves–Basedowovy choroby.

Důležitým poznatkem je fakt, že prostá struma často nevyžaduje přímou léčbu, ale pouze suplementaci jodem. Tudíž podávání jodu je účinné nejen v prevenci, ale i v terapii difuzní strumy. Kontrolovaná studie prováděná v oblasti s jodovým deficitem prokázala, že podávání 400 mikrogramů jodu po dobu 8 měsíců dokázalo zmenšit stromu jako podávání 150 mikrogramů levothyroxinu. V případě nutnosti intenzivnější intervence přichází na řadu supresní terapie, operace, nebo terapie radiojodem (18, Límanová 2006, str. 117–131)

2.7.4. Záněty štítné žlázy

Záněty štítné žlázy mají multifaktoriální charakter a jedná se o velmi nehomogenní onemocnění. Nejčastěji se za rozvojem zánětu štítnice skrývá autoimunitní příčina. Dochází tak k chybné identifikaci různých tkání, v tomto případě štítné žlázy, kdy jí imunitní systém napadá a likviduje. Ten proces může být doprovázen typickými známkami celkového zánětu, jako jsou teploty či celková únava a vyčerpání, ale také může být zcela bezpříznakový. Většinu akutních a subakutních zánětů doprovází bolest v oblasti štítné žlázy, nicméně v případě chronické autoimunitní tyreoiditidy často silné bolestivé projevy chybí. Akutní a subakutní typy zánětů štítné žlázy jsou výrazně vzácnější než jeho chronická forma, která je naopak poměrně častá. Mezi hlavní zástupce těchto forem onemocnění jsou akutní infekční tyreoiditida, subakutní obrovskobuněčná de Quervainova tyreoiditida a nejčastější chronická lymfocytární tyreoiditida, jinak také uváděná jako chronická autoimunitní tyreoiditida.

Akutní infekční tyreoiditida je vzácné onemocnění zánětlivého charakteru, jeho příčinou je nejčastěji bakteriální infekce. Mezi další méně časté příčiny patří mykotická infekce, tuberkulóza, nebo ve velmi ojedinělých případech i parazitární infekce. Nejvíce jsou těmito nemocemi ohroženy imunokompromitované osoby. Onemocnění má akutní průběh, je doprovázené horečkami, bolestmi, zčervenáním a zduřením v oblasti krku v místě abscesu a je na dotek teplé. Závažnou komplikací onemocnění je provalení abscesu na povrch nebo do okolních orgánů. Tento stav nastává ovšem velmi výjimečně. Ve většina případů je onemocnění provázeno výrazným zduřením regionálních uzlin. Diagnostika onemocnění je podmíněna leukocytozou a zvýšeným CRP. Také je možné provést aspirační biopsii pro kulturační vyšetření. Léčba spočívá v podávání antibiotik, v případě bolestivých a horečnatých symptomů je možné nasadit také analgetika a antipyretika.

Subakutní obrovskobuněčná de Quervainova tyreoiditida postihuje častěji ženy než muže, a to v poměru 8 : 1. Prevalence tohoto onemocnění je zhruba 0,01–0,03 %, incidence zůstává neměnná. Příčina tohoto onemocnění není přesně známa. Za pravděpodobné původce se považují přednostně viry, v druhé řadě bakterie. Samotná nemoc propuká zhruba po 2–3 týdnech od samotného kontaktu s těmito patogeny. Stejně jako u akutní tyreoiditidy mezi symptomy patří lokální bolest a zduření pouze na jedné straně krku, a to nad částí laloku štítné žlázy. Bolesti mohou vyzařovat do mandibulárního kloubu, ucha, ramenního kloubu či hrudní kosti. Chybí zarudnutí dané oblasti, ale mohou se vyskytovat celkové příznaky, jako jsou zvýšená teplota a únava. Hlavními laboratorními ukazateli nemoci jsou zvýšená sedimentace červených krvinek, zvýšené CRP, leukocytóza chybí. Terapie probíhá formou protizánětlivých léčiv, v případě lehčího průběhu nemoci stačí nesteroidní antirevmatika, v těžších případech se podávají kortikoidy. V případě, že je původcem nemoci bakterie, podávají se nemocnému i širokospektrální antibiotika. Rozvine-li se v době onemocnění hypothyreotní stav, je nastolena substituční léčba levothyroxinem.

Nejčastějším typem zánětu štítné žlázy je již zmiňovaná chronická lymfocytární tyreoiditida, také známá pod názvy jako jsou chronická autoimunitní tyreoiditida, Hashimotova tyreoiditida, nebo jednoduše autoimunitní tyreoiditida či chronická tyreoiditida. Jedná se o orgánově specifické onemocnění a teoreticky sem svou charakteristikou patří i Graves-Basedowova choroba, nicméně z důvodů odlišné patogeneze je záhodno tato onemocnění uvádět separátně. V tabulce níže jsou uvedeny podrobné charakteristiky jednotlivých forem chronické lymfocytární tyreoiditidy. Riziko rozvoje chronického zánětu štítné žlázy je jako u většiny dalších těchto typů onemocnění výrazně častější u žen než u mužů, a to v poměru 5–8 : 1. S přibývajícím věkem riziko stoupá. Podle některých zdrojů dokonce na 10 % u mužů a 20 % u žen po dosažení 70 let. Jeho spouštěčem mohou být různé stresové a náročné situace, jako jsou operační zákrok, prodělané infekční onemocnění a v případě žen v období hormonálních změn, jako jsou puberta, poporodní období a menopauza. V některých případech se spouštěči ukázaly být některé léky a léčebné postupy. Další spojitostí je také zvýšená konzumace a příjem jodu, což je jeden z častých faktorů rozvoje hypotyreózy.

Pro zánět štítné žlázy je typický histologický obraz spočívající v lymfocytární infiltraci štítné žlázy. Následky a projevy nemoci se mohou různit v důsledku genetické výbavy určující vliv TSH a jeho receptorů, vliv růstového hormonu a jeho receptorů, vliv aktivace a inhibice genů řídících apoptózu. Dalšími faktory, které je třeba zohlednit, jsou vnější okolnosti, jako je zásobení jodem a selenem a strumigeny v prostředí. Významný prvek pro úspěšnost léčby je také včasná diagnostika a adekvátní terapie onemocnění.

Zánět je doprovázen lokálními i celkovými symptomy. Mezi lokální příznaky se počítají tlaky na krku, pocity škrčení a tzv. knedlík v krku či nesnášenlivost těsných límečků, kravat atd. Závažným příznakem je dysfagie u pokročilých forem onemocnění. Nejčastější celkový symptom je únavový syndrom. Další celkové příznaky jsou přímým důsledkem poruchy funkce štítné žlázy. Patří sem například vitiligo, alopecie či gastrointestinální potíže.

Předpokladem řádné diagnostiky zánětu štítné žlázy je sestavení podrobné anamnézy s důrazem na výskyt podobných onemocnění v rodině a přítomnost a nutnost léčby strumy v období puberty. Hlavním účelem laboratorního vyšetření je měření sérových koncentrací protilátek proti tyreoidální peroxidáze a thyreoglobulinu, dále se nabízí sonografické vyšetření štítné žlázy. Terapie se liší podle symptomů a průběhu onemocnění, nejčastěji spočívá v podávání levothyroxinu. V případě gravidity vyžaduje onemocnění zvýšenou pozornost a průběžné kontroly, ideálně ještě před početím. Chronická lymfocytární tyreoiditida, ať hypotyreozní nebo eutyreozní, vyžaduje celoživotní sledování.

Tabulka č. 6: Charakteristika jednotlivých forem chronické lymfocytární tyreoiditidy

Typ	Výskyt	Klinický průběh	Struma
Chronická lymfocytární tyreoiditida bez strumy nebo s různým stupněm atrofie	dohromady oba typy 3–7 % 8–17 % u osob nad 55 let	- nezvětšená ŠŽ s postupným rozvojem hypotyreózy - progredující atrofizace ŠŽ s postupným rozvojem	nepřítomna

		hypotyreózy	
Hashimotova tyreoiditida		- nodulace - obvykle zpočátku euthyroza, postupně přechod do hypotyreózy - možná hypertyreóza v úvodu	vždy
Chronická lymfocytární dětí a dospívajících	3–4 % mladých dívek	- častá eutyreóza - může být subklinická hypotyreóza - přechod do hypotyreózy méně častý než u dospělých	může být
Poporodní tyreoiditida	5–10 % žen po porodu	- často v úvodu hypertyreóza - postupná normalizace thyreoidální fce s možností úplného vyléčení nebo přechodem do hypotyreózy	může být
Fibrózní varianta chronické lymfocytární tyreoiditidy	stoupá s věkem	- z počátku eutyreózy s postupným přechodem do hypotyreózy - od počátku asymptomatická hypotyreóza	výjimečně

(zdroj: 18, Límanová 2006, str. 165–176)

2.7.5. Nádory štítné žlázy

Nádory štítné žlázy jsou nehomogenní skupinou tumorů vyznačující se širokým spektrem biologické agresivity. Mezi všemi ostatními karcinomy se jedná o vzácné onemocnění s roční incidencí 1 %, nicméně v užším kontextu onkologických nemocí v oboru endokrinologie zastupuje až 90 % všech diagnostikovaných nádorů. Takže i přes svou vzácnost je pátým nejčastějším typem nádorů u osob mezi 15–45 rokem. Onemocnění může mít různý průběh od zcela benigních forem až po vysoce maligní s krátkým a agresivním průběhem. Jako u ostatních nemocí štítné žlázy i pro výskyt nádorů platí, že ženy jsou výrazně více ohroženy než muži, a to až 5krát častěji.

Nádory štítné žlázy lze rozdělit do dvou skupin: primární a sekundární. Do skupiny primárních karcinomů patří papilární karcinom, folikulární karcinom, anaplastický karcinom a medulární karcinom.

Papilární karcinom (PTC) představuje 44–81 % tyreoidálních karcinomů, nejčastěji postihuje osoby mezi 40–60 roky, nevyhýbá se ovšem ani dětem či mladistvým. Onemocnění nejčastěji probíhá pouze v oblasti štítné žlázy, ve vzácných případech prorůstá do okolních struktur jako je jícen, krční cévy, nervy, svaly či kůže samotná. Nadprůměrná velikost nádoru zvyšuje pravděpodobnost lokální invazivity a častějších recidiv. Papilární karcinom není vysoce agresivní nádor, obzvláště u starších pacientů. Prognóza onemocnění je lepší pro ženy.

Folikulární karcinom (FTC) je druhý nejčastější typ zhoubného nádoru štítné žlázy. Běžně zastupuje cca 15 % maligních nádorů ŠŽ, v oblastech s vysokým výskytem deficitu jodu stoupá výskyt až na 40 %. Je typický pro období mezi 50. a 60. rokem života. Má sklony k metastázám v oblasti plic a kostí tkání. Metastázy akumulují radiojod. FTC má dvě varianty. Jedna z nich je inzulární karcinom spočívající ve tvoření hnízd malých folikulárních buněk s nekrozami a příměsí kolagenu. Jedná se o velmi agresivní typ nádoru s častými recidivami a metastázemi. Druhá varianta se nazývá onkocytární karcinom, který je charakteristický svým nepředvídatelným průběhem. Může být velmi agresivní, prudce metastazovat a nekumuluje radiojod. Proto je nejčastějším řešením chirurgický zákrok.

Anaplastický karcinom (ATC) je jeden z nejagresivnějších lidských nádorů, naštěstí jeho incidence postupně s časem klesá. To se ovšem netýká míst, kde se nadále vyskytuje endemická struma. ATC se vyskytuje převážně u starších osob, u nichž je dlouhodobý výskyt strumy, která se náhle začala výrazně zvětšovat. Terapie nejčastěji spočívá v chemoterapii nebo zevním ozáření, chirurgický zákrok se volí pouze v případě nutnosti zprůchodnění dýchacích cest.

Medulární karcinom (MTC) se vyskytuje sporadicky, tvoří zhruba 8 % všech nádorů štítné žlázy, může mít sporadický (75–80 %) nebo familiární (20–25 %) formu. Familiární medulární karcinom je dědičný. Terapie obou typů spočívá v kompletním odstranění štítné žlázy.

Jako další možné nádory štítné žlázy je třeba uvést lymfomy, sarkomy či hemangiomy, jejichž výskyt je ovšem velmi vzácný až raritní. V případě výskytu se jedná o rychle rostoucí tumory, které častěji postihují ženy vyššího věku.

Terapie karcinomů štítné žlázy je velmi komplexní a interdisciplinární záležitost vyžadující spolupráci endokrinologů, chirurgů a specialistů z oboru nukleární medicíny. Hlavními přístupy je naprosté odebrání štítné žlázy, tzv. totální tyreoidektomie a následné doléčení pomocí podávání radiojodu, které umožňuje díky zobrazení akumulovaného radiojodu odstranění hypotetické zbytkové tkáně štítné žlázy. Toto zobrazovací vyšetření se nazývá scintigrafie. Poté začíná trvalá supresní terapie spočívající v podávání tyreoidálních hormonů.

Z hlediska prognózy onemocnění se nádory štítné žlázy a jejich naprosté vyléčení hodnotí v mnohem delším časovém úseku než jiné typy nádorových onemocnění, kde stačí 5 let bez návratu komplikací. U karcinomů štítné žlázy jsou známé recidivy i po 30 letech. Mezi významné prognostické faktory patří věk a pohlaví nemocného, jakým typem karcinomu trpí, na velikosti karcinomu, metastázách a možnosti provedení chirurgického výkonu přímo na štítnici nebo okolních uzlinách. Dále hraje roli i schopnost tyreoidální tkáně

akumulovat radiojod. Za nejméně agresivní karcinom s mírným průběhem je považována jeho papilární forma, naopak nejdrastičtější průběh s častým výskytem úmrtí je považován anaplastický karcinom. (18, Límanová 2006, str. 299–311)

2.8. Farmakologická terapie štítné žlázy

Štítnou žlázu a její funkci může ovlivnit mnoho běžně používaných léků. Některé, například amiodaron, mohou působit dokonce na strukturu štítnice, jiné – jako estrogen – ovlivňují laboratorní vyšetření, čímž často vedou k diagnostickým chybám. Proto je u vyšetření štítné žlázy nutné provedení řádné farmakologické anamnézy, a to nejen současné, ale i minulé, obzvláště při užívání kontrastních látek obsahujících jod. (18, Límanová 2006, str. 239)

Indikace k podávání antithyreoidálních léčiv při hyperfunkci štítné žlázy může být krátkodobá intervence před plánovaným operačním zákrokem štítnice, nebo dlouhodobé užívání za účelem dlouhodobé remise onemocnění. Mezi hlavní principy fungování těchto léčiv patří tyto tři základní postupy. V prvním případě lék zabraňuje vstupu jodu do žlázy, v druhém dochází k přímému snížení syntézy hormonu a ve třetím k omezení uvolňování daného hormonu do krevního oběhu. Nejčastěji používaná léčiva na českém trhu jsou v první řadě propylthiouracil a thiamazol. Tyto léky interferují se syntézou hormonů štítné žlázy. Očekávaný efekt antithyreoidálních léčiv nastupuje s několika týdenní latencí a lze je monitorovat a měřit například sledováním srdeční frekvence či měřením reflexu Achillovy šlachy. Mezi případné nežádoucí účinky terapie antithyreoidální léčivy patří exantém a artralgie či silně nežádoucí účinky v podobě hematologických poruch, konkrétně leukopenie. Poslední trimestr těhotenství je často uváděn jako naprostá kontraindikace užívání antithyreoidálních léčiv. Nejčastější kombinací léčiv v případě thyreotoxické krize bývají spolu s antithyreoidálními léčivy indikovány betablokátory, hydrocortison a jodidy. (27, Perlík 2011, str. 119–120)

Syndrom hypofunkce vzniká při nedostatku hormonů štítné žlázy. Tento stav je charakterizován celou škálou příznaků. Tyto symptomy jsou závislé na mnoha faktorech, například na míře deficitu hormonů, na délce trvání onemocnění, věku nemocného a na dalších komorbiditách. Fascinující podstatou léčby hypothyreózy je to, že i těžce hypothyroidní jedinec s pokročilými fyzickými i psychickými projevy může být pomocí vhodně zvolené medikace velmi účinně navrácen do běžného života v rámci týdnů. Substituční léčba je tedy velmi účinná. Léčba hypothyreózy spočívá v substituci chybějících hormonů, tedy levothyroxinu. Levothyroxin je až na výjimky dobře tolerován, pouze zcela výjimečně vyvolává alergickou reakci. V tom případě se se lék mění za levothyroxin jiné firmy. Schéma užívání substitučních hormonů u hypofunkce štítné žlázy je neměnné již po dobu několika desítek let. Nejprve jsou aplikovány menší dávky, jejichž míra je v průběhu následujících 3–6 týdnů postupně navyšována. Také záleží na původní zdravotním stavu. U zdravých osob lze levothyroxin podávat rychleji, u komorbidit je doporučen pozvolnější a opatrnější postup pro průběžný monitoring a zachycení případných komplikací. Hlavní výjimkou je substituce gravidních žen, u nichž je nastolení cílových hodnot primární a jsou proto nasazovány plné dávky okamžitě. Na českém trhu je Levothyroxin uveden nejčastěji pod jménem Euthyrox. (18, Límanová 2006, str. 159)

2.9 Vliv gravidity na onemocnění štítné žlázy

Těhotenství má silný vliv na funkci štítné žlázy a metabolismus jodu. V těle matky dochází k četným změnám, z nichž jedna je charakterizována zvýšenou renální clearance jodu, a to až o 30–50 %. Spolu se změnou potřeby tyreoidálních hormonů má tento jev za následek výrazně vyšší nároky na příjem jodu pro udržení funkce štítné žlázy a řádný vývoj plodu. Obzvláště v prvním trimestru je plod naprosto závislý na endokrinní výbavě matky a částečná závislost na příjmu jodu z mateřského organismu platí pro celé těhotenství.

Gravidita, byť stav fyziologický, znamená výraznou zátěž pro celý mateřský organismus a zásadně zvyšuje potřebu jodu, jehož minimální potřeba v tomto období je stanovena na 250 µg/den. V případě laktace je doporučeno s tímto příjmem nadále pokračovat i po dobu celého jejího trvání.

Platí, že i v oblastech s kompenzovanou jodopenií, kde hodnoty jodurie, velikost ŠŽ a tyreoidální funkce jsou za běžných okolností v pásmu fyziologického rozmezí, dochází u části těhotných k rozvoji nedostatečné saturace jodem. Z toho důvodu je doporučováno i v těchto oblastech zvýšit přívod jodu v těhotenství oproti normální populaci. Česká endokrinologická společnost a Česká pediatriká společnost doporučily před časem plošnou suplementaci všech těhotných žen dávkou 100 µg jodu, aby se předešlo případným jodovým deficitům. Bez ohledu na tato doporučení, v běžné praxi je možné stále najít opomíjení těchto pokynů.

V současnosti bohužel chybí jakékoliv plošné systematické testování a sledování, takže veškerá data a údaje o jodurii v těhotenství pocházejí z jednotlivých případů a nikoli z plošného monitoringu. Nicméně ze stávajících výsledků bezpochyby plyne, že jodopenie se v těhotenství v ČR vyskytuje poměrně často, což může bezprostředně negativně ovlivnit vývoj plodu, jak bylo již uvedeno v jiných kapitolách této práce.

V těhotenství dochází ke zvýšené potřebě tyreoidálních hormonů, zvýšené tvorbě vazebných proteinů v játrech, a to zejména TBG (thyroxine-binding globulin).

Zvýšenou tvorbu TBG způsobuje zvýšená tvorba estrogenů, kterých v těhotenství produkováno více než normálně. Hormony štítné žlázy pronikají přes placentu, kde může současně docházet k metabolickým změnám, hlavně k dejodaci.

Po prvním trimestru, kdy je plod zcela závislý na přísunu jodu z mateřského organismu dochází k částečné tvorbě tyreoidálních hormonů u samotného plodu a potřeba TH plod je pokryta z obou zdrojů. Další vliv na funkci štítné žlázy u matky mají placentární hormony, které mají po dobu těhotenství hlavní regulační účinek na tyreoidální funkce, takže hodnoty TSH obzvláště v prvním trimestru výrazně klesnou a postupně během probíhajícího těhotenství se vrací do normálu.

V důsledku zvýšené produkce TH dochází i při dostatečném příjmu jodu ke zvětšování objemu štítné žlázy. V případě jodopenie je zvětšení volumu ŠŽ ještě výraznější a vzniklé uzly spontánně nezmizí ani po porodu a ve většině případů ani po terapii. Mají sklon k progresi a degenerativním změnám. Jodopenie v průběhu gravidity může způsobit zhoršení klinického obrazu hypotyreózy, či dokonce klinický obraz hypotyreózy způsobit.

Nedostatek jodu zhoršuje průběh těhotenství, zvyšuje riziko předčasného porodu, potratu ale i přenášení. V případě výlučného kojení je třeba dbát na zvýšený příjem jodu i po tuto dobu, protože mateřské mléko je jediným zdrojem jodu. (37, Zamrazil 2014, str. 27–29)

PRAKTICKÁ ČÁST

3. Výzkum potravin ovlivňujících štítnou žlázu

Rešerše a zpracované materiály pro vytvoření teoretické části této práce byly věnovány komplexnímu tématu problematiky štítné žlázy a faktorů, které ji ovlivňují. Je z nich zjevné, že nemoci štítné žlázy jsou multifaktoriální záležitostí zahrnující mnoho proměnných, kterým nelze ve všech případech věnovat stoprocentní pozornost s ohledem na cíl a rozsah tohoto textu.

I přesto je možné v souvislosti s potravinami ovlivňujícími funkci štítné žlázy uvést nejčastější typy patologií postihujících štítnou žlázu, u nichž je význam stravy jednou z hlavních příčin rozvoje onemocnění. A těm bude s ohledem na cíl této práce věnován hlavní zřetel.

