



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Studies

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zdravotně sociální fakulta

Katedra klinických a preklinických oborů

Bakalářská práce

# Doplňky stravy a suplementace jódem souboru 11-12letých dětí v České republice

Vypracoval: Monika Halászová

Vedoucí práce: MUDr. Lýdie Ryšavá

České Budějovice 2014

## Abstrakt

Bakalářská práce na téma „Doplňky stravy a suplementace jódem souboru 11-12letých dětí v České republice“ pojednává o příjmu doplňků stravy s jódem a o příjmu dalších významných dietárních zdrojů jódu, ve vztahu k nadměrné saturaci jódem u sledovaného souboru 11-12letých dětí z ČR. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část.

Teoretická část práce se zabývá současným stavem dané problematiky a využívá poznatků odborné literatury. Věnuje se jódem a jeho dietárním zdrojům, vlivu deficitního nebo nadměrného příjmu jódu na štítnou žlázu a její funkci, řešením jódového deficitu v České republice. Dále suplementací a doplňky stravy a také výživou školních dětí.

Praktická část práce je zaměřena na kvantitativní výzkum u vybrané skupiny dětí, u které pracoviště Státního zdravotního ústavu stanovila hladinu jodurie (jódu v moči). Výzkumný soubor představoval 300 dětí různého pohlaví ve věku 11-12 let z České republiky. Důvodem pro výběr právě této věkové kategorie je důležitost dostatečného, optimálního přísunu jódu v období tělesného a pohlavního vývoje. Jednu skupinu tedy tvořily děti s jodurií do 300 $\mu$ g/l a druhou skupinou byly děti s jodurií nad 300 $\mu$ g/l. Data v rámci mé práce byla získána dotazníkovou metodou. Vzhledem k věku respondentů, dotazník společně s dítětem vyplňoval i jeho rodič. Dotazník měl také sloužit jako informace rodičům o významu jódu pro zdraví jejich dítěte. Rodiče, kteří projevíli zájem, obdrželi individuální vyhodnocení jodurie a dotazníku. Získaná data byla zpracována pomocí počítačového programu Microsoft Excel a vyhodnocena. V praktické části jsou stanoveny dva cíle práce a dvě výzkumné otázky, jejichž úkolem bylo zjistit míru užívání doplňků stravy s jódem a zjistit, jaké významné zdroje jódu konzumují děti s nadměrným přísunem jódu, tedy s jodurií nad 300 $\mu$ g/l. Jako hlavní zdroje jódu byly sledovány mléko a mléčné výrobky, sůl s jódem, slané pochoutky, dosolování pokrmů, mořské ryby a pokrmy z nich a doplňky stravy s obsahem jódu.

Prvním cílem bylo zjištění přísunu jódu doplňky stravy a suplementy u souboru 11-12letých dětí v České republice. Druhým cílem bylo zjistit, zda sledovaní jedinci s jodurií

nad 300 $\mu$ g/l užívají doplňky stravy s obsahem jódu, respektive v kombinaci s jinými potravinami s vyšším obsahem jódu nebo bohatými na jód.

Výsledky výzkumu ukazují, zda respondenti užívají doplňky stravy, které potraviny s vyšším obsahem jódu nejčastěji konzumují a zda to má vliv na hladinu jodurie.

Vlastní výzkum prokázal u celého sledovaného souboru poměrně časté, i když nepravidelné užívání doplňků stravy s jódem. Užívání doplňku stravy s jódem však nejspíše nesouvisí s používáním kuchyňské soli bez jódu nebo s výskytem onemocnění štítné žlázy u samotného respondenta nebo v jeho rodině. Jako hlavní zdroje jódu se potvrdily mléko a mléčné výrobky, ale také sůl s jódem. Ukázalo se, že zdroje jódu konzumují děti s nadměrnou jodurií téměř stejně často, jako ostatní děti. Při hlubším prozkoumání výsledků vyplynulo, že důvodem nadměrné saturace může být současná konzumace doplňku stravy a několika dalších významných potravních zdrojů jódu, především mléka a mléčných výrobků. U některých respondentů, také může být příčinou vyšší jodurie konzumace významných zdrojů jódu jako je pokrm z mořských ryb nebo užití doplňku stravy s jódem v předchozích dvou dnech. Výsledky tedy mimo jiné poukazují na potřebu zlepšit informovanost o vhodnosti míry užívání doplňků stravy s jódem, o zdravotním významu snížení množství soli ve stravě, byť soli s jódem. Spolu s usměrněním obsahu jódu v mléce by tak mohlo být dosaženo optimálního zásobení jódem u vyššího procenta sledované populační skupiny, než tomu bylo doposud.

## **Abstract**

Bachelor Thesis called “Dietary supplements and iodine supplementation for children 11-12 years in the Czech Republic” deal with the intake of dietary supplements containing iodine and intake of other significant dietary sources of iodine in relationship to saturation with iodine in the monitored group of 300 children aged 11-12 years . The thesis is divided into theoretical and practical part.

Theoretical part deal with established issues in light of current situation and uses the knowledge of specialized literature in these areas: iodine and his dietary sources, influence of deficient or excessive intake of iodine on thyroid gland and its function, and also the solution to iodine deficit in Czech Republic. The thesis also deals with dietary supplements and nutrition of school-aged children.