Nedostatek jodu je stále jednou z hlavních příčin rozvoje některých tyreopatií. V Evropě jsou nemoci štítné žlázy hlavní příčinou morbidity, a to hlavně v případě ženské populace. Velmi významným rizikem je nedostatek jodu v období gravidity, který může vést až k rozvoji poškození plodu jak v prenatální fázi, tak i u novorozenců a dětí. Z historického hlediska Česká republika z geografických důvodů vždy patřila mezi regiony s nedostatkem jodu a přes všechny snahy o nápravu pomocí edukace populace ohledně významu jodu a následná fortifikace často konzumované stolní soli se stále potýká s tímto problémem. V některých částech země se až do začátku 20. století vyskytoval endemický kretenismus.

Aktuální výsledky zveřejněné Státním zdravotnickým ústavem z března 2021 vyvracejí dosavadní pozici České republiky na seznamu zemí s vyřešeným jodovým deficitem, na kterém se nacházela od roku 2004. Tato kritéria jsou stanovena Světovou zdravotnickou organizací, Dětským fondem OSN UNICEF a Mezinárodní radou pro kontrolu nemocí způsobených nedostatkem jodu.

I v dobách, kdy se ČR nacházela na tomto seznamu, nemoci štítné žlázy přetrvávaly nejen na území České republiky, ale i v zemích s rozvinutým průmyslem a dlouhodobým znečištěním životního prostředí. Nejvíce postiženými regiony jsou jihovýchodní Asie a Evropa a ve vyhodnocení epidemiologických dat VZP za období let 2012–2015 je uvedeno, že až 350 milionů evropských občanů má poruchy dané jodovým deficitem. V celosvětovém měřítku je Evropa jedním z regionů s nejhorším přístupem k jodované soli a nemalá část Evropanů je ohrožena kvůli neucelenosti programů sloužících k prevenci a monitorování stavu zásobení jodem v populaci.

Vyřešení a následné postupné eliminování jodového deficitu je zásadním krokem k vývoji a zlepšení veřejného i individuálního zdraví, a to jak v případě poruch štítné žlázy, tak i gastrointestinálního traktu, kardiovaskulárních onemocnění a při kognitivních dysfunkcích. Jedním z hlavních důvodů, proč je třeba s nedostatkem jodu v postižených oblastech zacházet i jako se společenským problémem, je jeho neodmyslitelný nežádoucí dopad na intelekt. Empiricky získané důkazy poukazují na vztah mezi průměrným národním inteligentním kvocienem a mírou rozvinutosti daného státu, kde je zaveden plošný program

kontrolující zásobování populace jodem. I proto je jedním z cílů společenských zájmů poskytnout následujícím generacím dostatek informací a prostředků, které by v budoucnu zabránily prohlubujícím se komplikacím a negativním účinkům dlouhodobého nedostatku jodu v populaci. Podstatou je snaha umožnit společenský vzestup i osobám z ekonomicky nevýhodných poměrů. (3, Bílek 2017, str. 548–554)

Hlavním onemocněním, jehož výskyt určuje množství jodu ve stravě, je bezpochyby struma. I malá změna v saturaci jodem je spojována se zřetelným zmenšením mediánu objemu štítné žlázy, výskytu strumy a manifestaci uzlů. (18, Límanová 2006, str. 118)

3.1 Metodologie průzkumu

3.1.1. Stanovení cíle

Hlavním cílem diplomové práce bylo prozkoumat a zpracovat aktuální problematiku funkce štítné žlázy, a to hlavně v souvislosti s konzumací potravin, které tuto funkci ovlivňují. Řádné zásobení jodem, edukace o jeho významu a doporučené potřebě stejně jako informovanost ohledně strumigenů a jejich vlivu na funkci štítné žlázy je opět velmi aktuální téma. Tento dotazník tedy usiluje o získání co největšího vzorku dat s cílem určit průměrnou spotřebu jodu a strumigenů z potravin u jednotlivých skupin a následně zhodnotit případná rizika pro konkrétní případy osob, u nichž budou potvrzeny další rizikové faktory. Jedna se tedy o vyhledání hypoteticky ohrožených jedinců, současně zmapování stravovacích návyků v souvislosti s příjmem jodu a strumigenů a následné porovnání těchto výsledků.

3.1.2. Formulace výzkumných otázek a hypotéz

Na základě zpracovaných informací a materiálu v teoretické části diplomové práce je dotazník sestaven tak, aby odpověděl na hlavní stanovené otázky a analyzoval stravovací návyky v souvislosti s příjmem jodu a strumigenů ze stravy.

Na náhodně zvoleném vzorku respondentů je provedena studie srovnávající získané informace z odborných zdrojů s výsledky průzkumu. Dotazník je rozdělen na 3 části. První je věnována hlavně antropometrickým údajům, životnímu stylu, zdravotní anamnéze a informovanosti o patologických jevech postihujících štítnou žlázu. Druhá část se zabývá stravovacími zvyklostmi a mapuje míru konzumace potravin bohatých na jod a třetí ze stejných hledisek hodnotí strumigeny.

Cílem je analýza shromážděných dat a určení jejich hypotetického vlivu na funkci štítnice v kombinaci s výsledky z první části dotazníku. Jelikož ženy mají výrazně vyšší pravděpodobnost rozvoje nemoci štítné žlázy, je jim věnováno více otázek. S ohledem na design výzkumu nelze závěry z něj plynoucí interpretovat jako přímou kauzalitu mezi nemocemi štítné žlázy a životním režimem a stravováním, nicméně lze tak vyhledat a označit osoby, u nichž by dané problematice měla být věnována zvýšená pozornost.

Dílčí hypotézy týkající se konkrétních otázek jsou uvedeny u konkrétních témat. S ohledem na zaměření celé práce a dotazníku, vyvstává pouze jedna hlavní hypotéza, a to je počet osob nedostatečným příjmem jodu.

Na základě zpracovaného materiálu je odhad osob, u nichž se prokáže nedostatečný příjem jodu, stanoven na 30 %.

3.1.3. Design výzkumu

Dotazníkové šetření probíhalo formou kvantitativního průzkumu využívajícího metody indukce, spočívající v potvrzení, nebo vyvrácení informací a hypotéz, které byly formulovány na základě zpracované literatury a rešerší v teoretické části práce.

3.1.4. Metoda tvorby dat a výzkumný soubor

S ohledem na okolnosti roku 2020 a 2021, kdy probíhala a stále probíhá celosvětová pandemie způsobená Covidem-19, byl na základě bezpečnostních opatření a doporučení garanta oboru dotazník koncipován tak, aby na něj mohl odpovědět co nejširší vzorek dospělých osob bez omezení a limitů. Díky velké návratnosti dotazníků a značenému počtu respondentů lze tedy zkoumaný vzorek označit jako skupinu zvolenou stratifikovaným výběrem. Šetření probíhalo formou kvantitativního průzkumu, kdy sesbíraná data mají sloužit k interpretaci a určení případných rizik spojených s nemocí štítné žlázy.

3.1.5. Metoda analýzy dat a předpokládané výstupy

Pro potřebu vyhodnocení výstupů dotazníku byl pro účel této práce vytvořen vlastní evaluační systém, jehož princip je vždy podrobně uveden u každé hodnocené části dotazníku. Výstupem průzkumu jsou tedy nejenom samotné grafy a surová data, jež jsou součástí elektronické přílohy této práce, ale také vlastní závěry plynoucí z komparace zpracovaných materiálu pro teoretickou část a získaných dat. Tyto údaje byly pro přehlednost zpracovány formou excelových tabulek a dále je jim věnovaný psaný komentář vysvětlující a zkoumající jednotlivé vztahy a závislosti.

3.1.6. Praktický průběh realizace průzkumu

Dotazník byl šířen elektronickou cestou pomocí webové stránky www.vyplnto.cz. Je složen ze 31 otázek, z nichž 5 tvoří podotázky a nejsou tedy vždy zobrazeny všem respondentům. Na povinnou otázku musí respondent odpovědět pouze v případě, kdy mu je zobrazena. Dotazník může obsahovat skoky mezi otázkami, takže lze na základě určitých odpovědí některé otázky vynechat. Dotazník vyplnilo 245 respondentů, návratnost dotazníku činila 84 %, což vypovídá o jeho srozumitelnosti a jednoduchém vyplňování. Všichni respondenti byli před zahájením dotazníku obeznámeni s anonymitou dotazníku a faktem, že zpracované údaje budou použity jen pro účely této diplomové práce.

Ciprová, M. – *Potraviny ovlivňující funkci štítné žlázy (výsledky průzkumu)*, 2021. Dostupné online na <https://potraviny-ovlivnujici-funkci.vyplnto.cz>.

3.2. Dotazník

1. Jste žena, nebo muž?

- a) žena
- b) muž

Doplňující otázky pro odpověď 1. a)

2. Užíváte hormonální antikoncepci?

- a) *ano*
- b) *ne*

3. Počet prodělaných porodů:

- a) *0*
- b) *1*
- c) *2 a více*

4. Byla Vám někdy v průběhu těhotenství vyšetřena funkce štítné žlázy?

- a) *ano*
- b) *ne*
- c) *nevím*

5. Byl Vám během těhotenství suplementován jod?

- d) *ano*
- e) *ne*
- f) *nevím*

6. Která z níže uvedených kategorií zahrnuje Váš věk?

- a) *18–24 let*
- b) *25–29 let*
- c) *30–34 let*
- d) *35–39 let*
- e) *40–44 let*
- f) *45–49 let*
- g) *50–54 let*
- h) *55–59 let*
- i) *60–65 let*
- j) *65+*

7. Jaká je Vaše výška? (uvedte poslední naměřený údaj, v případě nejistoty se pokuste alespoň odhadem)?

8. Jaká je Vaše aktuální tělesná hmotnost? (uvedte poslední naměřený údaj, v případě nejistoty se pokuste alespoň odhadem)?

9. Máte aktuálně nebo měl/měla jste někdy v minulosti nějaké onemocnění štítné žlázy?

- a) *ano, v současnosti*
- b) *ano, v minulosti*
- c) *ne*

Doplňující otázky pro odpověď 9. a) + b)

10. Uvedte jaké:

- a) *hypofunkce (snížená funkce) štítné žlázy*
- b) *hyperfunkce (zvýšená funkce) štítné žlázy*

- c) *struma*
- d) *zánět štítné žlázy*
- e) *nádor štítné žlázy*
- f) *Graves-Basedowova nemoc*
- g) *vlastní odpověď*

11. Jste kuřák?

- a) ano
- b) ne

12. Domníváte se, že nemoci štítné žlázy obvykle doprovází výrazné změny tělesné hmotnosti?

- a) ano
- b) ne

13. Užíváte aktuálně nějaký potravinový doplněk obsahující jod?

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

14. Jaký typ soli se nachází u vás doma?

- a) klasická kuchyňská sůl
- b) alternativní soli (himalájská, černá, uzená, atd)
- c) snažím se nesolit a sůl nekupuji
- d) nevím

15. Konzumujete maso?

- a) ano
- b) ne

16) Konzumujete živočišné produkty, jako jsou mléko, mléčné výrobky a vejce:

- a) ano
- b) ne

17) Konzumujete kravské mléko (porce cca 250 ml/jedna sklenka)?:

- a) nikdy
- b) příležitostně (1–2 x měsíčně)
- c) málokdy (1–2 x týdně)
- d) často (3–5 x týdně)
- e) velmi často (každý den)

18) Konzumujete bílé jogurty (porce cca 150 g)?:

- a) nikdy
- b) příležitostně (1–2 x měsíčně)
- c) málokdy (1–2 x týdně)
- d) často (3–5 x týdně)
- e) velmi často (každý den)

19. Konzumujete slepičí vejce (porce cca 60 g)?

- a) nikdy
- b) příležitostně (1–2 x měsíčně)
- c) málokdy (1–2 x týdně)
- d) často (3–5 x týdně)
- e) velmi často (každý den)

20. Konzumujete běžný chléb (porce cca 40–60 g)?

- a) nikdy
- b) příležitostně (1–2 x měsíčně)
- c) málokdy (1–2 x týdně)
- d) často (3–5 x týdně)
- e) velmi často (každý den)

21. Konzumujete minerální vodu Vincentku (porce cca 100 ml)?

- a) nikdy
- b) sporadicky (1–2 x čtvrtletí)
- c) příležitostně (1–2 x měsíčně)
- d) často (3–5 x měsíčně)
- e) velmi často (více než 2 x týdně)

22. Konzumujete mořské ryby, jako jsou makrela, treska nebo šproty (porce cca 120 g)?

- a) nikdy
- b) sporadicky (1–2 x čtvrtletí)
- c) příležitostně (1–2 x měsíčně)
- d) často (3–5 x měsíčně)
- e) velmi často (více než 2 x týdně)

23. Konzumujete mořské plody, jako jsou krevety nebo slávky (porce cca 120 g)?

- a) nikdy
- b) sporadicky (1–2 x čtvrtletí)
- c) příležitostně (1–2 x měsíčně)
- d) často (3–5 x měsíčně)
- e) velmi často (více než 2 x týdně)

24. Konzumujete nebo používáte při vaření řasu kombu (1 dávka cca 0,5 g)?

- a) nikdy
- b) sporadicky (1–2 x čtvrtletí)
- c) příležitostně (1–2 x měsíčně)
- d) často (3–5 x měsíčně)
- e) velmi často (více než 2 x týdně)

25. Konzumujete řasu wakame (porce cca 7 g v sušeném stavu)?

- a) nikdy
- b) sporadicky (1–2 x čtvrtletí)
- c) příležitostně (1–2 x měsíčně)
- d) často (3–5 x měsíčně)

e) velmi často (více než 2 x týdně)

26. Konzumujete zelí (porce cca 150 g)?

- a) nikdy
- b) sporadicky (1–2 x čtvrtletí)
- c) příležitostně (1–2 x měsíčně)
- d) často (3–5 x měsíčně)
- e) velmi často (více než 2 x týdně)

27. Konzumujete květák (porce cca 150 g)?

- a) nikdy
- b) sporadicky (1–2 x čtvrtletí)
- c) příležitostně (1–2 x měsíčně)
- d) často (3–5 x měsíčně)
- e) velmi často (více než 2 x týdně)

28. Konzumujete růžičkovou kapustu (porce cca 150 g)?

- a) nikdy
- b) sporadicky (1–2 x čtvrtletí)
- c) příležitostně (1–2 x měsíčně)
- d) často (3–5 x měsíčně)
- e) velmi často (více než 2 x týdně)

29. Konzumujete brokolici (porce cca 150 g)?

- a) nikdy
- b) sporadicky (1–2 x čtvrtletí)
- c) příležitostně (1–2 x měsíčně)
- d) často (3–5 x měsíčně)
- e) velmi často (více než 2 x týdně)

30. Konzumujete výrobky ze sóji, jako jsou tofu, tempeh nebo sojový granulát (porce cca 120 g)?

- a) nikdy
- b) sporadicky (1–2 x čtvrtletí)
- c) příležitostně (1–2 x měsíčně)
- d) často (3–5 x měsíčně)
- e) velmi často (více než 2 x týdně)

31. Konzumujete sójové nápoje?

- a) nikdy
- b) sporadicky (1–2 x čtvrtletí)
- c) příležitostně (1–2 x měsíčně)
- d) často (3–5 x měsíčně)
- e) velmi často (více než 2 x týdně)

3.3. Evaluační systém dotazníku

3.3.1. Evaluační systém pro 1. část dotazníku (otázky 1.–16.)

Pro vyhodnocení nashromážděných dat bylo nutné vytvořit vlastní interpretační a evaluační systém. Na základě zpracované literatury v teoretické části práce byly určeny parametry pro první část dotazníku odhalující rizikové faktory u respondentů. Masivní objem dat vyžadoval jednoduchý a přehledný systém umožňující snadnou orientaci. Proto byly z první části dotazníku vybrány relevantní otázky, kterým byl přiřazen bodový systém, jehož cílem bylo určit hypoteticky rizikové respondenty. Ti byli následně podrobeni navazující analýze stravovacích návyků v dalších částech dotazníku. Jelikož v teoretické části práce byla v souvislosti s problematikou štítné žlázy zmíněna významná životní období, jako je gravidita, vyznačující se zvýšenou potřebou jodu, je část dotazníku věnována těmto doplňujícím otázkám zahrnutá čistě z informačního důvodu. Dalším takovým doplňujícím tématem je často předpokládaný nárůst tělesné hmotnosti v důsledku onemocnění štítné žlázy, obzvláště hypotyreózy. Z toho důvodu byl jednou ze zkoumaných korelací i vztah mezi BMI, přítomností nemoci štítné žlázy a odpovědí na otázku: „*Domníváte se, že nemoci štítné žlázy obvykle doprovází výrazné změny tělesné hmotnosti?*“

Zvýšená pozornost je také věnována strumě, jejíž výskyt je přímo vázán na příjem jodu a strumigenů v potravě. Dalšími faktory jsou prodělaná těhotenství, užívání hormonální antikoncepce či kouření. Pro interpretaci těchto výsledků bylo zapotřebí použít záporných bodů. Z toho důvodu jsou v tabulce u číselných hodnot uvedena znaménka. V případě těchto specifických otázek bude u jejich interpretace uveden základní výklad. Zbývající otázky, které jsou součástí jednotlivých částí dotazníku, budou evaluovány hromadě jako celek pomocí evaluačního systému, který byl pro tuto práci vytvořen.

S ohledem na záběr práce a míru nashromážděných informací byla stanovena pouze jedna hlavní hypotéza, spočívající v odhadu osob, u nichž se prokáže nedostatečný příjem jodu v kombinaci s dalšími rizikovými faktory danými anketou.

Tabulka č. 7: Evaluační tabulka pro 1. část dotazníku

Zvolená odpověď	Počet bodů
Žena	3 body +
Užívání HA	3 body - (ve vztahu k strumě)
2 a více porodů	3 body - (ve vztahu k strumě)
1 porod	1 body - (ve vztahu k strumě)
Žena > 45 let	1 bod +
Žena > 55 let	5 body +
Žena > 65 let	10 body +
Muži > 65 let	1 bod +

Nemoc ŠŽ v minulosti	3 body +
Nemoc ŠŽ v současnosti	10 bodů +
Kuřák	3 body + (ve vztahu k strumě)
Alternativní / žádná sůl	10 bodů +
Vegetariáni	3 body +
Vegani	5 bodů +

Evaluační škála pro 1. část dotazníku

Maximum bodů pro ženy: 41

Minimum bodů pro ženy: - 3

-3–11 = minimální rizikové faktory

12–21 = nízké rizikové faktory

22–31 = střední rizikové faktory

32–41 = vysoké rizikové faktory

Maximum bodů pro muže: 29

Minimum bodů pro muže: 0

0–10 = minimální rizikové faktory

11–16 = nízké rizikové faktory

17–23 = střední rizikové faktory

24–29 = vysoké rizikové faktory

3.3.2. Evaluační systém pro 2. část dotazníku (otázky 17.–25.)

V následující části textu jsou pod grafy 17 až 25 uvedeny průměrné hodnoty odpovídající míře přijatého jodu v uvedených intervalech, které jsou v dotazníku na výběr. Jednotlivé hodnoty pro konkrétní potraviny byly určeny na základě zpracované teoretické části práce, převážně bylo čerpáno z oficiálních doporučení Státního zdravotnického ústavu a publikace Chemie potravin od Jana Velíška. Z důvodu různé četnosti výskytu konkrétních zdrojů jodu byla druhá část dotazníku pro přehlednost rozdělena na běžné zdroje jodu s čtenějším zařazením ve stravě a méně typické zdroje jodu s méně častým zařazením ve stravě. Toto rozdělení bylo provedeno na základě původu potravin a jejich četnosti v racionální stravě průměrného občana České republiky.

Analýza stravovacích návyků v souvislosti s příjmem jodu vyžadovala komplexnější řešení. Jelikož doporučené denní dávky jodu jsou přesně dané a pro vyhodnocení nasbíraných dat byly k dispozici průměrné hodnoty obsahu jodu v jednotlivých potravinách, byl opět vytvořen bodový systém pro jednotlivé odpovědi, na základě jejichž součtu byla vytvořena hodnotící škála. Pomocí této škály bylo možné označit hypoteticky rizikové osoby, u nichž byl měl být kladen zvýšený důraz na adekvátní příjem jodu a u kterých by se neměla zanedbávat preventivní vyšetření. S ohledem na velmi různící se hodnoty jodu v jednotlivých potravinách na výběr nešlo zvolit jednotný systém pro všechny otázky zabývající se jodem.

Místo toho byla pro účely dotazníku uměle určena jodová výměnná jednotka v hodnotě 12,5 mikrogramu jodu, která byla odvozena z mléka, které je Státním zdravotnickým ústavem stanoveno jako zásadní zdroj jodu v České republice kvůli jeho četnému výskytu ve stravování občanů ČR. Tento systém umožňuje rychlejší a snadnější přehled a následně i jednoduchý převod na celkový příjem jodu. V případě, že byly dostupné hodnoty jodu jednotlivých potravin uvedené v nějakém rozmezí, pro účely práce byla vždy použita průměrná hodnota. V tabulce jsou pro přehlednost uvedeny i původní časové intervaly, nicméně bodový systém je pro každou potravinu převeden na průměrnou spotřebu za den. V této části bodového systému nejsou záporné body, proto u číselných hodnot nejsou uvedena znaménka.

Tabulka č. 8: Evaluační tabulka pro 2. část dotazníku: Běžné zdroje jodu s čtenějším zařazením ve stravování

Interval	Velmi často každý den	Často 3–5 x týdně	Málokdy 1–2 x týdně	Příležitostně 1–2 x měsíčně	Nikdy
Potravina					
Mléko	5	3	1	0	0
Jogurt	3	1,5	0,5	0	0
Vejce	1	0,5	0	0	0
Chléb	1	0,5	0	0	0

Maximum bodů: 10

Minimum bodů: 0

Tabulka č. 9: Evaluační tabulka pro 2. část dotazníku: Méně typické zdroje jodu s méně častým zařazením ve stravování

Interval	Velmi často > 2 x týdně	Často 3-5 x měsíčně	Příležitostně 1–2 x měsíčně	Sporadicky 1–2 x čtvrtletí	Nikdy
Potravina					
Vincentka	20	5	2	0,5	0
Mořské ryby	5	1	0,5	0	0
Mořské plody	3,5	1,5	0,5	0	0
Řasa kombu	30	13,5	5	1,5	0
Řasa wakame	22	10,5	4	1	0

Maximum bodů: 80,5

Minimum bodů: 0

Celková evaluační škála pro 2. část dotazníku: všechny zdroje jodu

Maximum bodů: 90,5

Minimum bodů: 0

Celková bodová škála hodnotící příjem jodu se pohybuje v rozmezí mezi 90,5–0 výměnných jednotek. Osoba konzumující všechny dotazované potraviny v nejvyšším možném uvedeném množství by tedy konzumovala neuvěřitelných 1131 mikrogramů jodu denně, což je samozřejmě již vysoce nadbytečná dávka. Státní zdravotnický ústav uvádí maximální netoxický příjem jodu u dospělých, těhotných a kojících žen do 500 mikrogramů jodu denně. V přepočtu se jedná o 40 výměnných jodových jednotek. Pro těhotné a kojící ženy činí přepočet doporučených 250 mikrogramů denně 20 výměnných jednotek. S ohledem na zaměření této práce a aktuální zprávy Státního zdravotnického ústavu ohledně přetrvávajícího jodového deficitu v české populaci byla hladina doporučené denní dávky jodu pro děti starší 12 let a dospělé osoby stanovena v rozmezí 150–200 mikrogramů jodu. Na bodové škále tato hodnota představuje 12–16 výměnných jednotek. Na základě těchto propočtů byl bodový hodnoticí systém pro 2. část dotazníku pro dospělé zdravé osoby nastaven celkem takto:

- < 5 výměnných jednotek = silně nedostatečný příjem jodu (cca 60 µg)
- 6–10 výměnných jednotek = středně nedostatečný příjem jodu (100–125 µg)
- 11–30 výměnných jednotek = adekvátní příjem jodu (přijatelné rozmezí 140–375 µg)
- 31–40 výměnných jednotek = středně toxický příjem jodu
- > 41 výměnných jednotek = silně toxický příjem jodu

3.3.3. Evaluační systém pro 3. část dotazníku (otázky 26.–31.)

K určení přesného příjmu strumigenů chybí nejenom údaje o jejich obsahu, ale i určená konkrétní škodlivá hranice jejich příjmu. Samotné strumigeny ve většině případů rozvoj strumy nezpůsobí. Jedná se o multifaktoriální proces zahrnující více proměnných, jimž byla věnována pozornost výše v textu. Na základě zjištěných podkladů v teoretické části bylo pro vyhodnocení škodlivosti příjmu strumigenů v potravě stanoveno, že v případě již rozvinutého onemocnění, snížené funkce štítné žlázy či nedostatečném příjmu jodu je doporučeno omezit konzumaci strumigenních potravin na jednu porci týdně. Jelikož velikost porcí strumigenních potravin je srovnatelná, vytvoření bodového systému spočívá pouze v přidělení po 1 bodu za každou 1 porci strumigenních potravin týdně. Konzumace strumigenů a z nich případná plynoucí rizika byla hodnocena v souvislosti s osobami s již existujícím nebo prodělaným onemocněním štítné žlázy, obzvláště strumy.

Byť je samozřejmě nutné vzít v potaz, že jakékoli extrémny jsou ve valné většině případů škodlivé, u zdravých osob bez přidružených komplikací je velmi nepravděpodobné, že by samotná zvýšená konzumace strumigenních potravin měla výrazná negativní vliv na jejich zdraví. U jednostranných diet hrozí rizika plynoucí z nadbytku dalších antinutrientů obsažených v těchto potravinách, nicméně pravděpodobnost je velmi nízká. Z toho důvodu tato tabulka slouží jako závěrečný kontrolní krok pro osoby, které se v prvních dvou krocích dotazníku prokázaly jako rizikové. Výsledky byly ovšem zpracovány pro všechny respondenty. V celkovém přehledu výsledků jsou k nahlédnutí stravovací návyky, příjem

jodu a strumigenů u všech odpovídajících a lze tedy sledovat současně příjem jodu i příjem strumigenů u jednotlivých respondentů.

Tabulka č. 10: Evaluační tabulka pro 3. část dotazníku

Interval	Velmi často > 2 x týdně	Často 3-5 x měsíčně	Příležitostně 1-2 x měsíčně	Sporadicky 1-2 x čtvrtletí	Nikdy
Potravina					
Zelí	3	1	0	0	0
Květák	3	1	0	0	0
Kapusta	3	1	0	0	0
Výrobky ze sóji	3	1	0	0	0
Sojové nápoje	3	1	0	0	0

Maximum bodů: 15

Minimum bodů: 0

Evaluační škála pro 3. část dotazníku

0–1 = adekvátní výskyt strumigenů ve stravě

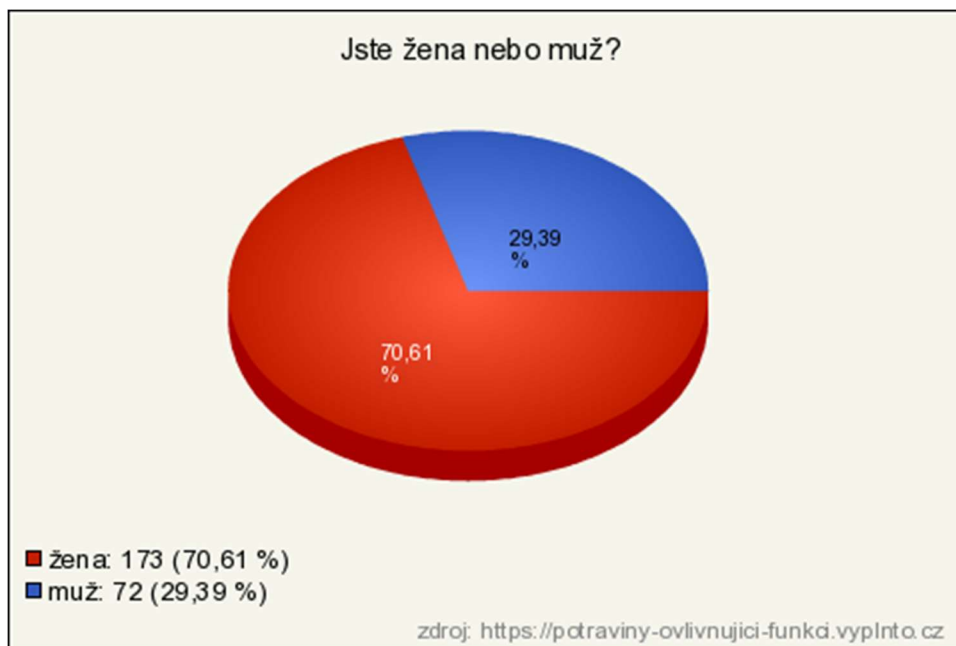
2–5 = středně rizikový výskyt strumigenů ve stravě

6–11 = vysoce rizikový výskyt strumigenů ve stravě

12–15 = extrémně rizikový výskyt strumigenů ve stravě

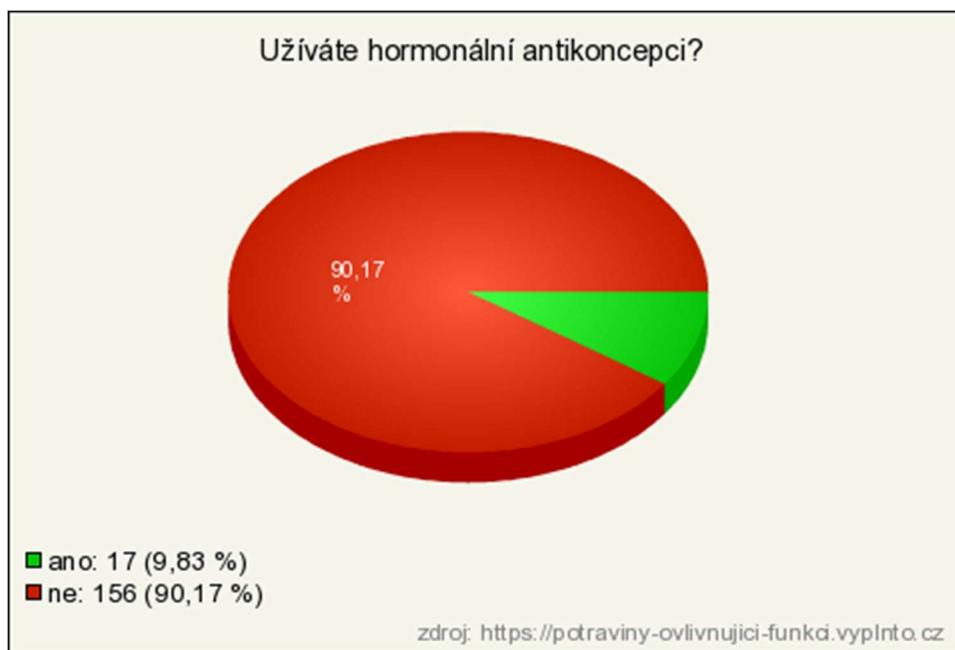
3.4 Výsledky dotazníku a diskuze

Graf č. 1



Dotazníkové šetření bylo volně přístupné všem respondentům, nebylo šířeno s žádnou preferenční agendou mezi konkrétní skupiny charakterizované zastoupením jednoho nebo druhého pohlaví. Větší návratnost dotazníku z ženských řad si lze vysvětlit několika důvody. Problematika štítné žlázy je z logického důvodu prevalence a incidence onemocnění více záležitostí žen a je tedy pochopitelné, že dané téma je jim bližší a případně závěry takového průzkumu by mohly u žen vzbudit zájem o participaci. Dalším faktorem může být to, že ženy obecně přistupují ke svému zdraví zodpovědněji a svědomitěji bez ohledu na diskomfort a psychický stres. Důvodů může být hned několik. Opomenout nemůžeme ani vliv kulturního a biologického odkazu, kdy jsou ženy konfrontovány se zodpovědností za své zdraví dříve než chlapi s ohledem na průběh dospívání, nástup první menstruace a pravděpodobné vyhlídky na mateřství a péči o další osoby. (8, Ek 2015)

Graf č. 2



Pozn.: Otázka číslo 2 byla určena pouze osobám ženského pohlaví.

Užívání hormonální antikoncepce (HA) sebou přináší mnohá pozitiva, ale i negativa, jejichž multifaktoriální dopad na každého jednotlivce má mnoho proměnných. Tato práce si neklade za cíl zmapovat celou tuto obsáhlou oblast informací, bez ohledu na jejich poutavost, nicméně jen v krátkosti zmíní ustupující oblibu této formy antikoncepce mezi ženami. I přes zásadní přínosy hormonální antikoncepce, mezi které lze z historického a společenského hlediska řadit i zrovnoprávnění žen, sexuální revoluci a genderovou nezávislost, je třeba nezapomínat i na její zápory. (10, Goldin 2002)

Užívání HA zvyšuje výskyt kardiovaskulárních onemocnění a nádorových onemocnění týkajících se karcinomu prsu a děložního čípku, a to zejména u žen staršího věku a kuřaček. I proto by před nasazením této antikoncepční metody mělo vždy proběhnout rozsáhlé vyšetření zahrnující anamnézu pacienta, řádné vyšetření a patřičnou edukaci včetně zmínění hypotetických rizik, které pacientka postupuje s užíváním orální antikoncepce. (26, Peck 2012)

Ústup oblíbenosti HA nespočívá ovšem pouze ve zdravotních rizicích a neochotě riskovat kvůli pohodlnosti vlastní zdraví, ale často hraje roli i environmentální hledisko. (19, Liu 2011)

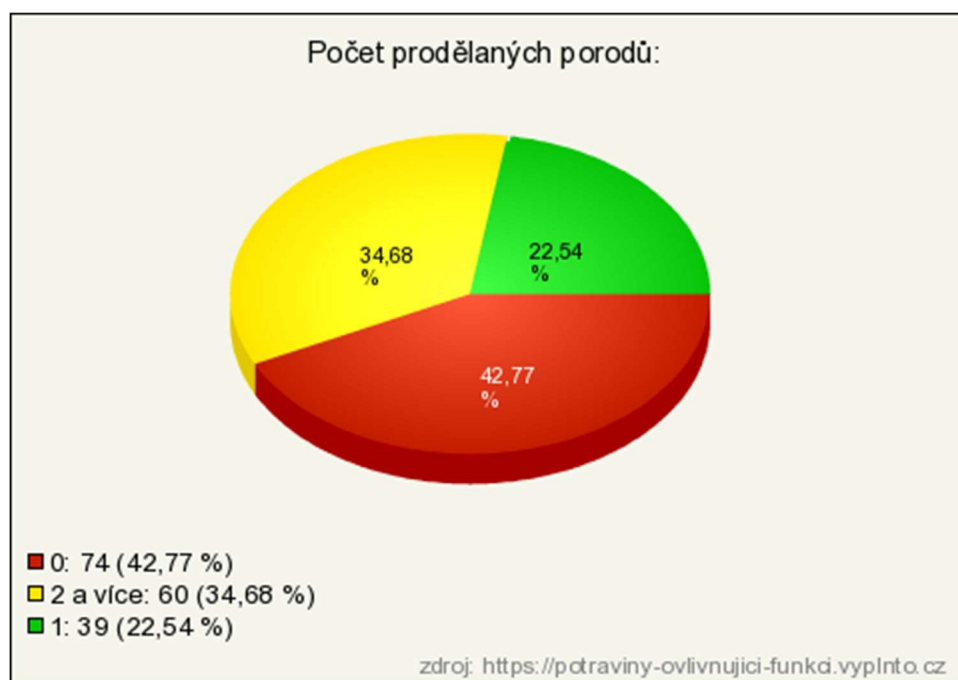
V případě našeho průzkumu je možné se pouze domnívat, z jakého důvodu bylo tak malé zastoupení uživatelů HA mezi dotazovanými, nicméně poměr 17 uživatelů versus 156 žen, které HA neužívá, je značně markantní a mluví ve prospěch ústupu oblíbenosti této formy antikoncepce.

Stejně jako lze najít velmi validní důvody, proč HA neužívat, lze se setkat s případy, kdy je indikace HA naopak žádoucí. Z hlediska poruch a nemocí štítné žlázy má užívání orální antikoncepce pozitivní vliv na prevenci strumy. Dánská observační studie z roku 2002 prokázala spojení mezi menším objemem štítné žlázy a celkově nižším rizikem výskytu strumy u uživatelů orální antikoncepce. Klinicky zjevná struma byla až čtyřikrát častější

mezi ženami, které HA neužívaly, oproti pravidelným uživatelkám. Procentuální zastoupení případů strumy, jejichž rozvoji zabránilo užívání HA, ve srovnání s neuživatelkami, bylo 29 %. (14, Knudsen 2002)

Zkoumání vztahu mezi uživatelkami orální hormonální antikoncepce a těmi, které v dotazníku uvedly výskyt strumy, prokázalo, že z celkového počtu 173 žen je 17 uživatelek HA a pouhé 3 respondentky z těchto uživatelek trpí nebo trpěly strumou. Celkových případů strumy v celém dotazníku bylo celkem 8 včetně v extra kolonce vypsané eufunkční nodózní strumy. Hlubší analýza výsledků ukázala, že všechny 3 respondentky aktuálně užívající HA trpěly strumou v minulosti a aktuálně se nepotýkají s žádnými akutními problémy. Výsledek dotazníku tedy koreluje s poznatky studií, které užívání HA uvádí jako prevenci rozvoje strumy.

Graf č. 3



Graf č. 4



Pozn.: Otázka číslo 4 byla určena pouze osobám ženského pohlaví, které na otázku číslo 3 odpověděly, že prodělaly 1 nebo více porodů.

Národní screeningové centrum uvádí, že pouhých 41 % těhotných pacientek prodělalo v průběhu roku 2017 vyšetření štítné žlázy zahrnující určení hodnoty TSH. I přes snahu o edukaci a apel na význam a důležitost řádného fungování štítné žlázy před, v průběhu i po ukončení těhotenství a její zásobením jodem stále dochází k těmto kontrolám v nedostatečném počtu. V rozmezí let 2010–2017 podle údajů Národního screeningového centra počty vyšetřených žen stouply o pouhých 11 %. Tento stoupající trend je velmi žádoucí, nicméně jeho progres je stále značně pomalý. I v současnosti mnoho gynekologů údajně vyšetření hodnot TSH u těhotných ignoruje nebo neklade dostatečný důraz na edukaci těhotných o významu řádného fungování štítné žlázy jak pro těhotnou, tak pro plod. Plošný a systematicky screeningový program těhotných by měl zaručit zachycení všech rizikových pacientů, kterých je v populaci až 50 %. (31, Šimják 2019)

Výstupy z dotazníku nelze takto konkretizovat, jelikož šlo pouze o doplňující otázku, nicméně i z takto neúplných výsledků lze vyčíst, že z celkového počtu žen, které již prodělaly jedno nebo více porodů, jen 48 % z nich si je jistých, že jim byla vyšetřena funkce štítné žlázy. Apel Národního screeningového centra je tedy nadále velmi aktuální.

Graf č. 5

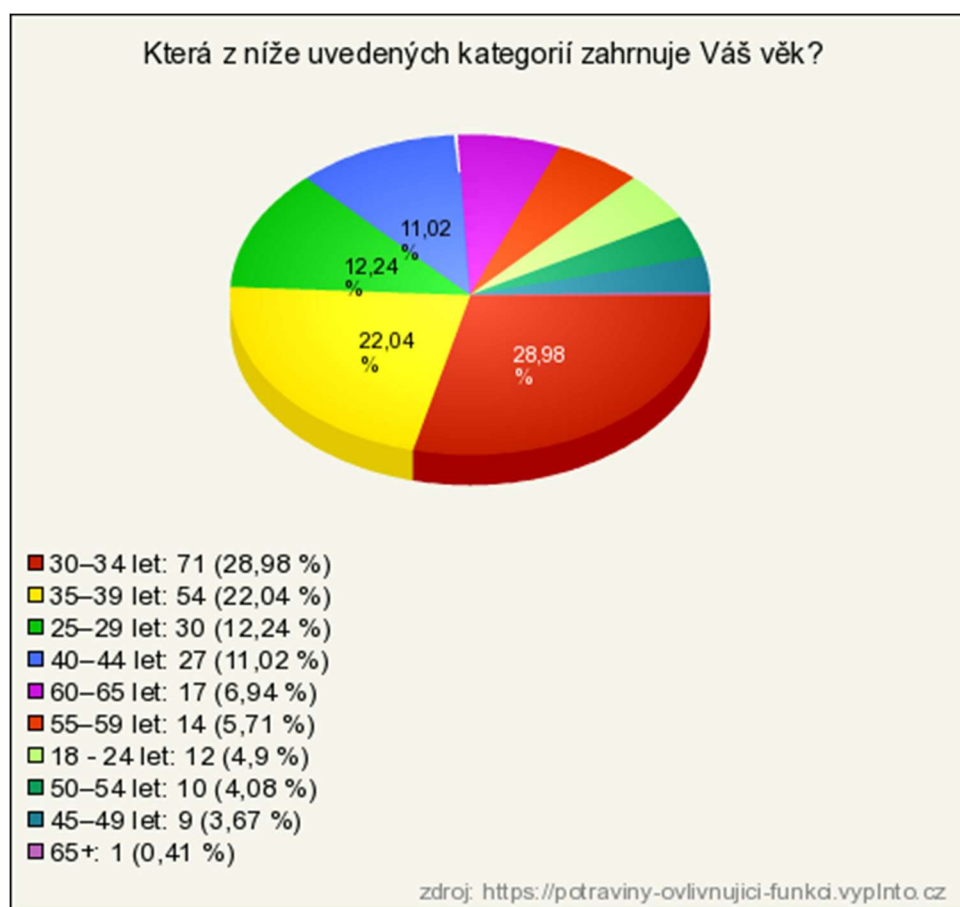


Pozn.: Otázka číslo 5 byla určena pouze osobám ženského pohlaví, které na otázku číslo 3 odpověděly, že prodělaly 1 nebo více porodů.

Přes významný apel a aktuální doporučení týkající se zásobení jodem před zahájením, v průběhu gravidity a během kojení stále dochází k výskytu deficitu jodu v těchto obdobích a také je stále častý výskyt případů, kdy jod suplementován není. Z důvodu možného ohrožení dvou generací, matky i dítěte, je doporučena suplementace jodem po dobu těhotenství, a to v hodnotě 100 mikrogramů elementárního jodu denně nad rámec běžného příjmu v potravě.