Practical part is focused on quantitative research. This research was done on selected group of children who had low level of ioduria (iodine in urine) according to State health institution. Statistical file included 300 children of both gender in age from 11 to 12 who live in Czech Republic. The reason why children of this age were chosen is because of importance of optimal intake of iodine in period of physical and sexual evolution. The children were divided into two groups. One group had ioduria up to 300 $\mu$ g/l and the second group had ioduria over 300 $\mu$ g/l. Data were collected through questionnaire. Because of age of respondents, the questionnaire was filled in presence of at least parent. The questionnaire should have also served to parents as information about iodine importance for their children. The individual evaluation of ioduria and questionnaire was given to parents upon their request. Collected data were evaluated in Microsoft Excel. In practical part, two main goals and two research questions are set. Their task is to determine the rate of usage of dietary supplements with iodine and to find out what significant sources of iodine the children with ioduria over 300 $\mu$ g/l take in. The milk and milk products, salt with iodine, salted delicacies, sea products and dietary supplements with iodine were observed as probable main sources of iodine intake.

The first goal was to find out the amount of iodine intake from dietary supplements for previously mentioned group of children. The second goal was to find out if the dietary supplements with iodine (or any other combination of food rich on iodine) are used by observed individuals with ioduria over  $300\mu\text{g/l}$ .

The results of research show if the respondent's level of ioduria is affected by in taking the dietary supplements or food with significantly higher content of iodine.

My own research proved relatively frequent (but irregular) intake of dietary supplements with iodine by whole examined population. On the other hand, usage of dietary supplements with iodine is probably not correlated with usage of table salt without iodine or with thyroid gland illness by individual respondent or in his family. The milk and milk products and table salt with iodine proved to be the main source of iodine. According to research, children with excessive ioduria consume sources of iodine as frequent as other children. Deeper insight into results shows that reason for excessive saturation with iodine is combination of intake of dietary supplements as well as other significant food sources of iodine, especially milk and its products. By several respondents, the higher level of ioduria can be caused by higher consumption of sea products or by usage of dietary supplements with iodine in last two days. The need for better awareness about suitable rate of iodine dietary supplements intake as well as medical importance for lowering the amount of (iodine) table salt in food was discovered by research. The optimal supply of iodine by higher percent of observed population could be also achieved by optimizing the content of iodine in milk.

## **Prohlášení**

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

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

V Českých Budějovicích dne 6. 5. 2014

.....

Monika Halászová

## **Poděkování**

Touto cestou bych ráda poděkovala MUDr. Lýdii Ryšavé za odborné vedení, cenné rady a připomínky při psaní mé bakalářské práce. Velmi si této spolupráce vážím. Dále děkuji všem respondentům, kteří se zúčastnili výzkumu a své rodině, která mě ve studiu podporovala.

# Obsah

ÚVOD.....	11
1. SOUČASNÝ STAV.....	12
1.1 Štítná žláza.....	12
1.1.1 Funkce štítné žlázy .....	13
1.1.2 Hormony štítné žlázy.....	14
1.2 Jód.....	15
1.2.1 Funkce jódu v organismu .....	15
1.2.2 Metabolismus jódu .....	16
1.2.3 Jodurie .....	17
1.2.4 Zdroje jódu .....	18
1.2.5 Doporučený denní přívod jódu u dětí.....	18
1.2.6 Jódový deficit .....	19
1.2.7 Suplementace jódem.....	21
1.2.8 Nadbytek jódu .....	22
1.3 Další látky ovlivňující funkci štítné žlázy .....	23
1.3.1 Strumigeny .....	23
1.3.2 Selen .....	24
1.4 Onemocnění štítné žlázy.....	25
1.4.1 Onemocnění štítné žlázy u dětí.....	27
1.5 Výživa školních dětí .....	28
1.6 Doplnky stravy.....	29
1.6.1 Základní formy doplňků stravy .....	31
1.6.2 Předávkování .....	31
1.6.3 Doplnky stravy u dětí .....	32



1.6.4	Doplňky stravy s jódem.....	32
2.	CÍLE PRÁCE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	33
2.1	Cíle práce .....	33
2.2	Výzkumné otázky .....	33
3.	METODIKA .....	34
3.1	Metodika práce .....	34
3.2	Charakteristika souboru .....	34
4.	VÝSLEDKY .....	35
5.	DISKUZE.....	54
6.	ZÁVĚR .....	58
	SEZNAM POUŽITÉ A CITOVANÉ LITERATURY .....	59
	KLÍČOVÁ SLOVA .....	64
	PŘÍLOHY .....	65

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

μg	Mikrogram
l	Litr
g	Gram
mg	Mikrogram
T4	Tetrajódtýronin (tyroxin)
T3	Trijódtýronin
TSH	Tyreotropin (hormon stimulující štítnou žlázu)
ICP-MS	Hmotnostní spektrometrie s indukčně vázanou plasmou
USA	Spojené státy americké
ČR	Česká republika
WHO	World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)
ICCIDD	International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders (Mezinárodní organizace pro řešení jóduvého deficitu)
IQ	Intelligenční kvocient

## ÚVOD

Téma bakalářské práce zabývající se jódem a doplňky stravy u dětí jsem si vybrala z důvodu vzrůstající oblíbenosti užívání doplňků stravy u populace a to i u dětí. A také jsem spolupracovala s doktorkou Ryšavou na výzkumu ohledně nabídky druhů solí v českých obchodech a používání jódované soli v českých domácnostech.