Je tedy alarmující, že z 99 žen jenom 11 uvedlo, že jim byl během těhotenství suplementován jod, 7 si není jistých a zbytek prodělal graviditu bez jakékoli nutriční intervence týkající se jodu. (12, Horáček 2013)

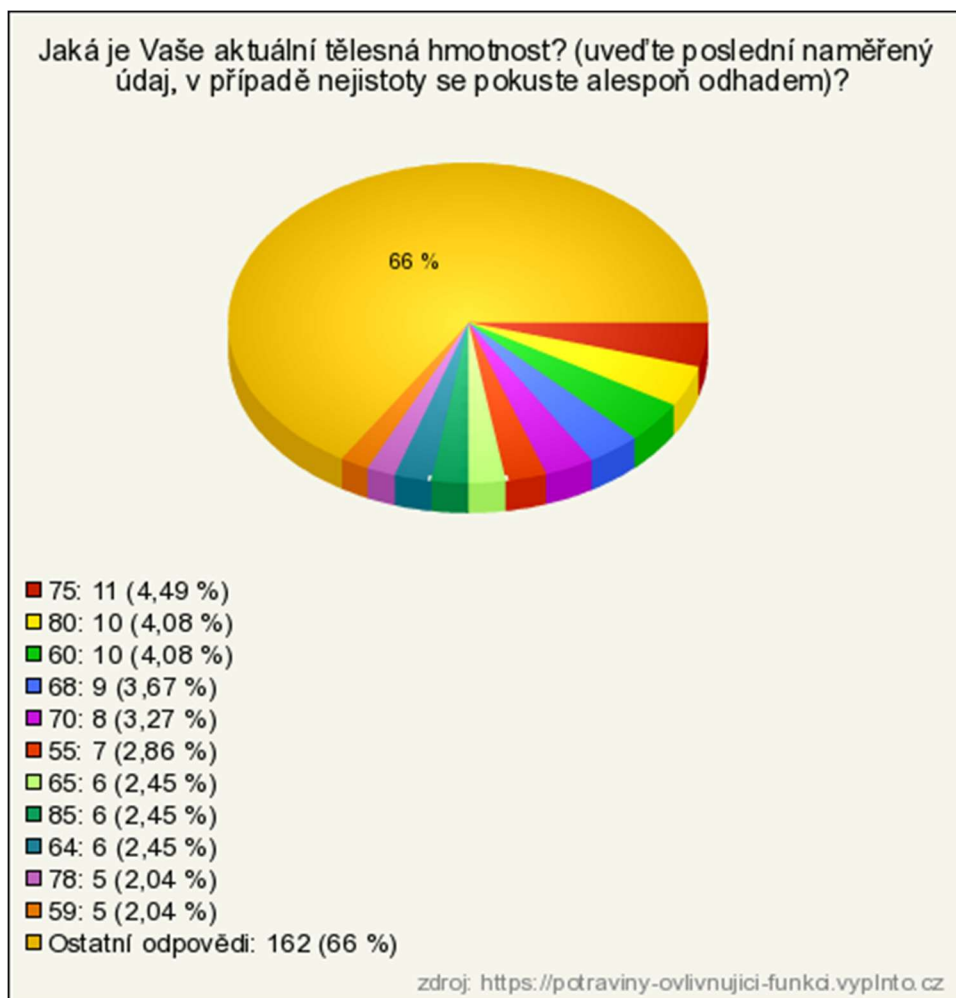
Graf č. 6



Graf č. 7



Graf č. 8



Tabulka níže obsahuje 191 respondentů, kteří odpověděli kladně na otázku číslo 12: „*Domníváte se, že nemoc štítné žlázy obvykle doprovází výrazné změny tělesné hmotnosti?*“ a kterým byla přepočítána hodnota BMI. Čísla respondentů nadále odpovídají celkovému seznamu pro lepší orientaci v celkových výsledcích, proto na sebe ne vždy pořadí respondentů navazuje a jsou vynechány položky nesplňující kritéria pro daný rozbor.

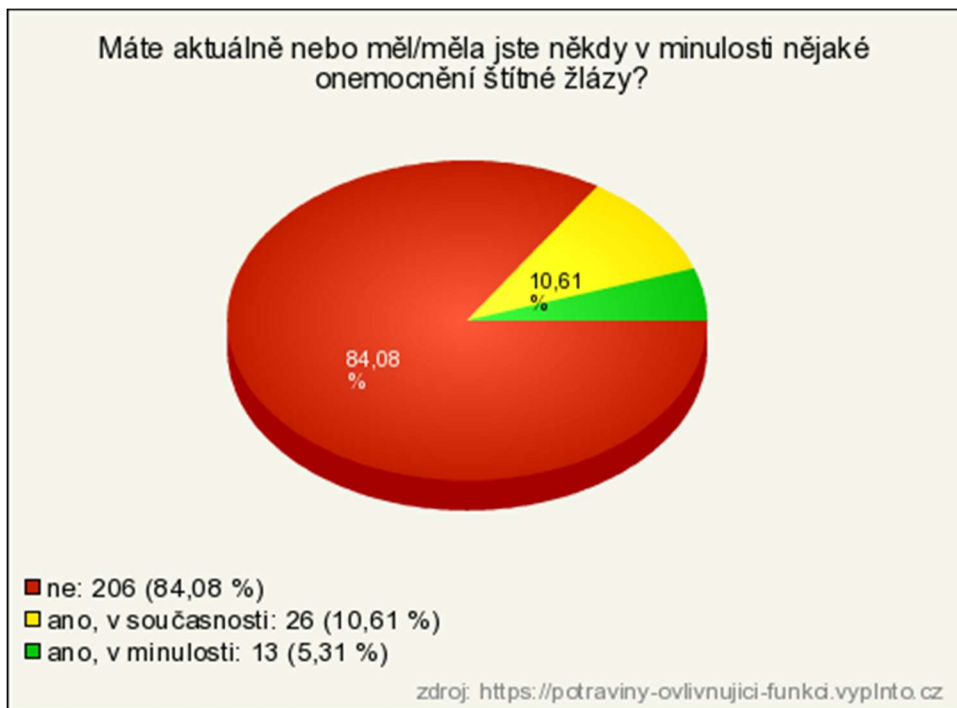
Z výsledků je patrné, že domněnka ohledně spojitosti mezi výraznou změnou tělesné hmotnosti a onemocněním štítné žlázy je v běžné populaci stále silně zakořeněna. Z 191 respondentů se 27 z nich v minulosti nebo současnosti potýká/potýkalo s onemocněním štítné žlázy, zatímco pouze 12 respondentů, kteří mají nebo měli zkušenost s onemocněním štítné žlázy, odpovědělo na otázku číslo 12 záporně. Tento poměr vypovídá o přetrvávající neinformovanosti běžné populace i pacientů v souvislosti s výraznými změnami váhy v přímém důsledku onemocnění štítné žlázy. Hodnoty BMI, vyznačené červenou barvou, jsou údaje osob, které v současnosti nebo minulosti trpěly onemocněním štítné žlázy.

Tabulka č. 11: BMI

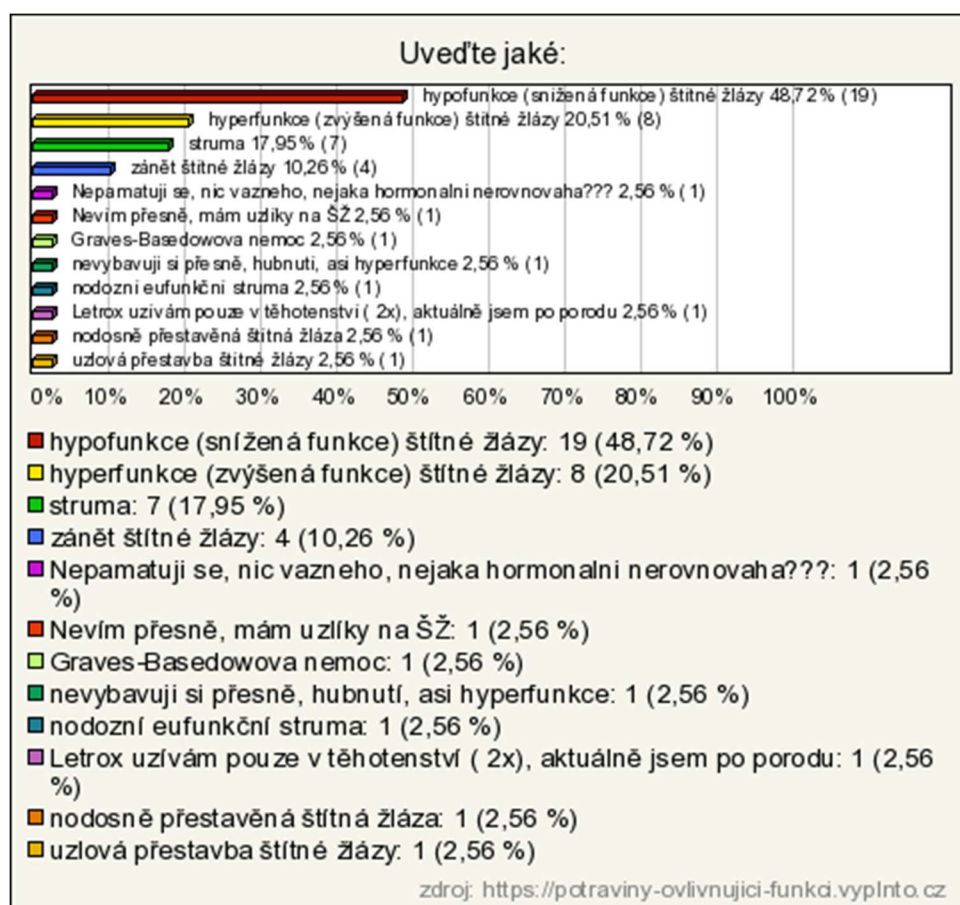
Respondent	BMI	Respondent	BMI	Respondent	BMI	Respondent	BMI	Respondent	BMI
1	29,04	51	19,29	100	31,18	150	32,05	198	33,06
2	16,38	53	24,93	101	27,76	151	20,7	199	39,44
3	21,76	54	24,93	102	26,12	152	26,35	201	24,89
4	23,89	55	23,93	103	24,92	153	28,41	202	25,28
6	23,63	56	27,1	105	126,5 8	154	30,27	203	24,65
7	27,47	57	25,88	106	24,31	155	23,94	205	30,19
8	25,98	59	20,52	107	22,83	157	22,31	206	24,03
9	26,88	60	21,86	108	20,2	158	23,46	209	23,01
10	26,57	61	25,99	109	25,86	159	21,2	211	23,15
11	27,68	62	26,03	110	21,16	160	30,12	212	24,8
13	27,75	63	21,72	112	26,33	161	25	214	19,57
14	29,74	64	26,23	113	22,44	162	20,55	215	26,37
15	22,46	65	21,22	114	25,89	164	22,5	216	20,08
16	20,28	66	19,72	115	25,2	165	18,59	217	26,31
17	22,41	67	20,76	117	28,01	167	19,25	219	25,95
21	20,22	68	31,65	119	26,5	168	38,75	220	30,67
22	22,48	69	24,28	120	33,46	169	40,01	221	21,48
23	22,66	70	16,9	121	21,56	170	24,98	222	26,12
25	26,45	71	25,49	122	23,89	171	24,98	223	25,65
26	19,43	74	32,05	123	37,2	172	27,66	224	31,2
27	23,7	76	19,59	124	21,01	173	19,92	225	22,77
28	23,81	77	22,68	126	20,9	174	25,48	226	33,63
29	22,6	78	23,39	127	20,43	175	26	227	20,88
31	24,25	79	23,32	128	18,25	176	21,61	229	29,98
32	22,32	80	26,22	129	22,64	178	20,83	230	18,69
33	43,93	83	20,62	130	20,43	179	25,24	231	26,59
34	22,03	85	22,63	131	22,22	180	23,84	234	27,72
35	20,13	86	26,85	132	20,55	182	20,7	235	25,83
36	32,42	87	25,77	134	21,14	184	46,38	236	23,37

37	26,37	88	19,49	135	22,68	185	29,32	237	24,07
39	23,56	90	22,59	136	19,27	186	24,61	238	28,4
40	21,83	92	24,21	141	42,28	187	23,72	240	27,51
42	23,82	93	19,23	144	23,88	188	31,05	241	20,07
44	25,65	94	22,49	145	21,13	189	33,06	242	31,89
45	22,63	95	28,65	146	21,45	190	27,17	243	28,05
46	19,81	97	19,72	147	38,3	191	30,86	244	29,77
47	26,04	98	18,08	148	33,21	194	30,82	245	33,08
48	29,92	99	21,88	149	24,49	196	21,01		
50	30,48					197	18,91		

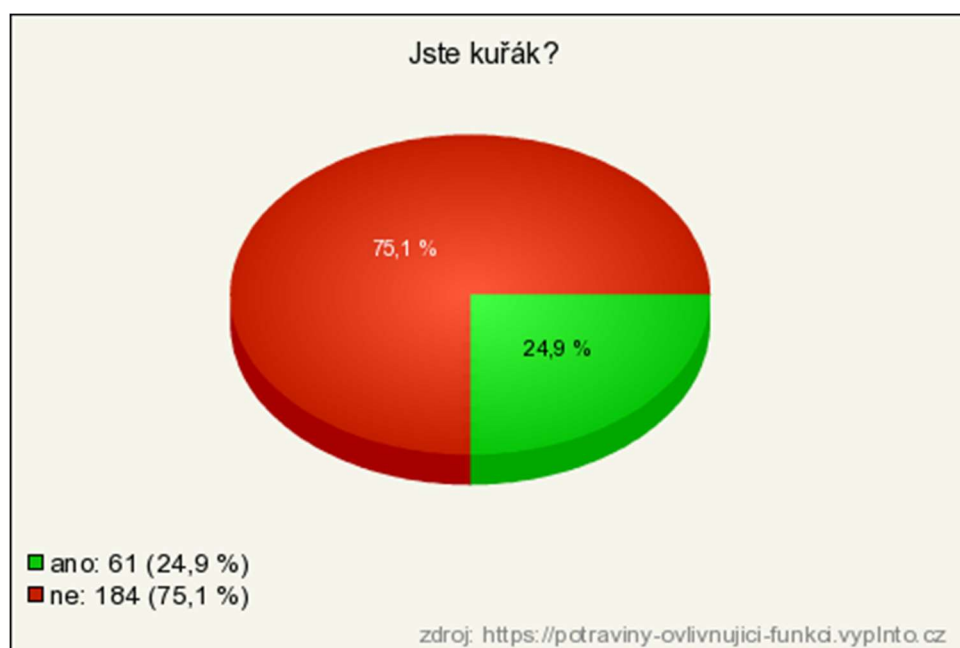
Graf č. 9



Graf č. 10



Graf č. 11



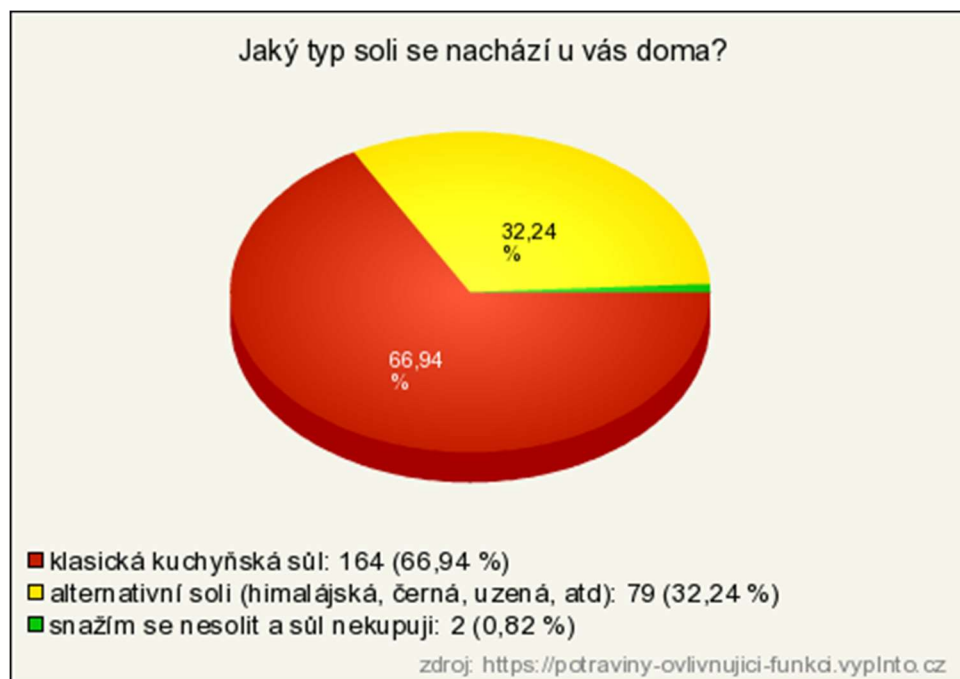
Graf č. 12



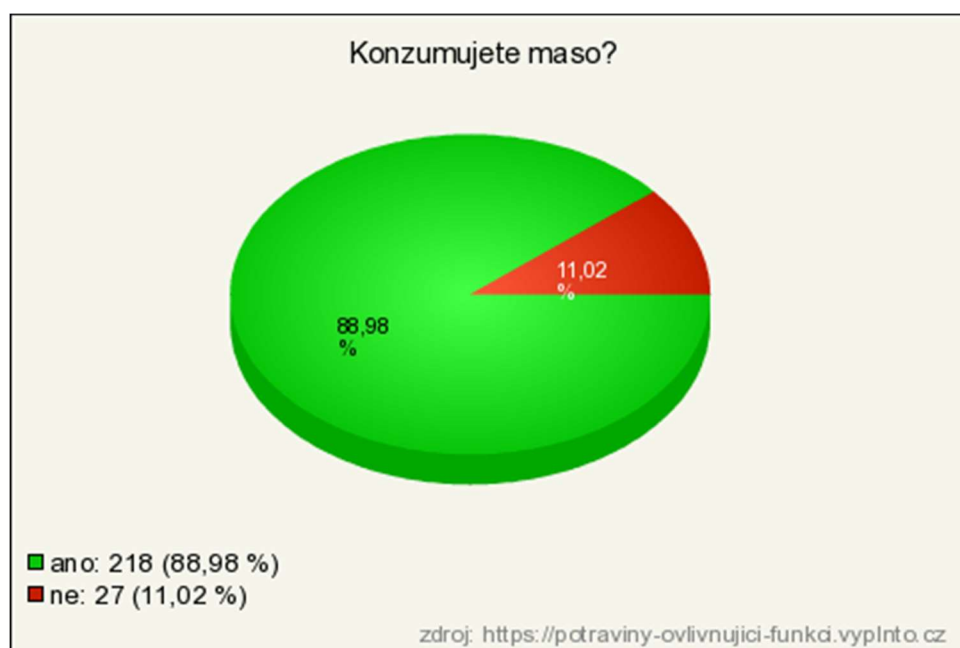
Graf č. 13



Graf č. 14



Graf č. 15



Graf č. 16



3.4.1 Výsledky 1. část dotazníku

Následující tabulka pomocí barevného rozlišení zobrazuje výsledky 1. části dotazníku týkající se základních údajů o zdravotním stavu. Zelená barva označuje osoby s minimálním výskytem rizikových faktorů, modrá nízké rizikové faktory a oranžová střední rizikové střední. Červené označení pro osoby s vysokými rizikovými faktory nebylo zapotřebí, jelikož žádný respondent nesplnil daná kritéria. Na základě určených kritérií a bodového systému vyšlo najevo, že z 245 respondentů 11 splňuje podmínky pro zařazení mezi osoby se středními rizikovými faktory a je třeba jim v dalších částech hodnocení věnovat zvýšenou pozornost. Pozitivním výsledkem je naprostá absence osob s vysokými rizikovými faktory. Osoby, které nesplnily kritéria, budou porovnány s výsledky 2. a 3. části dotazníku.

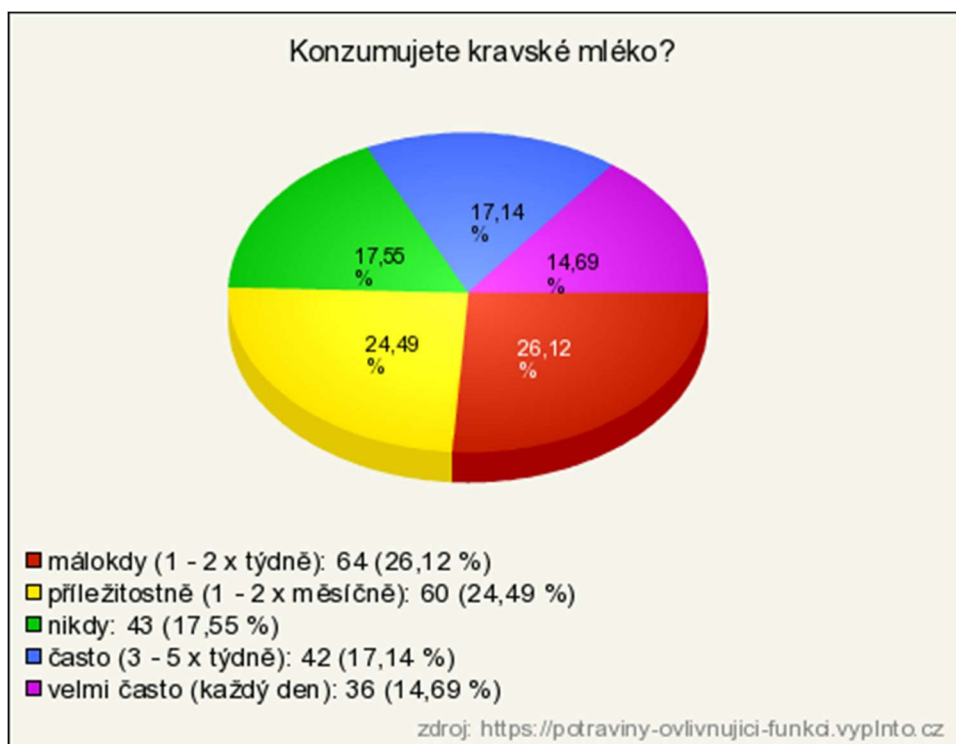
Tabulka č. 12: Interpretace otázek 1.–16.

Pořadí	Součet	Pořadí	Součet	Pořadí	Součet	Pořadí	Součet	Pořadí	Součet
1	5	50	7	99	8	148	0	197	3
2	0	51	25	100	12	149	10	198	3
3	3	52	0	101	23	150	8	190	3
4	0	53	10	102	0	151	13	200	16
5	0	54	10	103	10	152	2	201	16
6	16	55	10	104	14	153	4	202	4
7	3	56	13	105	2	154	0	203	3
8	10	57	7	106	10	155	3	204	0

9	13	58	3	107	5	156	0	205	3
10	0	59	10	108	10	157	-1	206	2
11	15	60	10	109	0	158	13	207	13
12	0	61	16	110	11	159	2	208	6
13	0	62	11	111	12	160	12	209	3
14	13	63	10	112	3	161	10	210	0
15	0	64	5	113	3	162	23	211	3
16	16	65	6	114	8	163	23	212	3
17	3	66	22	115	10	164	10	213	0
18	0	67	7	116	5	165	26	214	10
19	2	68	16	117	2	166	0	215	17
20	0	69	10	118	3	167	13	216	12
21	0	70	10	119	0	168	1	217	0
22	7	71	10	120	23	169	13	218	16
23	12	72	21	121	6	170	0	219	0
24	13	73	20	122	9	171	0	220	0
25	12	74	20	123	5	172	0	221	3
26	13	75	9	124	3	173	16	222	0
27	0	76	22	125	12	174	13	223	17
28	0	77	3	126	0	175	0	224	8
29	3	78	0	127	3	176	3	225	3
30	0	79	0	128	13	177	10	226	2
31	0	80	0	129	10	178	13	227	0
32	3	81	7	130	16	179	10	228	1
33	15	82	10	131	10	180	0	229	0
34	0	83	13	132	13	181	3	230	0
35	3	84	10	133	10	182	5	231	0
36	18	85	10	134	2	183	10	232	3
37	3	86	10	135	0	184	15	233	3
38	2	87	13	136	3	185	5	234	11
39	10	88	6	137	0	186	25	235	0
40	13	89	8	138	5	187	3	236	0
41	4	90	0	139	0	188	13	237	0

42	0	91	0	140	20	189	5	238	0
43	25	92	3	141	12	190	0	239	0
44	3	93	0	142	5	191	13	240	10
45	0	94	10	143	14	192	0	241	3
46	0	95	0	144	2	193	6	242	12
47	3	96	0	145	10	194	5	243	0
48	0	97	17	146	13	195	0	244	10
49	2	98	10	147	15	196	2	245	0

Graf č. 17



Tabulka č. 13: Obsah jodu v mléku

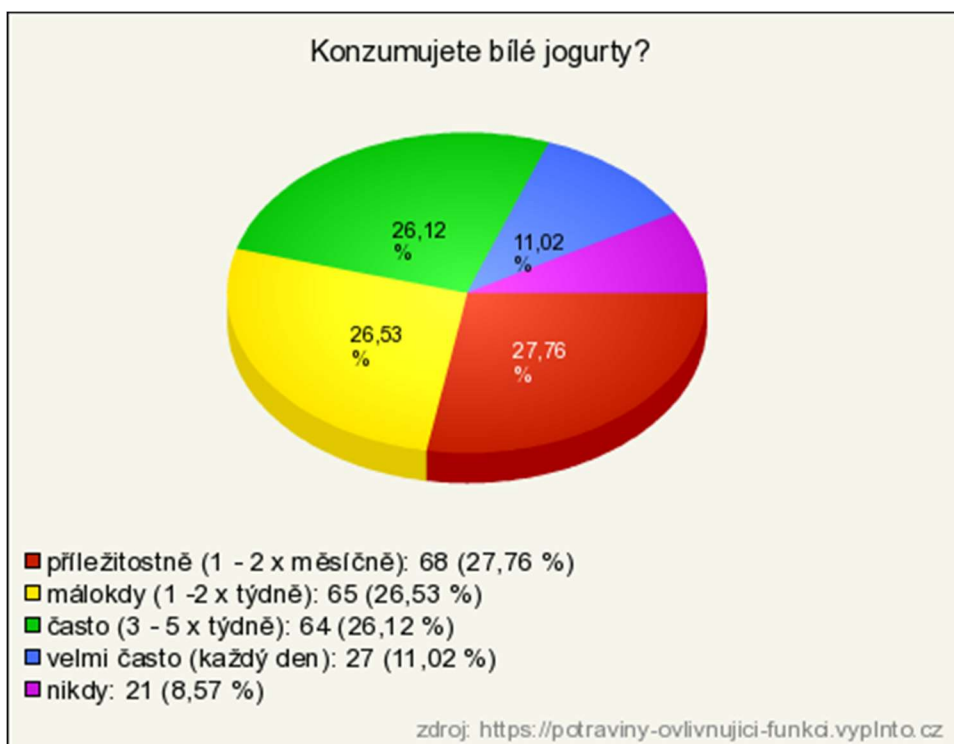
Potravina	Obsah jodu/100 g/100ml	V uvedené porci 250 ml
Kravské mléko 250ml	25 mikrogramů	62,5 mikrogramů

Výskyt ve stravě	Přijatý jod/časový interval	Přijatý jod/den (průměr)	Počet a procentuální zastoupení respondentů
Nikdy	0	0	43 respondentů

			17,55 %
Příležitostně (1–2 x měsíčně)	62,5 µg – 125 µg/měsíc	zanedbatelné množství	60 respondentů 24,49 %
Málokdy (1–2 x týdně)	62,5 µg – 125 µg/týden	8,9 µg – 17,8 µg/den	64 respondentů 26,12 %
Často (3–5 x týdně)	187,5 µg – 312,5 µg/týden	26,8 µg – 44,6 µg/den	42 respondentů 17,14 %
Velmi často (každý den)	62,5 µg/den	62,5 µg/den	36 respondentů 14,69 %

Pozn.: Hodnoty jsou zaokrouhleny na jedno desetinné místo.

Graf č. 18



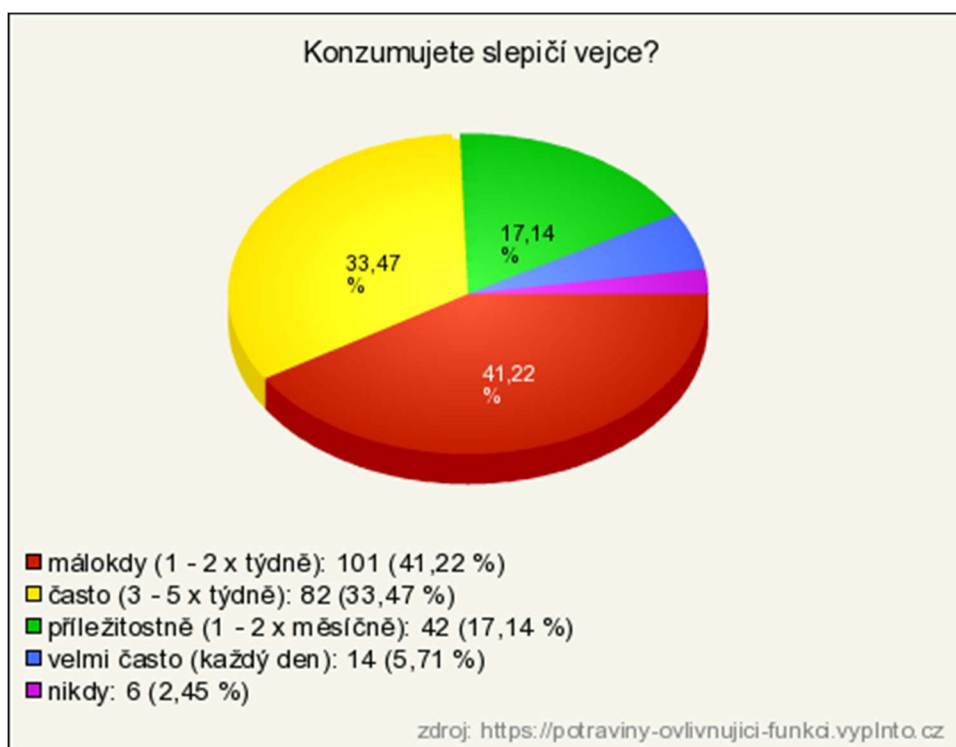
Tabulka č. 14: Obsah jodu v jogurtu

Potravina	Obsah jodu/100 g/100 ml	V uvedené porci 150 g
Jogurt bílý	25 mikrogramů	37,5 mikrogramů

Výskyt ve stravě	Přijatý jod/časový interval	Přijatý jod/den (průměr)	Počet a procentuální zastoupení respondentů
Nikdy	0 µg	0 µg	21 respondentů

			8,57 %
Příležitostně (1–2 x měsíčně)	37,5 µg – 75 µg/měsíc	zanedbatelné množství	68 respondentů 27,76 %
Málokdy (1–2 x týdně)	37,5 µg – 75 µg/týden	5,4 µg – 10,8 µg/den	65 respondentů 26,53 %
Často (3–5 x týdně)	112,5 µg – 187,5 µg/týden	16,1 µg – 26,8 µg/den	64 respondentů 26,12 %
Velmi často (každý den)	37,5 µg / den	37,5 µg	27 respondentů 11,02 %

Graf č. 19



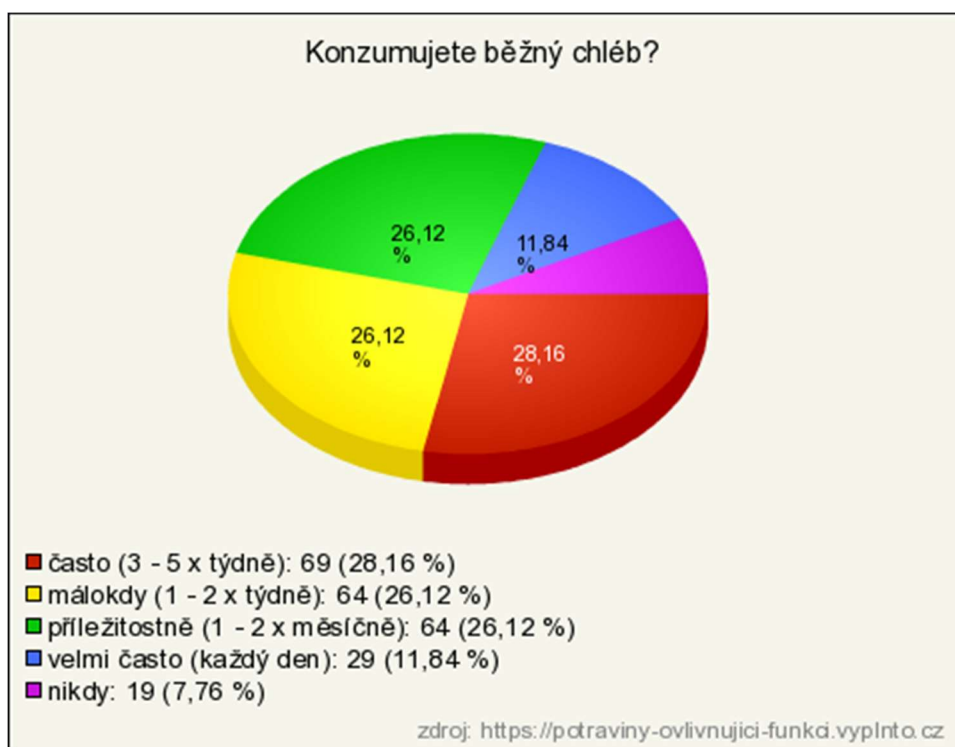
Tabulka č. 15: Obsah jodu ve slepičích vejcích

Potravina	Obsah jodu/100 g/100 ml	V uvedené porci 60 g
Vejce slepičí	25 mikrogramů	15 mikrogramů

Výskyt ve stravě	Přijatý jod/časový interval	Přijatý jod/den (průměr)	Počet a procentuální zastoupení respondentů
Nikdy	0 µg	0 µg	6 respondentů

			2,45 %
Příležitostně (1–2 x měsíčně)	15 µg – 30 µg/měsíc	zanedbatelné množství	42 respondentů 17,14 %
Málokdy (1–2 x týdně)	15 µg – 30 µg/týden	2,1 µg – 4,2 µg/ den	101 respondentů 41,22 %
Často (3–5 x týdně)	45 µg – 75 µg/týden	6,4 µg – 10,7 µg/ den	82 respondentů 33,47 %
Velmi často (každý den)	15 µg / den	15 µg	14 respondentů 5,71 %

Graf č. 20



Tabulka č. 16: Obsah jodu v chlebu

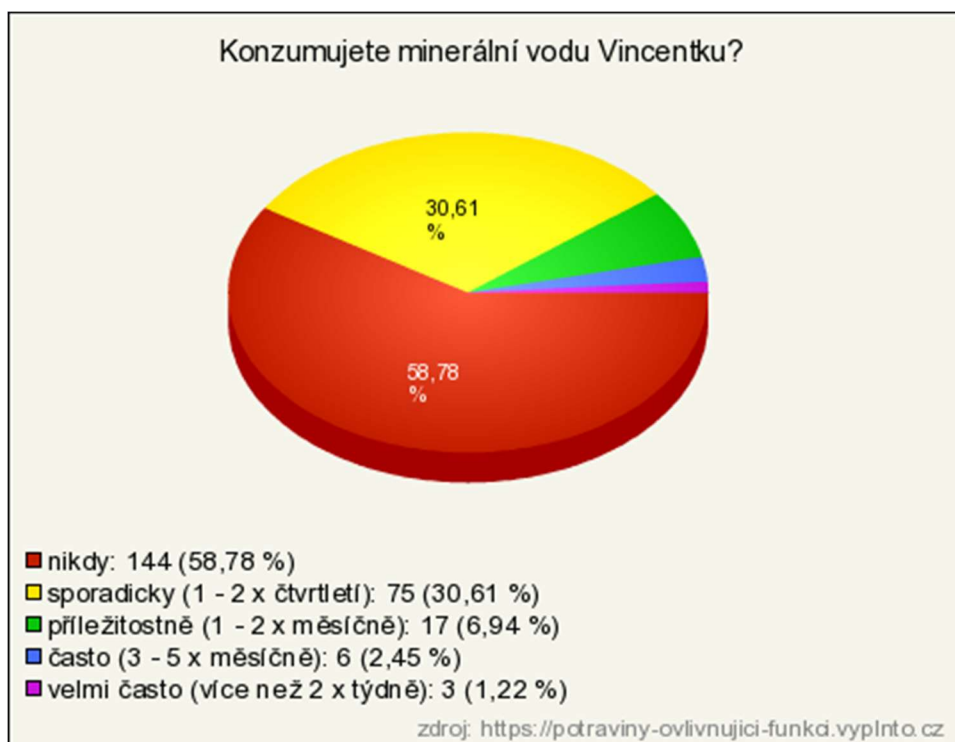
Potravina	Obsah jodu/100 g/100ml	V uvedené porci 50 g
Chléb	33 mikrogramů	16,5 mikrogramů

Výskyt ve stravě	Přijatý jod/časový interval	Přijatý jod/den (průměr)	Počet a procentuální zastoupení respondentů
Nikdy	0 µg	0	43 respondentů

			17,55 %
Příležitostně (1–2 x měsíčně)	16,5 µg – 33 µg/měsíc	zanedbatelné množství	60 respondentů 24,49 %
Málokdy (1–2 x týdně)	16,5 µg – 33 µg/týden	2,4 µg – 4,8 µg/ den	64 respondentů 26,12 %
Často (3–5 x týdně)	49,5 µg – 82,5 µg/týden	7,1 µg – 11,8 µg/ den	42 respondentů 17,14 %
Velmi často (každý den)	16,5 µg / den	16,5 µg /den	36 respondentů 14,69 %

Stejně jako v dotazníku i zde je třeba upozornit na měnící se časové intervaly. Je to z důvodu měnícího se typu potravin, které nejsou v běžné stravě tolik zastoupeny jako základní potravin.

Graf č. 21



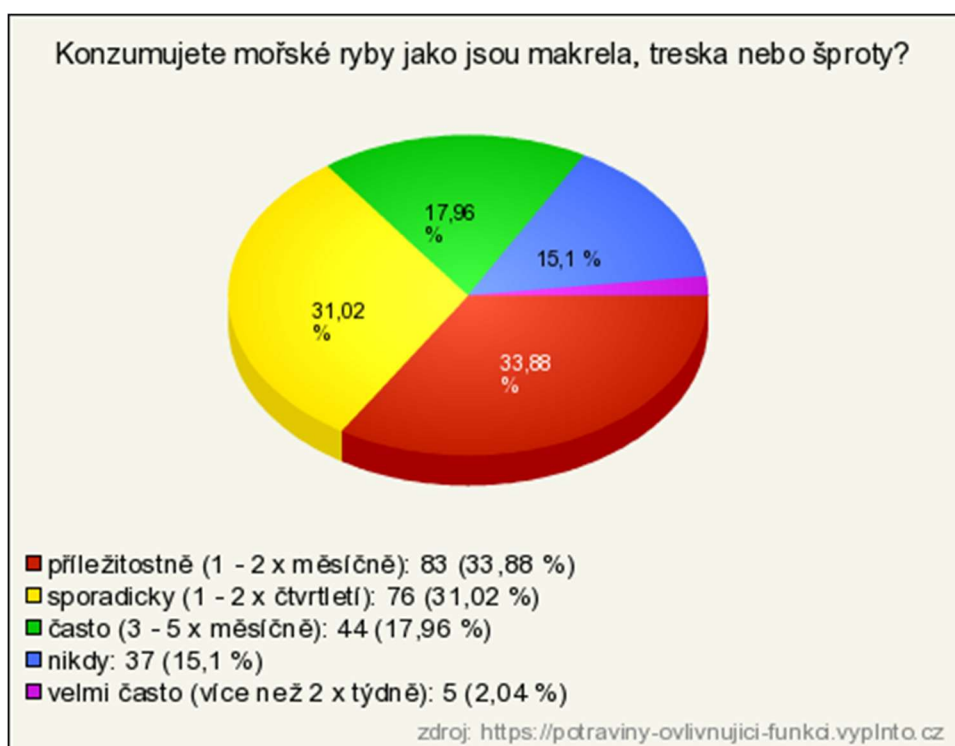
Tabulka č. 17: Obsah jodu ve Vincentce

Potravina	Obsah jodu/100 g/100ml	V uvedené porci 100 ml
Vincentka	523 mikrogramů	523 mikrogramů

Výskyt ve stravě	Přijatý jod/časový interval	Přijatý jod/den (průměr)	Počet a procentuální zastoupení

			respondentů
Nikdy	0 µg	0 µg	144 respondentů 58,78 %
Sporadicky (1–2 x čtvrtletí, cca 90 dnů)	523 µg – 1046 µg/čtvrtletí	5,8 µg – 11,6 µg	75 respondentů 30,61 %
Příležitostně (1–2 x měsíčně)	523 µg – 1046 µg/měsíc	17,4 µg – 34,9 µg/den	17 respondentů 6,94 %
Často (3–5 x měsíčně)	1569 µg – 2165 µg/měsíc	52,3 µg – 72,1 µg/den	6 respondentů 2,45 %
Velmi často (více než 2 x týdně)	1569 µg /týden (minimálně)	224,1 µg /den (minimálně)	3 respondenti 1,22 %

Graf č. 22



Tabulka č. 18: Obsah jodu v mořských rybách

Potravina	Obsah jodu/100 g/100ml	V uvedené porci 120 g
Mořské ryby (průměr)	85 mikrogramů	102 mikrogramů

Výskyt ve stravě	Přijatý jod/časový interval	Přijatý jod/den (průměr)	Počet a procentuální zastoupení respondentů
Nikdy	0 µg	0 µg	37 respondentů 15,1 %
Sporadicky (1–2 x čtvrtletí, cca 90 dnů)	102 µg – 204 µg/čtvrtletí	zanedbatelné množství	76 respondentů 31,02 %
Příležitostně (1–2 x měsíčně)	102 µg – 204 µg/měsíc	3,4 µg – 6,8 µg/ den	83 respondentů 33,88 %
Často (3–5 x měsíčně)	306 µg – 510 µg/měsíc	10,2 µg – 17 µg/ den	44 respondentů 17,96 %
Velmi často (více než 2 x týdně)	510 µg /týden (minimálně)	72,9 µg /den (minimálně)	5 respondentů 2,04 %

Graf č. 23



Tabulka č. 19: Obsah jodu v mořských plodech

Potravina	Obsah jodu/100 g/100ml	V uvedené porci 120 g
Mořské plody (průměr)	133,5 mikrogramů	160 mikrogramů

Výskyt ve stravě	Přijatý jod/časový interval	Přijatý jod/den (průměr)	Počet a procentuální zastoupení respondentů
Nikdy	0 µg	0 µg	90 respondentů 36,73 %
Sporadicky (1–2 x čtvrtletí, cca 90 dnů)	160 µg – 320 µg/čtvrtletí	zanedbatelné množství	100 respondentů 40,82 %
Příležitostně (1–2 x měsíčně)	160 µg – 320 µg/měsíc	5,3 µg – 10,6 µg/den	40 respondentů 16,33 %
Často (3–5 x měsíčně)	480 µg – 800 µg/měsíc	16 µg – 26,7 µg/den	14 respondentů 5,71 %
Velmi často (více než 2 x týdně)	320 µg /týden (minimálně)	45,7 µg /den (minimálně)	1 respondent 0,41 %

Graf č. 24



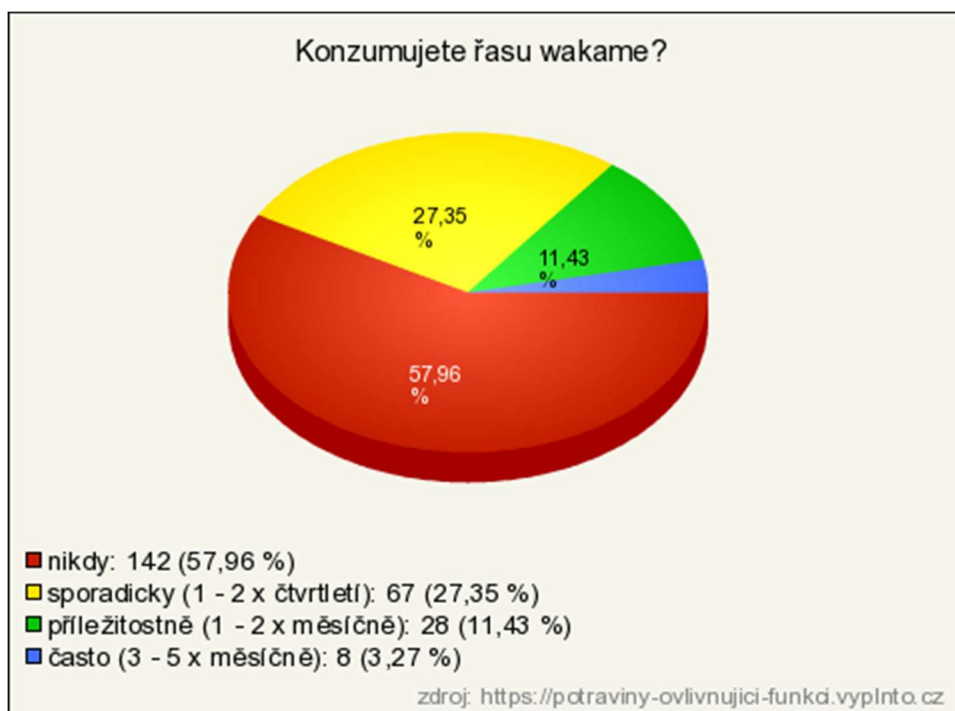
Tabulka č. 20: Obsah jodu v řasách Kombu