Jód je pro náš organismus nepostradatelný, jeho nedostatek u dětí a dospívajících, má za následek vznik strumy, opožděný mentální a tělesný vývoj. V Evropě má do teď polovina obyvatel nedostatečný přísun jódu. V České republice se již dlouhou dobu jódový deficit řeší suplementací jedlé soli jódem a proto je tedy v současné době přísun jódu dostatečný. Otázkou však začíná být nadměrný přísun a to informací o vlivu dlouhodobého vysokého příjmu jódu u dětí není mnoho. Potravin, které jsou přírodním zdrojem jódu, jako jsou mořské ryby a ostatní mořští živočichové se sice v našich jídelnících moc často neobjevují, ale naproti tomu se v poslední době staly významnými zdroji jódu jiné potraviny. Bohatým zdrojem jódu je v současné době mléko a mléčné výrobky, které mají ve výživě dětí nezastupitelné místo. Vzhledem k jódování kuchyňské soli jsou zdrojem jódu i všechny průmyslově vyrobené potraviny, k jejichž výrobě byla sůl s jódem použita. Dalším neopomenutelným zdrojem jsou i doplňky stravy. Užívání různých multivitaminových a dalších přípravků je poměrně oblíbené a vzhledem k tomu, že tyto přípravky mohou obsahovat různá množství jódu, mohou také zvyšovat přísun jódu do organismu. Pokud jsou tedy ještě vedle některého významného dietárního zdroje součástí jídelníčku i doplňky stravy obsahující jód, může docházet k překročení hranice doporučeného příjmu jódu a nadměrné saturaci (25).

Cílem bakalářské práce bylo pomocí kvantitativního výzkumu zjistit jaký je přísun doplňků stravy s jódem u školních dětí, zda děti s nadměrnou jodurií užívají doplňky stravy a jaké významné zdroje jódu konzumují.

# 1. SOUČASNÝ STAV

## 1.1 Štítná žláza

Štítná žláza, je žláza s vnitřní sekrecí (tzv. endokrinní žláza), která produkuje hormony. Ty produkuje přímo do krve a jejím prostřednictvím do cílových tkání, kde ovlivňují především látkovou výměnu. Látková výměna je soubor fyzikálních a chemických dějů v organismu, které slouží k získávání energie a tvorbě látek, potřebných k vývoji, růstu a správnému fungování organismu. Začíná se vytvářet u embrya starého 3 týdny na spodině hltanu v místě budoucího kořene jazyka a sestupuje dolů do oblasti průdušnice a hrtanu, kde se ve své definitivní poloze nachází v 7 týdnu vývoje embrya. Během tohoto sestupu se mohou kdekoli oddělit části tkáně štítné žlázy a v budoucnu způsobit chorobné změny štítné žlázy (7). Nachází se na krku a tvoří ji dva laloky, které jsou uprostřed spojené můstkem. Tyto laloky leží podél průdušnice a hrtanu a dozadu dosahují k jícnu. Zezadu jsou do obou laloků zanořena příštítná tělíska. Povrch štítné žlázy je tvořen tenkým vazivovým pouzdem, které jí pevně spojuje s průdušnicí a hrtanem. Velikost a hmotnost žlázy je různá, je to ale jedna z největších endokrinních žláz člověka (6). Normální žláza není při pohledu na krk vidět, pouze výjimečně může být patrná u osob s velmi štíhlým krkem. Vyklenutí kůže v místě žlázy, které se navíc pohybuje nahoru a dolů při polykání, je to téměř vždy spojeno s chorobným zvětšením štítné žlázy. Štítná žláza spolu s nadledvinkami, představuje orgány lidského těla, které jsou na poměrnou jednotku tkáně nejvíce zásobeny krví. Průtok je 5ml krve/1g tkáně za jednu minutu, to znamená, že za hodinu touto žlázou proteče veškerá krev v těle. U některých chorob štítné žlázy s její zvýšenou funkcí se navíc průtok krve může až stokrát zvýšit (7).