Potravina	V uvedené porci 0,5 g
Řasa Kombu (průměr)	1260 mikrogramů

Výskyt ve stravě	Přijatý jod/časový interval	Přijatý jod/den (průměr)	Počet a procentuální zastoupení respondentů
Nikdy	0 µg	0 µg	169 respondentů 68,98 %
Sporadicky (1–2 x čtvrtletí, cca 90 dnů)	1260 µg – 2520 µg/čtvrtletí	14 µg – 28 µg/ den	47 respondentů 19,18 %
Příležitostně (1–2 x měsíčně)	1260 µg – 2520 µg/měsíc	42 µg – 84 µg/ den	20 respondentů 8,16 %
Často (3–5 x měsíčně)	3780 µg – 6300 µg/měsíc	126 µg – 210 µg/ den	14 respondentů 5,71 %
Velmi často (více než 2 x týdně)	2520 µg /týden (minimálně)	360 µg /den (minimálně)	0 respondentů 0 %

(34, YEH, 2014, str. 189–196)

Graf č. 25



Tabulka č. 21: Obsah jodu v řasách Wakame

Potravina	V uvedené porci 7 g
Řasa Wakame (průměr)	980 mikrogramů

Výskyt ve stravě	Přijatý jod/časový interval	Přijatý jod/den (průměr)	Počet a procentuální zastoupení respondentů
Nikdy	0 µg	0 µg	142 respondentů 57,96 %
Sporadicky (1–2 x čtvrtletí, cca 90 dnů)	980 µg – 1960 µg/čtvrtletí	10,9 µg – 21,8 µg/den	67 respondentů 27,35 %
Příležitostně (1–2 x měsíčně)	980 µg – 1960 µg/měsíc	32,7 µg – 65,3 µg/den	28 respondentů 11,43 %
Často (3–5 x měsíčně)	2940 µg – 4900 µg/měsíc	98 µg – 163,3 µg/den	8 respondentů 3,27 %
Velmi často (více než 2 x týdně)	1960µg /týden (minimálně)	280 µg /den (minimálně)	0 respondentů 0 %

(34, YEH, 2014, str. 189–196)

3.4.2 Výsledky 2. část dotazníku: Celkový součet potravin obsahujících jod (zahrnuje interpretaci otázek 17.–25.)

Následující tabulka vyhodnocuje nejpodstatnější část odpovědí, jelikož mapuje míru konzumace jodu u všech respondentů. Hodnoty v ní vyplněné jsou již rovnou propočítanou kombinací obou podsekcí 2. části dotazníku. Je to z důvodu eliminace nadbytečných a duplicitních údajů zpracovaných ve formě další redundantních tabulek. Pečlivý proces a práce s MS Excel umožnila jednotlivé propočty obou sekcí a jejich následné propojení a evaluaci na základě zadaných kritérií výše. Stejně jako v hodnocení první části dotazníku i zde bylo pro snadnou orientaci v textu zvoleno rozlišení pomocí barev, kdy:

< 5 výměnných jednotek = silně nedostatečný příjem jodu (cca 60 µg)
6–10 výměnných jednotek = středně nedostatečný příjem jodu (100–125 µg)
11–30 výměnných jednotek = adekvátní příjem jodu (přijatelné rozmezí 140–375 µg)
31–40 výměnných jednotek = středně toxický příjem jodu (390–500 µg)
> 41 výměnných jednotek = silně toxický příjem jodu (> 500 µg)

Pozn.: Jedna výměnná jednotka se rovná 12,5 µg jodu.

Oproti výsledkům první části dotazníku, který dopadl relativně pozitivně, výsledky jeho druhé části přinesly alarmující výsledky. Je třeba samozřejmě pamatovat na to, že v tomto případě záměrně není zahrnován předpokládaný příjem jodu z fortifikované soli, nicméně i přesto jsou výstupy dotazníku týkající se příjmu jodu hodné zvýšené pozornosti. Obzvláště při zvážení faktu, že někteří lidé dávají přednost alternativním formám soli v domnění, že se jedná o zdravější variantu, aniž by tušili, jakou zásadní nutriční chybu dělají.

Z 245 dotazovaných osob 65 respondentů mělo podle hodnotících kritérií adekvátní příjem jodu, 51 respondentů středně nedostatečný příjem jodu a celých 129 respondentů silně nedostatečný příjem jodu. U nikoho z odpovídajících se neprojevil nadbytečný příjem jodu v jakékoliv míře.

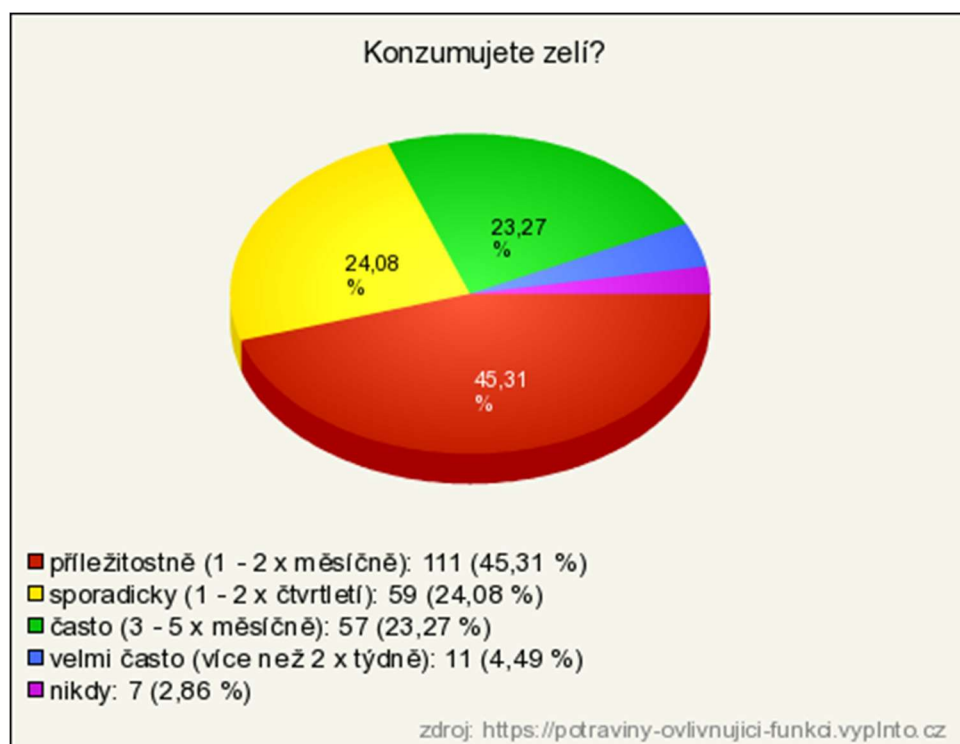
Tato alarmující čísla korespondují se závěry Meziresortní komise pro řešení jodového deficitu, která letos varovala před deficitem jodu nejenom u novorozenců, ale i dospělých osob. Závěry druhé části dotazníku prokázaly, že míra konzumace samotných potravin bohatých na jod je nedostatečná u více než poloviny respondentů (52 %). Osoby, které nespĺnily kritéria, budou porovnány s výsledky 1. a 3. části dotazníku.

Tabulka č. 22: Interpretace otázek 17.–21.

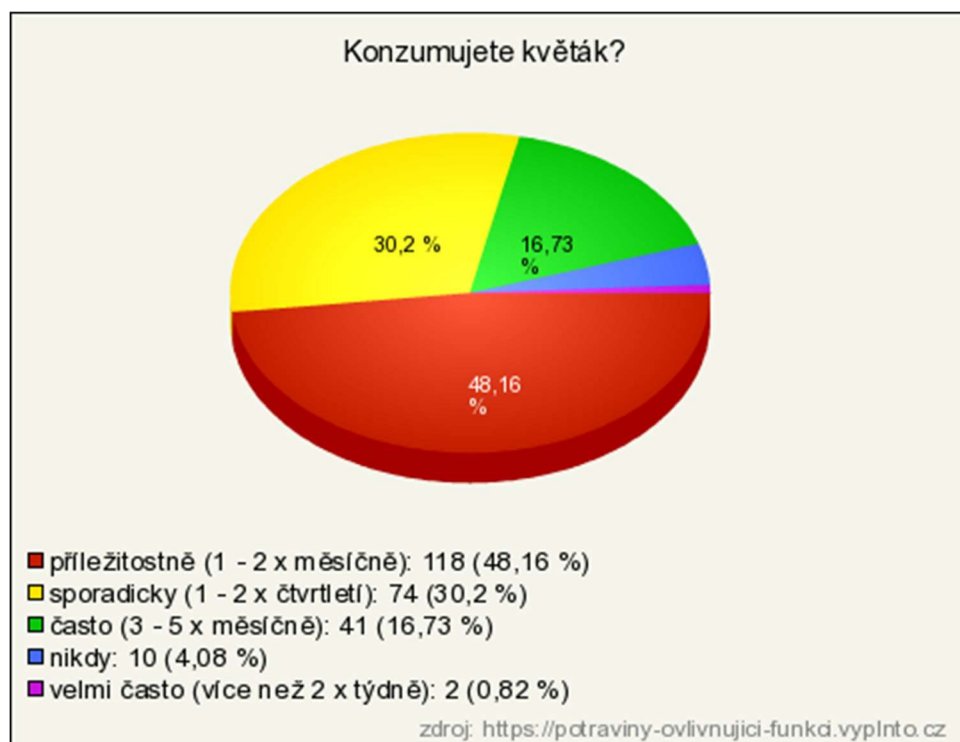
Pořadí	Součet	Pořadí	Součet	Pořadí	Součet	Pořadí	Součet	Pořadí	Součet
1	5	50	7	99	8	148	0	197	3
2	0	51	25	100	12	149	10	198	3
3	3	52	0	101	23	150	8	190	3
4	0	53	10	102	0	151	13	200	16
5	0	54	10	103	10	152	2	201	16
6	16	55	10	104	14	153	4	202	4
7	3	56	13	105	2	154	0	203	3
8	10	57	7	106	10	155	3	204	0
9	13	58	3	107	5	156	0	205	3
10	0	59	10	108	10	157	-1	206	2
11	15	60	10	109	0	158	13	207	13
12	0	61	16	110	11	159	2	208	6
13	0	62	11	111	12	160	12	209	3
14	13	63	10	112	3	161	10	210	0
15	0	64	5	113	3	162	23	211	3
16	16	65	6	114	8	163	23	212	3
17	3	66	22	115	10	164	10	213	0
18	0	67	7	116	5	165	26	214	10

19	2	68	16	117	2	166	0	215	17
20	0	69	10	118	3	167	13	216	12
21	0	70	10	119	0	168	1	217	0
22	7	71	10	120	23	169	13	218	16
23	12	72	21	121	6	170	0	219	0
24	13	73	20	122	9	171	0	220	0
25	12	74	20	123	5	172	0	221	3
26	13	75	9	124	3	173	16	222	0
27	0	76	22	125	12	174	13	223	17
28	0	77	3	126	0	175	0	224	8
29	3	78	0	127	3	176	3	225	3
30	0	79	0	128	13	177	10	226	2
31	0	80	0	129	10	178	13	227	0
32	3	81	7	130	16	179	10	228	1
33	15	82	10	131	10	180	0	229	0
34	0	83	13	132	13	181	3	230	0
35	3	84	10	133	10	182	5	231	0
36	18	85	10	134	2	183	10	232	3
37	3	86	10	135	0	184	15	233	3
38	2	87	13	136	3	185	5	234	11
39	10	88	6	137	0	186	25	235	0
40	13	89	8	138	5	187	3	236	0
41	4	90	0	139	0	188	13	237	0
42	0	91	0	140	20	189	5	238	0
43	25	92	3	141	12	190	0	239	0
44	3	93	0	142	5	191	13	240	10
45	0	94	10	143	14	192	0	241	3
46	0	95	0	144	2	193	6	242	12
47	3	96	0	145	10	194	5	243	0
48	0	97	17	146	13	195	0	244	10
49	2	98	10	147	15	196	2	245	0

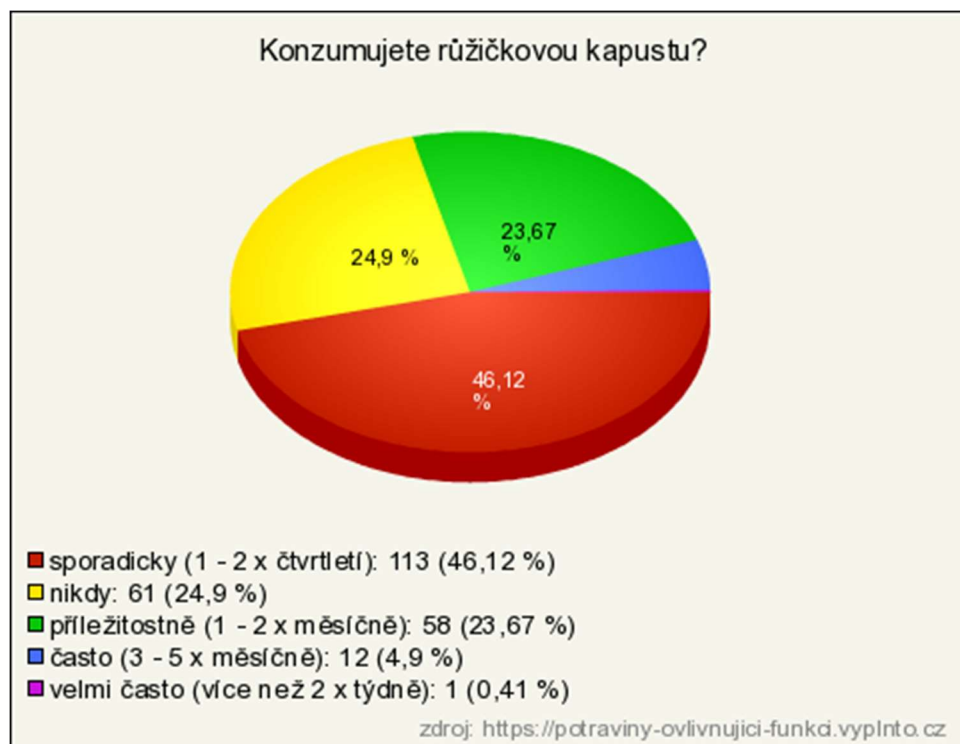
Graf č. 26



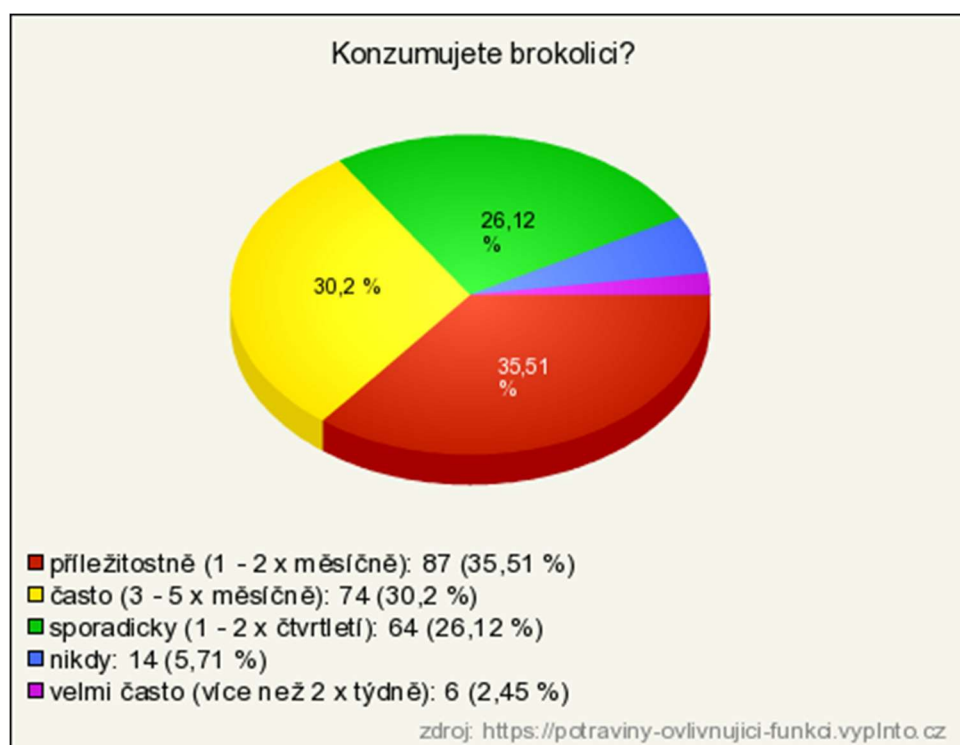
Graf č. 27



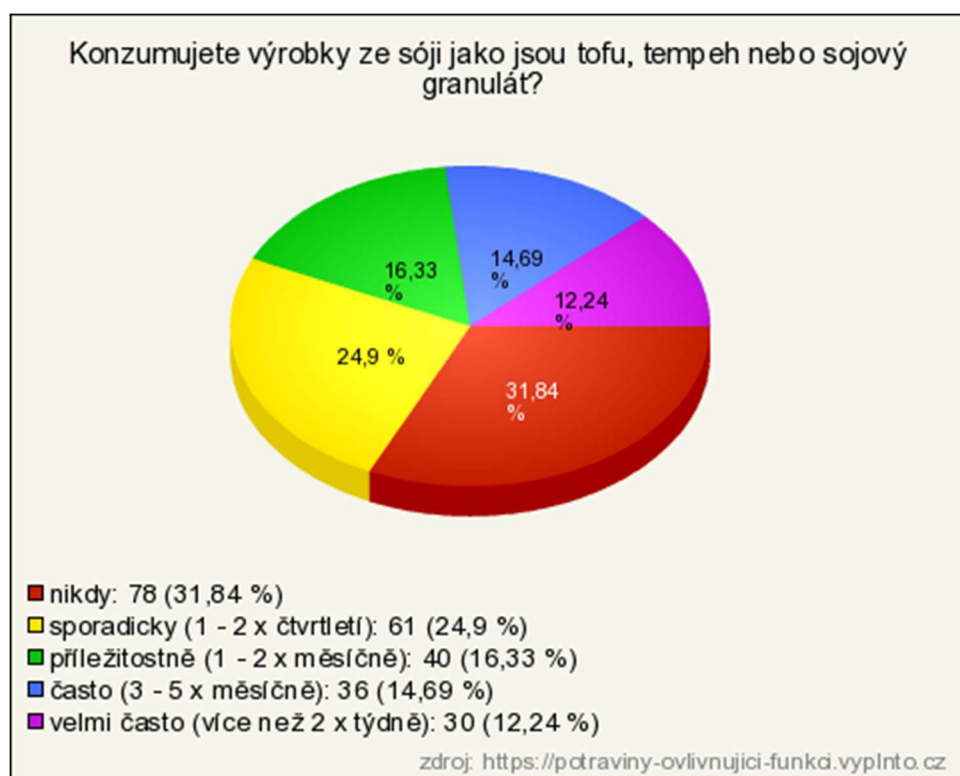
Graf č. 28



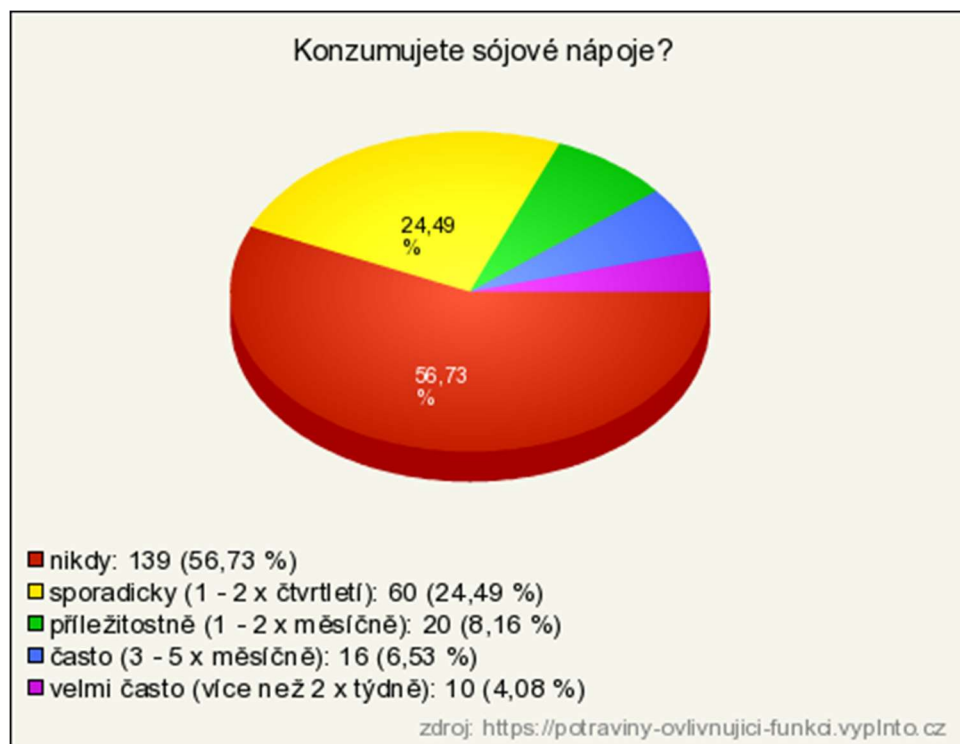
Graf č. 29



Graf č. 30



Graf č. 31



3.4.3. Výsledky 3. části dotazníku: Konzumace strumigenů

Následující tabulka pomocí barevného rozlišení zobrazuje výsledky 3. části dotazníku týkající se konzumace potravin bohatých na strumigenní látky. Jak již bylo zmíněno výše, nastavený evaluační systém se primárně vztahuje na osoby s již existujícím onemocněním štítné žlázy, při její snížené funkci, nedostatečném příjmu jodu či konkrétním výskytem již rozvinuté strumy. U zdravých osob s pestrá racionální stravou neplatí žádné zásadní omezení – co se konzumace těchto potravin týče. I přesto byly ponechány a ve výsledcích zobrazeny výsledky všech respondentů, a to z důvodu zmapování stravovacích zvyků všech respondentů. Každá jednotka v tabulce představuje jednu porci. Zelená barva označuje hypoteticky ohrožené osoby s adekvátním výskytem strumigenů v potravě, modrá osoby se středně rizikovým výskytem strumigenů v potravě, oranžová vysoce rizikový výskyt strumigenů v potravě a červená extrémně rizikový výskyt strumigenů v potravě. Na základě určených kritérií a bodového systému vyšlo najevo, že z 245 respondentů mělo 154 adekvátní příjem strumigenů, 70 mělo středně rizikový příjem, 20 vysoce rizikový příjem a 1 osoba extrémně rizikový příjem strumigenů. Osoby, které nesplnily kritéria, budou porovnány s výsledky 1. a 2. části dotazníku.

Tabulka č. 23: Interpretace otázek 26.–31.

Pořadí	Součet	Pořadí	Součet	Pořadí	Součet	Pořadí	Součet	Pořadí	Součet
1	1	50	4	99	0	148	0	197	0
2	2	51	6	100	0	149	1	198	0
3	2	52	1	101	5	150	0	199	0
4	0	53	6	102	1	151	1	200	5
5	2	54	6	103	4	152	7	201	1
6	8	55	2	104	1	153	0	202	1
7	0	56	1	105	0	154	1	203	4
8	4	57	5	106	0	155	0	204	0
9	3	58	0	107	0	156	0	205	2
10	1	59	1	108	2	157	1	206	0
11	0	60	3	109	0	158	6	207	6
12	1	61	7	110	2	159	0	208	1
13	0	62	0	111	1	160	0	209	0
14	6	63	2	112	0	161	0	210	0
15	1	64	0	113	0	162	5	211	8
16	4	65	1	114	0	163	0	212	1
17	1	66	0	115	0	164	0	213	0
18	1	67	1	116	3	165	1	214	0
19	0	68	4	117	1	166	0	215	2

20	1	69	4	118	0	167	4	216	3
21	1	70	3	119	2	168	1	217	0
22	2	71	0	120	1	169	1	218	3
23	1	72	3	121	3	170	1	219	0
24	2	73	0	122	0	171	1	220	1
25	1	74	0	123	4	172	0	221	5
26	0	75	0	124	0	173	4	222	1
27	0	76	0	125	1	174	8	223	7
28	0	77	0	126	0	175	0	224	2
29	2	78	3	127	0	176	0	225	4
30	0	79	3	128	7	177	2	226	0
31	1	80	3	129	0	178	2	227	4
32	1	81	1	130	5	179	14	228	0
33	2	82	2	131	1	180	0	229	2
34	1	83	9	132	5	181	1	230	2
35	6	84	0	133	0	182	4	231	0
36	2	85	3	134	0	183	1	232	0
37	4	86	0	135	0	184	1	233	2
38	0	87	4	136	1	185	2	234	2
39	2	88	1	137	0	186	0	235	0
40	0	89	0	138	0	187	5	236	1
41	0	90	8	139	7	188	4	237	0
42	0	91	1	140	1	189	0	238	7
43	2	92	0	141	6	190	0	239	0
44	1	93	0	142	0	191	0	240	0
45	0	94	0	143	0	192	0	241	2
46	0	95	0	144	0	193	6	242	2
47	1	96	0	145	0	194	1	243	0
48	0	97	4	146	2	195	0	244	3
49	1	98	0	147	3	196	2	245	2

3.5. Kompletní komparace výstupů dotazníku

V následující finální tabulce pod tímto textem je možné vidět kompletní přehled zpracovaných dat. Nadále platí barevná legenda z předchozích evaluačních systémů v závěrečném kroku doplněná o zvýraznění osob v seznamu respondentů, kteří splnili předpoklady 1. části dotazníku, a proto patří mezi osoby se středními rizikovými faktory, kteří by měli věnovat pozornost potravinám ovlivňujícím štítnou žlázu.

Těchto osob bylo celkem 11, z toho 1 muž a 10 žen. Až na jednu výjimku všechny tyto osoby trpí v současnosti onemocněním štítné žlázy, 5 hypotyreózou, 1 hypotyreózou v kombinaci se strumou, 1 samotnou strumou, 2 hypotyreózou a 1 osoba si není jistá. Pozitivním výsledkem je fakt, že všechny tyto osoby spadaly do skupiny s adekvátním příjmem jodu a současně měly, až na jednu výjimku, i adekvátní výskyt strumigenních potravin ve stravě. Nicméně tento respondent netrpí žádným onemocněním štítné žlázy, proto se na něj vztahují přísná kritéria ohledně konzumace strumigenů a není třeba se jím z tohoto hlediska více zabývat.

S ohledem na pravděpodobnou edukaci, ať už vlastní, nebo ze strany ošetřujícího lékaře, lze o těchto osobách prohlásit, že jejich životospráva je vedena s ohledem na již stávající onemocnění a splňuje kritéria dostatečného příjmu jodu. Také BMI většiny osob vypovídá o vyvážené energetické bilanci – až na 3 výjimky s hodnotami 33,43, 27,76 a hraničních 25,69 měli všichni respondenti normální hodnoty BMI.

Tabulka č. 24: Respondenti se středně rizikovými faktory

Pořadí	Pohlaví	1. část dotazníku	2. část dotazníku	3. část dotazníku	Výskyt nemoci štítné žlázy	Období nemoci	BMI
43	žena	25	25	2	hypofunkce ŠŽ	ano, v současnosti	20,76
51	žena	25	25	6			19,29
66	žena	22	22	0	hyperfunkce ŠŽ	ano, v současnosti	19,72
76	žena	22	22	0	hypofunkce ŠŽ	ano, v současnosti	19,59
101	žena	23	23	5	struma	ano, v současnosti	27,76
120	žena	23	23	1	hypofunkce ŠŽ + struma	ano, v současnosti	33,46
140	muž	20	20	1	hypofunkce ŠŽ	ano, v současnosti	25,69
162	žena	23	23	5	hypofunkce ŠŽ	ano, v současnosti	20,55
163	žena	23	23	0	hyperfunkce ŠŽ	ano, v současnosti	20,7
165	žena	26	26	1	hypofunkce ŠŽ	ano, v současnosti	18,59
186	žena	25	25	0	neví přesně	ano, v současnosti	24,61

Druhá část dotazníku měla za cíl odhalit osoby s nedostatečným příjmem jodu, což bohužel byla většina dotazovaných. Tyto výsledky byly značně znepokojivé, jelikož silně nedostatečný příjem jodu definovaný nižším příjmem než 5 výměnných jednotek jodu na den byl odhalen u 197 respondentů. Maximální odhad přijatého jodu za den tak činí pouhých 60 mikrogramů jodu, což je z dlouhodobého hlediska silně nedostatečný příjem. Jak již bylo zmíněno v teoretické části textu, štítná žláza zdravého člověka zvládá nedostatek jodu po většinu života kompenzovat, nicméně s přibývajícím věkem tato její schopnost slábne a pravděpodobnost výskytu patologie štítnice se zvyšuje.

Jelikož se jedná o tolik početnou skupinu a její tabulkové znázornění by bylo jen dalším dlouhým sloupcem čísel, který je již v této práci uveden, byla provedena selekce osob splňujících podmínku nedostatečného příjmu jodu, kteří zároveň neužívají standardní kuchyňskou sůl obohacenou jodem a u nichž je pravděpodobný deficit jodu ještě vyšší a skutečně hodný intervence. Paradoxně snaha nesolit nebo kupovat alternativní zdroje soli pramení většinou ze snahy o zdravější životosprávu, a proto nedostatečná informovanost o alternativních produktech, jako jsou speciální soli, může být z nutričního hlediska zásadní problém.

Porovnání těchto dvou skupin ukázalo nulový počet osob, u nichž se vyskytla kombinace silně nedostatečného příjmu jodu a užívání alternativní soli nebo nesolení vůbec a 33 osob se středně nedostatečným příjmem jodu v rozmezí 6-10 výměnných jodových jednotek, což je 75–125 mikrogramů jodu, které jsou z dlouhodobého hlediska nedostatečné. Žádný z těchto 33 respondentů přidruženými potížemi týkajícími se štítné žlázy ani nesplnil kritéria rizikových faktorů 1. části dotazníku.

Přestože žádné z těchto osob na základě evaluačního systému tohoto dotazníku nehrozí bezprostřední riziko rozvoje onemocnění štítné žlázy, je třeba nezapomínat na dlouhodobé dopady životosprávy a mírného deficitu zásadního stopového prvku, jako je jod.

Nutriční pozitiva alternativních zdrojů solí jsou zanedbatelná, proto je doporučeno je ideálně aspoň střídat se solí klasickou, která je fortifikovaná.

Potenciálně nejvíce ohroženou osobou v této skupině je respondent číslo 179, který splňuje současně kritéria středně nedostatečného příjmu jodu, je jedinou osobou s extrémně rizikovým výskytem strumigenů v potravě a také užívá alternativní sůl. Jedná se o muže, u kterého jsou rizika rozvoje nemoci štítné žlázy statisticky nižší, přesto je třeba zdůraznit, že zvýšení příjmu jodu, výměna soli či střídmější příjem strumigenních potravin by u této osoby byly pozitivními změnami.

Tabulka č. 25: Respondenti se středně nízkým příjmem jodu a používající alternativní nebo žádné soli

Pořadí	Pohlaví	1. část dotazníku	2. část dotazníku	3. část dotazníku	BMI	Typ soli
8	muž	10	10	4	25,98	nekupuje sůl, nesolí
39	muž	10	10	2	23,56	Alternativní
53	muž	10	10	6	24,93	Alternativní

54	muž	10	10	6	24,93	Alternativní
55	muž	10	10	2	23,93	Alternativní
59	muž	10	10	1	20,52	Alternativní
60	muž	10	10	3	21,86	Alternativní
63	žena	10	10	2	21,72	Alternativní
69	muž	10	10	4	24,28	Alternativní
70	žena	10	10	3	16,9	Alternativní
71	muž	10	10	0	25,49	Alternativní
75	žena	9	9	0	21,22	Alternativní
81	žena	7	7	1	26,37	Alternativní
82	muž	10	10	2	19,02	Alternativní
85	muž	10	10	3	22,63	Alternativní
86	žena	10	10	0	26,85	Alternativní
94	muž	10	10	0	22,49	Alternativní
103	muž	10	10	4	24,92	Alternativní
106	muž	10	10	0	24,31	Alternativní
108	žena	10	10	2	20,2	Alternativní
115	žena	10	10	0	25,2	Alternativní
122	žena	9	9	0	23,89	Alternativní
129	muž	10	10	0	22,64	Alternativní
131	muž	10	10	1	22,22	Alternativní
133	muž	10	10	0	24,69	Alternativní
145	muž	10	10	0	21,13	Alternativní
149	muž	10	10	1	24,49	Alternativní
161	žena	10	10	0	25	Alternativní
164	žena	10	10	0	22,5	Alternativní
177	žena	10	10	2	26,13	Alternativní
179	muž	10	10	14	25,24	Alternativní
183	muž	10	10	1	22,99	Alternativní
244	muž	10	10	3	29,77	Alternativní

3. část dotazníku byla věnována konzumaci strumigenů. Bylo již uvedeno, že jejich přítomnost ve stravě je v případě zdravých osob většinou nezávadná a není nutné jí věnovat zvýšenou pozornost. Byť se jedná o pravděpodobně nepočetnou skupinu respondentů, je třeba pamatovat, že struma spolu s hypotyreózou jsou hlavní onemocnění štítné žlázy závislé na dostatečném příjmu jodu, jehož vstřebávání a využití nadměra strumigenů snižuje.

I v tomto případě filtrování osob s již existující strumou ukázalo, že těchto 33 osob pravděpodobně o přítomnosti strumigenů a jejich účincích ví, a jejich konzumaci proto adekvátně regulují. Nicméně porovnání výsledků poukázalo na jiné hypotetické zdroje potíží a důvody ke změně ve stravování, a to hlavně, co se jodu týče. 5 respondentů, u nichž v se v minulosti vyskytla struma či snížená funkce štítné žlázy, v současnosti podle výsledků dotazníku patří do skupiny se silně nedostatečným příjmem jodu. Pozitivním faktem je, že všechny tyto osoby používají klasickou kuchyňskou důl obohacenou jodem, nicméně navýšení potravin, obsahujících jod, by zajistilo větší prevenci v recidivě onemocnění a současně by vedlo k ustálení konzumace soli na doporučeném denním příjmu 5 gramů denně.

Tabulka č. 26: Respondenti s hypofunkcí štítné žlázy a/nebo strumou a nedostatečným příjmem jodu

Pořadí	Pohlaví	1. část dotazníku	2. část dotazníku	3. část dotazníku	Výskyt nemoci štítné žlázy	Období nemoci	BMI	Typ soli
170	žena	0	0	1	hypofunkce ŠŽ + struma	ano, v minulosti	24,98	kuchyňská sůl
171	žena	0	0	1	hypofunkce ŠŽ + struma	ano, v minulosti	24,98	kuchyňská sůl
198	žena	3	3	0	struma	ano, v minulosti	33,06	kuchyňská sůl
205	muž	3	3	2	hypofunkce ŠŽ	ano, v minulosti	30,19	kuchyňská sůl
232	žena	3	3	0	struma	ano, v minulosti	21,89	kuchyňská sůl

Tabulka č. 27: Všichni respondenti

Pořadí	Pohlaví	1. část dotazníku	2. část dotazníku	3. část dotazníku	Výskyt nemoci štítné žlázy	Období nemoci
1	žena	5	5	1		
2	žena	0	0	2		
3	žena	3	3	2		
4	muž	0	0	0		
5	žena	0	0	2		

6	žena	16	16	8		
7	žena	3	3	0		
8	muž	10	10	4		
9	muž	13	13	3		
10	žena	0	0	1		
11	žena	15	15	0		
12	muž	0	0	1		
13	muž	0	0	0		
14	žena	13	13	6		
15	žena	0	0	1		
16	žena	16	16	4		
17	žena	3	3	1		
18	muž	0	0	1		
19	žena	2	2	0		
20	žena	0	0	1		
21	muž	0	0	1		
22	žena	7	7	2		
23	žena	12	12	1		
24	žena	13	13	2		
25	žena	12	12	1		
26	žena	13	13	0		
27	muž	0	0	0		
28	žena	0	0	0		
29	žena	3	3	2	neví přesně	ano, v minulosti
30	žena	0	0	0		
31	muž	0	0	1		
32	žena	3	3	1		
33	žena	15	15	2	neví přesně	ano, v současnosti
34	žena	0	0	1		
35	muž	3	3	6		
36	žena	18	18	2	hyperfunkce ŠŽ + GB nemoc	ano, v současnosti
37	žena	3	3	4		
38	žena	2	2	0		

39	muž	10	10	2		
40	žena	13	13	0		
41	žena	4	4	0		
42	muž	0	0	0		
43	žena	25	25	2	hypofunkce ŠŽ	ano, v současnosti
44	žena	3	3	1		
45	muž	0	0	0		
46	muž	0	0	0		
47	žena	3	3	1		
48	muž	0	0	0		
49	žena	2	2	1		
50	žena	7	7	4		
51	žena	25	25	6		
52	muž	0	0	1		
53	muž	10	10	6		
54	muž	10	10	6		
55	muž	10	10	2		
56	žena	13	13	1	hypofunkce ŠŽ	ano, v současnosti
57	žena	7	7	5		
58	žena	3	3	0		
59	muž	10	10	1		
60	muž	10	10	3		
61	žena	16	16	7		
62	žena	11	11	0	hypofunkce ŠŽ	ano, v současnosti
63	žena	10	10	2		
64	žena	5	5	0		
65	žena	6	6	1		
66	žena	22	22	0	hyperfunkce ŠŽ	ano, v současnosti
67	žena	7	7	1		
68	žena	16	16	4	hyperfunkce ŠŽ	ano, v minulosti
69	muž	10	10	4		
70	žena	10	10	3		
71	muž	10	10	0		

72	žena	21	21	3	hypofunkce ŠŽ	ano, v současnosti
73	žena	20	20	0	zánět ŠŽ	ano, v současnosti
74	žena	20	20	0	hypofunkce ŠŽ	ano, v současnosti
75	žena	9	9	0		
76	žena	22	22	0	hypofunkce ŠŽ	ano, v současnosti
77	žena	3	3	0		
78	muž	0	0	3		
79	žena	0	0	3		
80	žena	0	0	3		
81	žena	7	7	1		
82	muž	10	10	2		
83	žena	13	13	9		
84	žena	10	10	0	hypofunkce ŠŽ	ano, v současnosti
85	muž	10	10	3		
86	žena	10	10	0		
87	žena	13	13	4		
88	žena	6	6	1	hyperfunkce ŠŽ	ano, v minulosti
89	žena	8	8	0		
90	žena	0	0	8		
91	muž	0	0	1		
92	muž	3	3	0		
93	žena	0	0	0		
94	muž	10	10	0		
95	muž	0	0	0		
96	muž	0	0	0		
97	žena	17	17	4		
98	muž	10	10	0	hyperfunkce ŠŽ	ano, v současnosti
99	žena	8	8	0	neví přesně	ano, v minulosti
100	žena	12	12	0		
101	žena	23	23	5	struma	ano, v současnosti
102	muž	0	0	1		
103	muž	10	10	4		
104	žena	14	14	1	neví přesně	ano, v současnosti

105	žena	2	2	0		
106	muž	10	10	0		
107	žena	5	5	0		
108	žena	10	10	2		
109	muž	0	0	0		
110	žena	11	11	2	hypofunkce ŠŽ	ano, v současnosti
111	žena	12	12	1		
112	žena	3	3	0		
113	žena	3	3	0		
114	žena	8	8	0		
115	žena	10	10	0		
116	žena	5	5	3		
117	žena	2	2	1		
118	žena	3	3	0		
119	muž	0	0	2		
120	žena	23	23	1	hypofunkce ŠŽ + struma	ano, v současnosti
121	žena	6	6	3		
122	žena	9	9	0		
123	žena	5	5	4		
124	žena	3	3	0		
125	žena	12	12	1	hypofunkce ŠŽ	ano, v současnosti
126	žena	0	0	0		
127	žena	3	3	0		
128	žena	13	13	7		
129	muž	10	10	0		
130	žena	16	16	5		
131	muž	10	10	1		
132	žena	13	13	5		
133	muž	10	10	0		
134	žena	2	2	0		
135	žena	0	0	0		
136	žena	3	3	1		
137	muž	0	0	0		

138	žena	5	5	0		
139	žena	0	0	7		
140	muž	20	20	1	hypofunkce ŠŽ	ano, v současnosti
141	žena	12	12	6		
142	žena	5	5	0		
143	žena	14	14	0	hypofunkce ŠŽ	ano, v současnosti
144	žena	2	2	0		
145	muž	10	10	0		
146	žena	13	13	2		
147	žena	15	15	3		
148	muž	0	0	0		
149	muž	10	10	1		
150	žena	8	8	0	hyperfunkce ŠŽ	ano, v minulosti
151	žena	13	13	1		
152	žena	2	2	7		
153	žena	4	4	0		
154	muž	0	0	1		
155	žena	3	3	0		
156	muž	0	0	0		
157	žena	-1	-1	1		
158	muž	13	13	6		
159	žena	2	2	0		
160	žena	12	12	0		
161	žena	10	10	0		
162	žena	23	23	5	hypofunkce ŠŽ	ano, v současnosti
163	žena	23	23	0	hyperfunkce ŠŽ	ano, v současnosti
164	žena	10	10	0		
165	žena	26	26	1	hypofunkce ŠŽ	ano, v současnosti
166	žena	0	0	0		
167	žena	13	13	4		
168	žena	1	1	1		
169	žena	13	13	1		
170	žena	0	0	1	hypofunkce ŠŽ + struma	ano, v minulosti

171	žena	0	0	1	hypofunkce ŠŽ + struma	ano, v minulosti
172	muž	0	0	0		
173	žena	16	16	4		
174	muž	13	13	8		
175	muž	0	0	0		
176	žena	3	3	0		
177	žena	10	10	2		
178	žena	13	13	2	hypofunkce ŠŽ	ano, v současnosti
179	muž	10	10	14		
180	muž	0	0	0		
181	žena	3	3	1		
182	žena	5	5	4		
183	muž	10	10	1		
184	žena	15	15	1		
185	žena	5	5	2	hyperfunkce ŠŽ	ano, v minulosti
186	žena	25	25	0	neví přesně	ano, v současnosti
187	žena	3	3	5		
188	žena	13	13	4		
189	žena	5	5	0		
190	muž	0	0	0		
191	žena	13	13	0		
192	žena	0	0	0		
193	žena	6	6	6		
194	žena	5	5	1		
195	žena	0	0	0		
196	žena	2	2	2		
197	žena	3	3	0		
198	žena	3	3	0	struma	ano, v minulosti
199	žena	3	3	0		
200	žena	16	16	5	zánět ŠŽ	ano, v současnosti
201	žena	16	16	1		
202	žena	4	4	1		
203	žena	3	3	4		

204	žena	0	0	0		
205	muž	3	3	2	hypofunkce ŠŽ	ano, v minulosti
206	žena	2	2	0		
207	žena	13	13	6		
208	žena	6	6	1		
209	žena	3	3	0		
210	muž	0	0	0		
211	žena	3	3	8		
212	žena	3	3	1		
213	muž	0	0	0		
214	žena	10	10	0	struma	ano, v současnosti
215	žena	17	17	2		
216	žena	12	12	3		
217	muž	0	0	0		
218	žena	16	16	3	hypofunkce ŠŽ	ano, v minulosti
219	muž	0	0	0		
220	muž	0	0	1		
221	žena	3	3	5		
222	muž	0	0	1		
223	žena	17	17	7		
224	žena	8	8	2	neví přesně	ano, v minulosti
225	žena	3	3	4		
226	žena	2	2	0		
227	muž	0	0	4		
228	žena	1	1	0		
229	muž	0	0	2		
230	žena	0	0	2		
231	muž	0	0	0		
232	žena	3	3	0	struma	ano, v minulosti
233	žena	3	3	2		
234	žena	11	11	2		
235	muž	0	0	0		
236	muž	0	0	1		

237	muž	0	0	0	
238	muž	0	0	7	
239	žena	0	0	0	
240	žena	10	10	0	
241	žena	3	3	2	
242	žena	12	12	2	
243	muž	0	0	0	
244	muž	10	10	3	
245	muž	0	0	2	

Tabulka č. 28: Souhrn celkových výsledků

1. část dotazníku – rizikové faktory	Počet respondentů	2. část dotazníku – příjem jodu	Počet respondentů	3. část dotazníku – příjem strumigenů	Počet respondentů
minimální rizikové faktory	183	adekvátní příjem jodu	65	adekvátní výskyt strumigenů v potravě	154
nízké rizikové faktory	51	středně nedostatečný příjem jodu	51	středně rizikový výskyt strumigenů v potravě	70
střední rizikové faktory	11	silně nedostatečný příjem jodu	129	vysoce rizikový výskyt strumigenů v potravě	20
vysoké rizikové faktory	0	středně toxický příjem jodu	0	extrémně rizikový výskyt strumigenů v potravě	1
		silně toxický příjem jodu	0		

4. Závěr

Zpracování literárních a dalších zdrojů zabývajících se tématem štítné žlázy prokázalo důležitost tohoto orgánu spolu s popisem proměnných faktorů, které ovlivňují jeho funkci. V souladu s aktuálními informacemi zdravotnických specializovaných organizací řešících otázku zásobení české populace jodem vyšlo najevo, nakolik je tato endokrinní žláza závislá na vnějším příjmu stopového prvku jodu ze stravy.