### 1.1.1 Funkce štítné žlázy

Štítná žláza je nezbytná pro správný vývoj a normální průběh životních pochodů jedince. Produkuje tři hormony tyroxin (T4) a trijodtyronin (T3), to jsou jódované hormony a kalcitonin (18). Základní vylučovací jednotkou jsou tzv. folikly, to jsou kulovité váčky obsahující sekreční tekutinu koloid. Zde dochází k vychytávání jódu, k tvorbě, uskladňování i uvolňování jódovaných hormonů štítné žlázy. Kalcitonin vytváří tzv. parafolikulární buňky, které jsou mezi jednotlivými folikly. Činnost štítné žlázy řídí hormon podvěsku mozkového tyreostimulující hormon (TSH). Ten je zodpovědný za růst žlázy a uvolňování jejích hormonů do krve. Podvěsek mozkový reguluje činnost buněk štítné žlázy tak, že pokud zaznamená nedostatek hormonů štítné žlázy, zareaguje uvolněním TSH do krevního oběhu. Naopak, příliš velké množství hormonů v krvi při její zvýšené činnosti způsobí, že podvěsek mozkový přestane vydávat hormon TSH, který z krve zmizí (7). Obecně působí hormony štítné žlázy tak, že urychlují metabolismus bílkovin, sacharidů, tuků, některých vitaminů a minerálních látek. Pro správnou činnost štítné žlázy je nezbytný dostatečný přísun jódu. Při nedostatku dochází k hypofunkci štítné žlázy spolu s jejím zvětšením, ke strumě. Za následek to má i zpomalení metabolismu. Pokud je nedostatku jódu vystavena těhotná žena, má novorozenec závažné poškození intelektu, tzv. kretenismus. Výrazná struma může také utlačovat dýchací cesty. Hyperfunkce naopak zvyšuje metabolismus a poměrně často tak dochází ke vzniku nádoru štítné žlázy, jejichž chirurgické odstraňování je náročné (6). Funkce štítné žlázy také závisí na funkci imunitního systému, který může produkovat protilátky, které tlumí nebo podporují činnost štítné žlázy a enzymů, které přeměňují hormon štítné žlázy tyroxin na účinný hormon trijodtyronin. Správná funkce štítné žlázy je předpokladem správného vývoje organismu. Některé následky její poruchy jsou velmi závažné, patří sem hlavně vliv na vývoj mozku již od nitroděložního období, vliv na centrální a periferní nervový systém po narození. Časté a nebezpečné jsou poruchy činnosti srdce a cév (7).

### 1.1.2 Hormony štítné žlázy

Hormony štítné žlázy regulují rychlost buněčných oxidačních procesů, ovlivňují spotřebu kyslíku v jaterní, ledvinové a srdeční tkáni, dále ovlivňují glykogenolýzu, lipolýzu a termoregulaci. Zvyšují resorpci glukózy a galaktózy (39).

**Jódované hormony** (trijodtyronin a tyroxin) jsou závislé na příjmu jódu potravou nebo jeho umělým doplňováním a pro jejich využití v buňkách je potřebný i selen (18). Účinným hormonem je T3, který buď vzniká přímo ve žláze, nebo vzniká v tkáních odštěpením jódu z T4 (22). Ovlivňují růst a vývoj mozku a nervového ústrojí. Při kritickém nedostatku hormonů štítné žlázy v těhotenství dochází k těžkému poškození mozku plodu a důsledkem je postižení novorozence tzv. kretenismus. Při méně závažném nedostatku jódu a tím i hormonů v těhotenství, dochází k psychickému, nervovému, tělesnému i sexuálnímu narušení dítěte. U dospělého člověka je důležitý vliv na metabolismus. Při nedostatku hormonů se metabolismus zpomaluje a při nadbytku zrychluje. Podání tyroxinu urychluje odbourávání glykogenu, bílkovin a zásob tuků. Tím dochází ke zvýšené spotřebě kyslíku a většímu výdeji oxidu uhličitého, vody, vápníku a fosforu. Hormony štítné žlázy mají vliv i na oběhovou soustavu. Zvyšují tepovou frekvenci a sílu stahu srdce při jejich nadbytku může dojít ke zrychlení a nepravidelnosti tepu (srdeční arytmie). Ovlivňují i kosterní svalstvo, na jejich závislosti se mění rychlost stahu (kontrakce) svalů a to způsobuje například slabost a bolesti svalů (18). Působí i na trávicí trakt, tyreoidální hormony stimulují střevní peristaltiku. Při hypothyreóze dochází ke snížení motility, tedy k zácpě a při hypertyreóze naopak ke zvýšení motility střev a to může vést k průjmům. Navíc u osob trpících hypertyreózou dochází k úbytku tělesné hmotnosti i přes zvýšenou chuť k jídlu a u osob s hypothyreózou zase dochází k přírůstku tělesné hmotnosti (2). Dále mají hormony štítné žlázy vliv i na krevní oběh, imunitní systém a kůži.

**Kalcitonin** se podílí na metabolismu vápníku a fosforu (18).

Dlouhodobý nadbytek hormonů štítné žlázy vede k řídnutí kostí – osteoporóze a také ke zvýšenému riziku aterosklerózy (18).

## **1.2 Jód**

Jód je biogenní prvek, který v periodické tabulce prvků patří mezi halogeny. V organismu se vyskytuje především vázaný na tyroxin (29). Největším rezervoárem jódu je mořská voda, z které se jód uvolňuje do atmosféry a poté se ukládá do půdy, odkud se dostává k rostlinám a živočichům a tím i do potravního řetězce člověka. Ve vysokých koncentracích se jód vyskytuje i v mořských živočiších a řasách, které mohou být zdrojem jódu přímo ve formě potravin, nebo se z nich jód získává a používá k suplementaci v oblastech s nedostatkem jódu (4). Volně se jód vyskytuje zřídka v mořských naplaveninách nebo některých minerálních pramenech. Půda obsahuje jód ve formě jodidů, které jsou rozpustné ve vodě, proto je obsah jódu v pitné vodě úměrný obsahu jódu v půdě. Obsah jódu v půdě klesá se vzdáleností od moře. Střední Evropa, tedy i Česká republika jsou na jód velmi chudé. V potravě je jód především ve formě jodidů a částečně vázaný na aminokyseliny (29). Lidské tělo obsahuje asi 20-30mg jódu, toho je 60 % ve štítné žláze (36).

### **1.2.1 Funkce jódu v organismu**

Vzhledem k tomu, že více než polovina jódu, který se v lidském organismu nachází je ve štítné žláze, funkce jódu souvisí s hormony štítné žlázy. Jódované hormony štítné žlázy jsou trijodtyronin (T3) a tetrajodtyronin (T4, tyroxin). Tyto hormony ovlivňují duševní vývoj, činnost nervové a svalové tkáně a energetický metabolismus. Jód je důležitý hlavně během vývoje plodu a je rozhodující pro normální vývoj centrálního nervového systému dítěte (13). Dále jód chrání před účinky radioaktivních materiálů a působí jako přirozené antiseptikum (35).

### 1.2.2 Metabolismus jódu

Jód se do těla dostává potravou v anorganické nebo organické formě. Anorganický jód se redukuje se na jodid, ten už se absorbuje v tenkém střevě. Vstřebává se rychle a téměř všechen. Poté se dostává do krevního oběhu a pomocí enzymového systému si jód vychytává štítná žláza. Účinnost vstřebání jodidu je závislá na koncentraci cirkulujících hormonů štítné žlázy. Při nízkých koncentracích hormonů se vstřebávání jodidu zvyšuje. Většinu jodidu zachytává štítná žláza a produkuje z něj další hormony, zbytek zachycují ledviny a vylučují ho močí. Organicky vázaný jód se nejprve musí uvolnit ze sloučeniny a převést na jodidy, vstřebává se tedy pomaleji a obtížněji, zčásti se tedy nevyužije a vyloučí se stolicí (13).

Pro využití jódu štítnou žlázou je důležité jeho navázání na jednoduchou aminokyselinu jodotyronin. Nejprve se, ale musí pomocí peroxidáz jodid redukovat na neutrální jód. Jodotyroniny jsou uloženy v koloidu folikulů štítné žlázy, odtud jsou uvolňovány a transportovány do oběhu. Jód, který není vychytán štítnou žlázou, se vylučuje z 80 % močí, zbytek ve stolici, vydechovaném vzduchu a v potu. Při průjmech, hyperventilaci a zvýšeném pocení může docházet k větším ztrátám jódu. Jód se koncentruje i v mléčné žláze, ale nedochází zde k zabudování do organické formy. Zřejmě pouze zajišťuje dostatečný obsah jódu v mateřském mléce, jinak je zde jeho význam nejasný. Jód se vstřebává i kůží, ale za normálních okolností tento mechanismus nemá praktický význam, jednalo by se například o aplikaci jódové tinktury (46).

Metabolismus jódu mohou ovlivnit i jiné látky, které snižují využití jódu v organismu. Významnou skupinou těchto látek jsou strumigeny. Snížení vstřebatelnosti jódu může způsobit zvýšený přívod tuků nebo nedostatek bílkovin ve stravě, nedostatek selenu, mědi, zvýšený přísun dusičnanů nebo zvýšený příjem rostlinných strumigenů. Mezi strumigeny patří sulfonaminy, což jsou rezidua antimikrobiálních veterinárních léčiv, kyselina para-aminobenzoová, která se používá v potravinách jako konzervant, polychlorovaní bifenyly, dioxiny, glukosinoláty, to jsou metabolity mnoha rostlin, vyskytují se hlavně v brukvovité zelenině, a jsou zdrojem jejich typického aroma (29).



### 1.2.3 Jodurie

Jodurie je koncentrace jódu v moči a vypovídá o zásobení organismu jódem. Je to spolehlivý ukazatel příjmu jódu, protože průměrně se 80 % - 90 % z přijatého jódu vyloučí močí (47). Laboratorní stanovení se provádí u vzorku první ranní moče, která obsahuje nejvyšší koncentraci jódu. K analýze se používá např. metoda ICP-MS neboli hmotnostní spektrometrie s indukčně vázanou plasmou, která slouží ke stanovení obsahu stopových množství jednotlivých prvků ve vzorku (25). Optimální příjem jódu ve vztahu k jodurii pro běžnou populaci je při jodurii nad 100 $\mu\text{g/l}$  což odpovídá příjmu nad 150 $\mu\text{g}$  jódu za den. Jodurie pod 100 $\mu\text{g/l}$  už znamená lehkou jodopenii, která přináší zdravotní rizika. Horní hranice optimálního příjmu jódu se stanovuje mnohem obtížněji než dolní hranice. Normální štítná žláza je schopna zvládnout zvýšený přísun jódu, ale jen do určité hranice. Není však přesně a jednotně dáno, jaká horní hranice je riskantní pro zdravou štítnou žlázu. Kriteria nadměrného přísunu jódu se v různých zemích liší v Evropské unii je to 600 $\mu\text{g}/\text{den}$  v USA 1000-1100 $\mu\text{g}/\text{den}$ . V některých částech Japonska dokonce skutečný přívod jódu přesahuje 3000 $\mu\text{g}/\text{den}$  (47).