Zkoumání problematiky onemocnění štítné žlázy v České republice poukázalo na několik pochybení, které umožňují rozvoj nemocí štítné žlázy bez včasné lékařské intervence. Týká se to hlavně období gravidity a po porodu, kdy jak matka, tak plod a následně novorozeně mají zvýšené nároky na jod a jejich nedostatek může vyústit v závažné vývojové vady, zpomalení vývoje či rozvoj nemoci štítné žlázy. Přes mnohá upozornění podle všeho stále nedochází k plošnému testování funkce štítné žlázy u nastávajících matek ani není dostatečně edukován význam suplementace jodu před zahájením a v průběhu těhotenství u matek s nedostatkem jodu.

Fakt, že Česká republika má plošný program zaštitěný legislativou spočívající v obohacování soli o jod, ale stále se vyskytují případy osob, u nichž tento zásadní stopový prvek chybí nebo se vyskytuje v nedostatečném množství, je velmi alarmující a intervencehodný.

Hypotetický nedostatek jodu není rizikovým pouze pro typicky vnímavé a více ohrožené skupiny reprezentované dětmi, těhotnými a kojícími ženami a seniory, ale i pro dospělé osoby bez aktuálních akutních zdravotních potíží. Schopnost štítné žlázy kompenzovat dlouhodobý nedostatek jodu ve stravě s přibývajícím věkem slábne, a proto je vyvážená racionální strava klíčem k udržení fyziologického stavu štítnice, nebo alespoň ke zpomalení rozvoje patologických jevů.

Z hlediska patogeneze jsou nemoci štítné žlázy multifaktoriálním onemocněním, ve kterých hraje roli mnoho proměnných, z nichž některé je velmi těžké ovlivnit. Nicméně i přesto lze životospřávnou dosáhnout výrazných změn. Pravidelný pohyb, strava, spánek, udržování tělesné hmotnosti, eradikace škodlivých návyků a vyhýbání se rizikovým faktorům mohou mít dalekosáhlé pozitivní důsledky, a to nejenom pro funkci štítné žlázy

Jak již bylo zmíněno v úvodu práce, tento typ přístupu k vlastnímu zdraví, snaha o prevenci a dostupné zdravotní služby, jsou výsadou převážně rozvinutých zemí, kde relativní blahobyt umožňuje existenci screeningových a edukačních programů. Je proto šokující zjistit, že i v současné době existují rozvinuté země, jež se potýkají s nedostatečnou saturací jodu v populaci, a že se mezi ně se řadí i Česká republika. Na základě této informace byla vypracována tato práce s cílem zmapovat aktuální situaci zásobování jodem ze stravy u co největšího vzorku respondentů. Jelikož samotné zmapování spotřeby jodu bez dalších vyšetření má omezenou výpovědní hodnotu, byly součástí průzkumu i otázky dotazující se na základní zdravotní a sociální anamnézu a míru konzumace strumigenních potravin.

Relativně velká návratnost dotazníku umožnila analýzu stravovacích návyků a anamnestických údajů u 245 osob. Rozbor výsledků přinesl mnoho informací a ty nejvíce přínosné poskytly poměrně přesný přehled o stravovacích návycích týkajících se jodu a

strumigenů v potravě. Vztah mezi jodem a strumigeny byl popsán v teoretické části, větší význam je určitě přikládán jodu, který chyběl v dostatečné míře u 52 % respondentů, pakliže není brána v potaz jodizovaná sůl. Závěry práce nejsou nijak komplikované a měly by být srozumitelné i laikům.

I přes relativní blahobyť, ve kterém žije česká společnost, se i nadále běžná populace potýká s nedostatky naprosto základních živin, jako je jod. Způsob zásobení populace jodem pomocí fortifikované soli čelí problémům spojeným s výskytem kardiovaskulárních onemocnění, jejichž kofaktorem velmi často bývá dlouhodobá hypertenze vzniklá z přesolování. Nelze tedy spoléhat pouze na příjem jodu z tohoto zdroje, ale je záhodno aktivně vyhledávat a zařazovat do jídelníčku potraviny bohaté na tento stopový prvek. Osoby s již existujícím nebo prodělaným onemocněním štítné žlázy by měly věnovat také zvýšenou pozornost konzumaci strumigenních potravin.

Relativní nedostatek endokrinologů a dlouhé čekací lhůty na vyšetření jsou součástí tohoto problému a byť samozřejmě ne vždy lze životosprávou vyřešit vše, na její význam by se z hlediska prevence nemělo nikdy zapomenout. Proto i na závěr této práce zazní doporučení ohledně vyváženého životního stylu jako nejlepší prevence mnoha civilizačních i dalších onemocnění. Štítná žláza není výjimkou.

5. Bibliografické reference

1. BABIKER, Amir, Afnan ALAWI, Mohsen ATAWI a Ibrahim ALWAN. The role of micronutrients in thyroid dysfunction. *Sudanese Journal of Paediatrics* [online]. 2020, , 13-19 [cit. 2021-4-28]. ISSN 0256-4408. Dostupné z: doi:10.24911/SJP.106-1587138942
2. BAJAJ, Jagminder K. Various Possible Toxicants Involved in Thyroid Dysfunction: A Review. *JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH* [online]. 2016 [cit. 2021-4-26]. ISSN 2249782X. Dostupné z: doi:10.7860/JCDR/2016/15195.7092
3. BÍLEK, Radovan, Lenka HORÁKOVÁ, Robert GOŠ a Václav. Onemocnění štítné žlázy v České republice: projekt EUthyroid a vyhodnocení epidemiologických dat VZP za období let 2012-2015. *Vnitřní lékařství* [online]. Praha, 2017, 63(9), 548 - 554 [cit. 2021-5-20]. ISSN 1801-7592. Dostupné z: <https://casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2017/09/02.pdf>
4. BRUTVAN, Tomáš, Jan KRÁTKÝ a Jana JEŽKOVÁ. Farmakologicky indukované tyreopatie u pacientů s kardiologickým onemocněním. *Vnitřní lékařství* [online]. 2019, 65(12) [cit. 2021-04-07]. Dostupné z: <https://casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2019/12/10.pdf>
5. CONZO, Giovanni, Nicola AVENIA, Gian Luca ANSALDO, et al. Surgical treatment of thyroid follicular neoplasms: results of a retrospective analysis of a large clinical series. *Endocrine* [online]. 2017, 55(2), 530-538 [cit. 2021-5-18]. ISSN 1355-008X. Dostupné z: doi:10.1007/s12020-016-0953-2
6. DOERGE, Daniel R a Daniel M SHEEHAN. Goitrogenic and estrogenic activity of soy isoflavones. *Environmental Health Perspectives* [online]. 2002, 110(suppl 3), 349-353 [cit. 2021-4-26]. ISSN 0091-6765. Dostupné z: doi:10.1289/ehp.02110s3349
7. DOSTÁLOVÁ, Radmila. *Sója a výrobky ze sóji* [online]. Praha: Sdružení českých spotřebitelů, z.ú., [2017] [cit. 2021-6-24]. Jak poznáme kvalitu? ISBN 978-80-87719-57-2. Dostupné z: https://www.bezpecnostpotravin.cz/UserFiles/Koubova%201/soja_final_web3.pdf
8. EK, Stefan. Gender differences in health information behaviour: a Finnish population-based survey. *Health Promotion International* [online]. 2015, 30(3), 736-745 [cit. 2021-5-22]. ISSN 0957-4824. Dostupné z: doi:10.1093/heapro/dat063
9. ELMADFA, Ibrahim. Referenční hodnoty pro příjem živin. *Referenční hodnoty pro příjem živin*. V ČR 1. vyd. Praha: Společnost pro výživu, 2011, s. 143. ISBN 978-80-254-6987-3.
10. GOLDIN, Claudia a Lawrence F. KATZ. The Power of the Pill: Oral Contraceptives and Women's Career and Marriage Decisions. *Journal of Political Economy* [online]. 2002, 110(4), 730-770 [cit. 2021-5-22]. ISSN 0022-3808. Dostupné z: doi:10.1086/340778
11. HAVLÍK, Jan. Vesmír. *Vesmír* [online]. Praha, 2020, 6.4.2020, 2020/4(99), 236-237 [cit. 2021-3-21]. ISSN 1214-4029. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2020/cislo-4/male-dejiny-fialovych-krystalu.html>

12. HORÁČEK, J., J. JISKRA, Z. LÍMANOVÁ, D. SPRINGER a V. ZAMRAZIL. Doporučení pro diagnostiku a léčbu onemocnění štítné žlázy v těhotenství a pro ženy s poruchou fertility. *Vnitřní lékařství* [online]. 2013, 2013(10), 910 [cit. 2021-6-29]. ISSN 1801–7592. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/vnitri-lekarstvi/2013-10/doporuceni-pro-diagnostiku-a-lecbu-onemocneni-stitne-zlazy-v-tehotenstvi-a-pro-zeny-s-poruchou-fertility-41699>
13. Iodine Deficiency Guidelines: Guidelines Summary World Health Organization. *Medscape* [online]. 2017 [cit. 2021-04-17]. Dostupné z: <https://emedicine.medscape.com/article/122714-guidelines>
14. KNUDSEN, Nils, Inge BÜLOW, Peter LAURBERG, Hans PERRILD, Lars OVESEN a Torben JØRGENSEN. Low goitre prevalence among users of oral contraceptives in a population sample of 3712 women. *Clinical Endocrinology* [online]. 2002, 57(1), 71-76 [cit. 2021-5-22]. ISSN 03000664. Dostupné z: doi:10.1046/j.1365-2265.2002.01564.x
15. KAŠPAROVÁ, Lucie. Himalájská, jodizovaná či sůl mořská. Nutriční a zdravotní benefity jednotlivých druhů | Víím, co jím. *Vím, co jím - zdravý životní styl* [online]. 2019 [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: https://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-vyzive/Himalajska,-jodizovana-ci-sul-morska.-Nutricni-a-zdravotni-benefity-jednotlivych-druhu_s10010x19491.html
16. KUDLOVÁ, Eva. *Hygiena výživy a nutriční epidemiologie*. Praha: Karolinum, 2009. ISBN 978-80-246-1735-0.
17. KUPKA, Karel, Martin ŠÁMAL a Jozef KUBINYI. Nukleární medicína. *Nukleární medicína: [učební text]*. 2. vydání. [Praha]: P3K, c2007, s. 185. ISBN 978-80-903584-9-2.
18. LÍMANOVÁ, Zdeňka. *Štítná žláza*. Praha: Galén, c2006. Trendy soudobé endokrinologie. ISBN 80-726-2400-8.
19. LIU, Ze-hua, Jactone Arogo OGEJO, Amy PRUDEN a Katharine F. KNOWLTON. Occurrence, fate and removal of synthetic oral contraceptives (SOCs) in the natural environment: A review. *Science of The Total Environment* [online]. 2011, 409(24), 5149-5161 [cit. 2021-5-22]. ISSN 00489697. Dostupné z: doi:10.1016/j.scitotenv.2011.08.047
20. MOUREK, Jindřich. *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. 2., dopl. vyd. Praha: Grada, 2012, s. 119-120. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3918-2.
21. MURRAY, I.P.C., M.J. SPIRO a J.B. STANBURY. The metabolism of iodine in the thyroid gland. *Journal of Chronic Diseases* [online]. 1961, 14(5), 473-483 [cit. 2021-4-28]. ISSN 00219681. Dostupné z: doi:10.1016/0021-9681(61)90013-3
22. NAŇKA, Ondřej, Miloslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA. *Přehled anatomie*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, c2009, s. 191-192. ISBN 978-80-7262-612-0.
23. NEJEDLÁ, Marie a Eliška SELINGER. Jódový deficit v ČR stále aktuální, SZÚ. *Státní zdravotní ústav* [online]. 2021 [cit. 2021-5-9]. Dostupné z: <http://szu.cz/jodovy-deficit-v-cr-stale-aktualni>

24. OTUN, Jemiliat, Amirhossein SAHEBKAR, Linda ÖSTLUNDH, Stephen L. ATKIN a Thozhukat SATHYAPALAN. Systematic Review and Meta-analysis on the Effect of Soy on Thyroid Function. *Scientific Reports* [online]. 2019, 9(1) [cit. 2021-4-28]. ISSN 2045-2322. Dostupné z: doi:10.1038/s41598-019-40647-x
25. PEARCE, Elizabeth N., Maria ANDERSSON a Michael B. ZIMMERMANN. Global Iodine Nutrition: Where Do We Stand in 2013? *Thyroid* [online]. 2013, 23(5), 523-528 [cit. 2021-6-27]. ISSN 1050-7256. Dostupné z: doi:10.1089/thy.2013.0128
26. PECK, Rebecca a Charles W. NORRIS. Significant Risks of Oral Contraceptives (OCPs). *The Linacre Quarterly* [online]. 2012, 79(1), 41-56 [cit. 2021-5-22]. ISSN 0024-3639. Dostupné z: doi:10.1179/002436312803571447
27. PERLÍK, František. *Základy farmakologie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Galén, c2011, 119-120. *Základy* (Galén). ISBN 978-80-7262-759-2.
28. Portál eAGRI - resortní portál Ministerstva zemědělství: Vyhláška č. 398/2016 Sb., o požadavcích na koření, jedlou sůl, dehydratované výrobky, ochucovadla, studené omáčky, dresinky a hořčici. *Ministerstvo zemědělství* [online]. [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_vyhlaska-2016-398.html
29. RYŠAVÁ, Lydie. Meziresortní komise pro řešení jódového deficitu (MKJD), SZÚ: Meziresortní komise pro řešení jódového deficitu (MKJD) při Státním zdravotní ústavu (SZÚ) Praha. *Státní zdravotní ústav* [online]. 5.6.2019 [cit. 2021-5-9]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/podpora-zdravi/meziresortni-komise-pro-reseni-jodoveho-deficitu-mkjd>
30. Salt reduction: Fact sheet on salt reduction: key facts, overview, recommendations, actions and WHO response. *World health organization* [online]. 29.4.2020 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salt-reduction>
31. ŠIMJÁK, Patrik. Více než polovině těhotných chybí vyšetření funkce štítné žlázy, která zásadně ovlivňuje vývoj dítěte. *Národní screeningové centrum: Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky* [online]. Brno, 2019 [cit. 2021-6-29]. Dostupné z: <https://nsc.uzis.cz/index.php?pg=aktuality&aid=56>
32. VELÍŠEK, Jan a Jana HAJŠLOVÁ. *Chemie potravin*. I a II. Rozš. a přeprac. 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009. ISBN 978-80-86659-16-9.
33. WOJTAS, Natalia, Lidia WADOLOWSKA a Elżbieta BANDURSKA-STANKIEWICZ. Evaluation of Qualitative Dietary Protocol (Diet4Hashi) Application in Dietary Counseling in Hashimoto Thyroiditis: Study Protocol of a Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 2019, 16(23) [cit. 2021-4-24]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph16234841
34. YEH, Tai Sheng, Nu Hui HUNG a Tzu Chun LIN. Analysis of iodine content in seaweed by GC-ECD and estimation of iodine intake. *Journal of Food and Drug Analysis* [online]. 2014, 22(2), 189-196 [cit. 2021-5-17]. ISSN 10219498. Dostupné z: doi:10.1016/j.jfda.2014.01.014
35. ZLATOHLÁVEK, Lukáš. *Klinická dietologie a výživa*. Praha: Current Media, 2016. Medicus. ISBN 978-80-88129-03-5.

36. ZLATOHLÁVEK, Lukáš. *Interna pro bakalářské a magisterské obory*. Praha: Current Media, [2017]. Medicus. ISBN 978-80-88129-23-3.
37. ZAMRAZIL, Václav a Jarmila ČEŘOVSKÁ. *Jod a štítná žláza: optimální přívod jodu a poruchy z jeho nedostatku* [online]. Praha: Mladá fronta, 2014 [cit. 2021-04-15]. Aeskulap. ISBN 978-80-204-3302-2.
38. ZAMRAZIL, Václav. Saturace jodem v České republice a ve světě – nedostatky a perspektivy. *Https://www.kardiologickarevue.cz/* [online]. 2015, , 167-171 [cit. 2021-03-20]. ISSN 1803-6597. Dostupné z:
<https://www.kardiologickarevue.cz/casopisy/kardiologicka-revue/2015-2/saturace-jodem-v-ceske-republice-a-ve-svete-nedostatky-a-perspektivy-52115>

Seznam zkratk

ATC – anaplastický karcinom

FTC – folikulární karcinom

GB – Gravesova- Basedowova choroba

HA – hormonální antikoncepce

ICCIDD – International Committee for Control of Iodine Deficiency Disorders

MTC – medulární karcinom

PTC – papilární karcinom

TH – tyreoidální hormony

TBG – thyroxine-binding globulin

TRH – tyreotropin uvolňující hormon

TSH – tyreoidu stimulující hormon

T₃ – trijodtyronin

T₄ – celkový tyroxin

WHO – World Health Organization

Seznam grafů

Graf č. 1.....	53
Graf č. 2.....	54
Graf č. 3.....	55
Graf č. 4.....	56
Graf č. 5.....	57
Graf č. 6.....	58
Graf č. 7.....	59
Graf č. 8.....	60
Graf č. 9.....	62
Graf č. 10.....	63
Graf č. 11.....	63
Graf č. 12.....	64
Graf č. 13.....	64
Graf č. 14.....	65
Graf č. 15.....	65
Graf č. 16.....	66
Graf č. 17.....	68
Graf č. 18.....	69
Graf č. 19.....	70
Graf č. 20.....	71
Graf č. 21.....	72
Graf č. 22.....	73
Graf č. 23.....	74
Graf č. 24.....	75
Graf č. 25.....	76
Graf č. 26.....	79
Graf č. 27.....	80
Graf č. 28.....	81
Graf č. 29.....	81
Graf č. 30.....	82
Graf č. 31.....	82

Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Klasifikace saturace jodem dle Mezinárodní komise pro řešení chorob z nedostatku jodu (ICCIDD)	17
Tabulka č. 2: Obsah jodu ve významných potravinových surovinách a potravinách	20
Tabulka č. 3: Vyhláška č. 398/2016 Sb., o požadavcích na koření, jedlou sůl, dehydratované výrobky, ochucovadla, studené omáčky, dresinky a hořčici	21
Tabulka č. 4: Obsah glukosinolátů v čerstvých a vařených brukvovitých zeleninách	26
Tabulka č. 5: Přehled nejvýznamnějších tyreopatií	30
Tabulka č. 6: Charakteristika jednotlivých forem chronické lymfocytární tyreoiditidy	35
Tabulka č. 7: Evaluační tabulka pro 1. část dotazníku	48
Tabulka č. 8: Evaluační tabulka pro 2. část dotazníku: Běžné zdroje jodu s četnějším zařazením ve stravování	50
Tabulka č. 9: Evaluační tabulka pro 2. část dotazníku: Méně typické zdroje jodu s méně častým zařazením ve stravování	50
Tabulka č. 10: Evaluační tabulka pro 3. část dotazníku	52
Tabulka č. 11: BMI	61
Tabulka č. 12: Interpretace otázek 1.–16.	66
Tabulka č. 13: Obsah jodu v mléku	68
Tabulka č. 14: Obsah jodu v jogurtu	69
Tabulka č. 15: Obsah jodu ve slepičích vejcích	70
Tabulka č. 16: Obsah jodu v chlebu	71
Tabulka č. 17: Obsah jodu ve Vincentce	72
Tabulka č. 18: Obsah jodu v mořských rybách	74
Tabulka č. 19: Obsah jodu v mořských plodech	75
Tabulka č. 20: Obsah jodu v řasách Kombu	76
Tabulka č. 21: Obsah jodu v řasách Wakame	77
Tabulka č. 22: Interpretace otázek 17.–21.	78
Tabulka č. 23: Interpretace otázek 26.–31.	83
Tabulka č. 24: Respondenti se středně rizikovými faktory	85
Tabulka č. 25: Respondenti se středně nízkým příjmem jodu a používající alternativní nebo žádné soli	86
Tabulka č. 26: Respondenti s hypofunkcí štítné žlázy a/nebo strumou a nedostatečným příjmem jodu	88
Tabulka č. 27: Všichni respondenti	88
Tabulka č. 28: Souhrn celkových výsledků	96

Seznam příloh

Magisterská práce obsahuje 1 externí přílohu, dostupnou v elektronické verzi. Jedná se o surová data z dotazníkového šetření.

Příloha A: potraviny-ovlivnujici-funkci.csv