**Tabulka 1: Epidemiologická kritéria pro hodnocení příjmu jódu na základě jodurií dětí školního věku podle WHO/ICCIDD (1)**

Jodurie ( $\mu\text{g/l}$ )	Příjem jódu	Klasifikace
<20	nedostatečný	Těžká jodopenie
20-49	nedostatečný	Závažná jodopenie
50-99	nedostatečný	Lehká jodopenie
100-199	adekvátní	Normální saturace
200-299	vyšší	Adekvátní příjem pro těhotné nebo kojící ženy, ale pro běžnou populaci může představovat mírné riziko
$\geq 300$	nadměrný	Riziko poškození zdraví (tyreotoxikóza při tyreoidální autonomii, aktivace autoimunity)

Zdroj: [http://www.unicef.org/ukraine/2\\_Guide\\_for\\_IDD\\_managers\\_eng.pdf](http://www.unicef.org/ukraine/2_Guide_for_IDD_managers_eng.pdf)

### 1.2.4 Zdroje jódu

Obsah jódu v rostlinných a živočišných potravinách závisí na obsahu jódu v půdě. Půda a voda v přímořských oblastech je na jód bohatá. Důležitým zdrojem s přirozeně vysokým obsahem jódu jsou mořské ryby a živočichové a mořské řasy (13). Mořské ryby žábry vychytávají jód z okolí a ukládají ho do svých vnitřních orgánů. Už 100 gramů sledě pokryje jednu třetinu denní doporučené dávky jódu a stejné množství tresky pokryje dokonce celou denní potřebu. V Evropě a tedy i v České republice je však konzumace ryb nedostatečná a proto se začala kuchyňská sůl obohacovat jódem. Pro nás je tedy důležitým zdrojem jódu jódovaná sůl a všechny výrobky potravinářského průmyslu, při jejichž výrobě byla použita sůl s jódem (34). Dalším významným zdrojem jódu a to především pro děti je mléko a mléčné výrobky. Mléko je z hlediska obsahu jódu problematické. Obsah jódu v mléce závisí na obsahu jódu v krmivu dojníc, ten se do krmiva přidává v podobě minerálních krmných přísad. V letech 1980-1991 bylo od suplementace krmiv upuštěno a obsah jódu v mléce klesl pod 100 $\mu$ g/l, to mělo za následek zvětšení štítné žlázy u telat. Rychlý nástup suplementace jódu přispěl ke zvýšení obsahu jódu nad 200 $\mu$ g/l mléka. Takové množství je z hlediska potřeby jódu u krav i obyvatel ČR únosné. Problémem je, že obsah okolo 500 $\mu$ g jódu na jeden litr mléka je poměrně běžný a může tak dojít i k nadměrnému přísunu jódu.

Vysoký obsah jódu obsahují některé minerální vody, Vincentka obsahuje dokonce miligramy jódu. Jód obsahuje i Hanácká kyselka (37).

### 1.2.5 Doporučený denní přívod jódu u dětí

Obecný doporučený denní přívod jódu je 150 $\mu$ g. Pro těhotné a kojící ženy 230-260 $\mu$ g. U dětí ve věku 10-12 let je doporučený denní přísun jódu 180 $\mu$ g (14).

### 1.2.6 Jódový deficit

Nedostatkem jódu jsou postiženy především horské oblasti, které jsou vzdálené od moře. Nejzávažnější nedostatek se vyskytuje v horských oblastech Jižní Ameriky a Asie a také v centrální Africe. V Evropě jsou to především alpské oblasti a Balkánský poloostrov (46). V Evropě doposud polovina obyvatel nemá dostatečný přísun jódu, ale v České republice je díky suplementaci kuchyňské soli, jódový deficit podle WHO zvládnutý (25).

Nedostatek jódu ve stravě vede k vyčerpání zásob jódu ve štítné žláze a tím k omezení produkce jódovaných hormonů štítné žlázy. Snížením koncentrací T3 a T4 se aktivuje vylučování TSH, který způsobují zvětšování buněk štítné žlázy. Takto zvětšená štítná žláza se nazývá struma. Kromě strumy může být nedostatek jódu spojen s dalšími příznaky, které ukazují na nedostatečnou produkci hormonů štítné žlázy. Může to být nesnášenlivost chladu, zvýšení hmotnosti, zvětšení jazyka, lámavé vlasy a nehty, zácpa, zhoršená funkce srdce, zpomalené reflexy, špatná koordinace, deprese, zhoršená paměť (13).

Následkem nedostatku jódu může u těhotné ženy dojít k potratu, předčasnému porodu, vrozeným vadám u dítěte a zvyšuje se novorozenecká úmrtnost (7). Při závažném nedostatku jódu v těhotenství je dítě ohroženo kretenismem, ten se již ve vyspělých zemích objevuje zřídka, častější jsou poruchy duševních funkcí dítěte a jeho zpomalený vývoj (11). U novorozenců má nedostatek jódu za následek novorozeneckou strumu nebo hypotyreózu u dětí a dospívajících navíc i poruchy psychiky a opoždění vývoje organismu. V rámci prevence jódového deficitu u novorozenců, kojenců, gravidních a kojících žen se od roku 1996 provádí monitorování novorozeneckého TSH v rámci screeningu kongenitální hypotyreózy u všech novorozenců. Tyto výsledky pomáhají k prosazování speciálních opatření směřujících ke správnému přísunu jódu těhotným ženám (27). Po porodu se provede vyšetření krve novorozence. Vyšetření se provádí odběrem kapilární krve z patičky novorozence (38). Stanovení diagnózy nedostatku jódu se provádí klinickým vyšetřením pacienta endokrinologem a spolupracujícími odborníky jako jsou neurolog, psychiatr a gynekologem. Stanovení funkce štítné žlázy krevními

testy a stanovení jodurie, to znamená koncentrace jódu v moči, která ukazuje na zásobení organismu jodem. Běžně se však jodurie nevyšetřuje (7).

Nedostatek jódu u dětí se projevuje strumou, která se věkem zvětšuje a největší je v období dospívání. Tento problém se častěji vyskytuje u dívek než u chlapců. Nedostatek jódu u dětí má špatný vliv i na mentální vývoj, je prokázáno, že děti s nedostatkem jódu mají prokazatelně nižší IQ (3).

Dospělí jsou také ohroženi strumou, hypotyreózou a poruchami psychiky (7). Přísun jódu ovlivňuje i výskyt a charakter karcinomu štítné žlázy. Při nedostatku jódu se častěji objevují maligní formy nádoru (46).

Lehčí deficit jódu může způsobit zvýšenou citlivost štítné žlázy k radioaktivnímu spadu, který může obsahovat různé radioaktivní izotopy jodu, ty se přednostně vychytávají ve štítné žláze chudé na přirozený jód a žlázu tak poškozují (18).

**Tabulka 2: Následky nedostatku jódu (7)**

Období života	Následek nedostatku jódu
Lidský plod	Potrat Předčasný porod Vrozené vady Zvýšená úmrtnost dětí kolem porodu Kretenizmus Psychické a pohybové defekty Zvýšená vnímavost štítné žlázy k radioaktivnímu spadu
Novorozenci	Zvýšená úmrtnost Novorozenecká struma Následky snížené funkce štítné žlázy
Děti a dospívající	Struma Následky snížené funkce štítné žlázy Poruchy psychiky Opoždování vývoje organismu

	Zvýšená vnímavost štítné žlázy k radioaktivnímu spadu
Dospělí	Struma a její komplikace Následky snížené funkce štítné žlázy Poruchy psychických funkcí Jódem navozené zvýšení činnosti štítné žlázy Zvýšená vnímavost štítné žlázy k radioaktivnímu spadu

Zdroj: Dvořák Josef: Štítná žláza a její nemoci poučení pro nemocné

Léčba a prevence jódového deficitu spočívá v následujících opatřeních: používat jódovanou kuchyňskou sůl, kojeneckou výživu obohacenou jódem, zvýšit konzumaci mořských ryb a plodů, minerálních vod s jódem, rizikovým skupinám jako jsou těhotné a kojící ženy podávat v případě potřeby jodidové tablety (7).

### 1.2.7 Suplementace jódem

V Evropě má dosud polovina obyvatel nedostatečný přísun jódu. V České republice je jódový deficit podle WHO pokládán za zvládnutý. Česká republika patří vzhledem ke své poloze k zemím s nedostatkem jódu, proto se situace už od padesátých let minulého století řeší suplementací kuchyňské soli jódem. Na počátku 90. let se ovšem začal znovu vyskytovat jódový deficit a v roce 1995 byla založena Meziresortní komise pro řešení jódového deficitu, která se tímto problémem zabývá (25).

V druhé polovině 90. let se podařilo uskutečnit opatření ke snížení nedostatku jódu. Ministerstvo zdravotnictví zvýšilo limit pro obsah jódu v kuchyňské soli. Také došlo k upuštění od používání jodidu sodného, který se přidával do kuchyňské soli, ale byl nestabilní a při skladování se uvolňoval, do soli tedy výrobci začali přidávat stabilnější jodičnan draselný. Náhrady mateřského mléka a speciální výrobky pro těhotné ženy se začali obohacovat o jód podle doporučení meziresortní komise. Také byl podle jejího

návru zařazen jodid draselný mezi přípravky hrazené pojišťovnou a lékaři ho tak začali častěji předepisovat těhotným ženám. Někteří výrobci začali obohacovat i potravinářské výrobky a stolní vody jódem. Pro tyto výrobky bylo zřízeno tzv. jódové logo, které uděloval Státní zdravotní ústav. Systematickou zdravotnickou výchovou se zvýšil počet výrobců, kteří začali při výrobě potravin používat jódovanou sůl. Také se stále zdůrazňuje důležitost konzumace mořských ryb a podávání jódových doplňků těhotným a kojícím ženám pod dohledem lékaře (12).

Na trhu je stále k dostání sůl bez jódu. Všechna balení tedy musí být označena, zda se jedná o sůl s jódem nebo bez jódu (46).

### 1.2.8 Nadbytek jódu

Jako každá účinná látka, tak i jód má své pozitivní i negativní účinky v závislosti na jeho přijímaném množství. V některých oblastech Japonska je příjem jódu velmi vysoký a nejsou zde prokázány negativní účinky, ale při náhlé změně saturace jódem se mohou projevit některé formy tyreopatií. V některých zemích byl pozorován nárůst tyreotoxikóz po zvýšení obsahu jódu v kuchyňské soli.

Zvýšený přívod jódu ovlivňuje štítnou žlázu. U strumy může vést k příznakům tyreotoxikózy hlavně po masivní zátěži jódem (při rentgenovém vyšetření, léky obsahující jód) a také při zvýšené suplementaci. Nadbytek jódu může mít za následek i aktivaci autoimunitních tyreopatií, názory na tento fakt se ale liší, přestože případy v klinické praxi existují (46).

V současnosti se zvyšuje výskyt jedinců s vyšším nebo až nadměrným přísunem jódu. Zvýšil se obsah jódu v kravském mléce a především se zvýšila spotřeba průmyslově vyrobených potravin (26). Vysoká je také konzumace kuchyňské soli, která je v současnosti většinou obohacena jódem. Podle WHO je doporučená denní spotřeba soli 5g a neměla by překročit 8g. U nás je ale průměrná spotřeba soli vyšší než 12g (10). Velkou roli hraje také užívání multivitaminových a minerálních doplňků stravy s obsahem jódu. Může tedy docházet i k nadbytku jódu. Zdravá štítná žláza se s vyšším

přísunem jódu dokáže vyrovnat, ovšem existuje nejméně 5 % lidí, kteří štítnou žlázu v pořádku nemají. U takových lidí může nadbytek jódu nepříznivě působit na štítnou žlázu nebo působit komplikace při srdečních onemocnění (26).

Nadměrný přívod jódu je považován při jodurii nad 300 $\mu$ g/l. Není však dána horní hranice jodurie, která je nebezpečná pro zdravou štítnou žlázu. Rizika nadměrného přívodu jódu jsou hypertyreóza po velké zátěži jódem nebo hypotyreóza z chronického nadměrného přívodu jódu (47).

Ve vysokých dávkách je jód pro organizmus toxický. U citlivých osob mohou dávky okolo 1mg jódu za den vyvolat akné a dávky vyšší než 2mg jódu za den mohou dokonce zastavit činnost štítné žlázy. Intoxikace jódem se projevuje jako gastroenteritida se zvracením a průjmem a může skončit až oběhovým šokem. U osob s dlouhodobým nedostatkem jódu nebo strumou, může náhlé zvýšení příjmu jódu způsobit hypertyreózu (9).

Je prokázáno, že případné negativní účinky zvýšeného přívodu jódu, je z celkového zdravotního hlediska méně závažné než důsledky snížené saturace (46).

### **1.3 Další látky ovlivňující funkci štítné žlázy**

Na činnosti štítné žlázy mají kromě jódu vliv i další faktory. Mezi ně patří především strumigeny a selen (40).

#### **1.3.1 Strumigeny**

Strumigeny jsou antinutriční látky přírodního původu, které ovlivňují produkci hormonů štítné žlázy. Patří sem silně oxidační látky, které znemožňují vychytávání jódu ve štítné žláze. Glukosinoláty blokuji peroxidázy, které ve štítné žláze převádějí jód na aktivní jód. Jód se tedy žlázou vychytává, ale neváže se. Tyto látky způsobují typickou

štiplavou chuť některých druhů zeleniny, jako je zelí, kapusta, květák, brokolice, kedluben nebo ředkvičky. Flavonoidy v důsledku svého působení vedou ke zvýšení koncentrace TSH, které vede k růstu štítné žlázy a vzniku strumy. Flavonoidy se nacházejí především v hroznovém vínu, třešních, švestkách, malinách, jahodách, lilku, olivách, brukvovité zelenině, ořeších, vínu a čaji.

Negativní účinky těchto látek se projevují hlavně, pokud jsou konzumovány ve vysokém množství (40).

### 1.3.2 Selen

Selen je esenciální prvek. Přirozeně se vyskytuje v půdě, vodě a ovzduší. Jeho obsah v rostlinách závisí na koncentraci selenu v půdě. Česká republika je na selen v půdě chudá. Nejvyšší koncentrace selenu v lidské těle se nachází v ledvinách a játrech, ve formě selenoproteinu se nachází i ve štítné žláze. Selen je obsažen v enzymu, který katalyzuje dejodaci hormonu štítné žlázy T4 na účinnější formu T3 a významně tak ovlivňuje metabolismus jódu. Dodání selenu může pozitivně ovlivnit průběh a závažnost autoimunitních onemocnění štítné žlázy. Při zánětlivých onemocněních obsah selenu v organismu klesá a selenoproteiny se tedy nemohou dostatečně tvořit. Sloučeniny selenu jsou pravděpodobně důležité pro reprodukční funkci.

Na selen jsou bohaté především mořské ryby a mořští živočichové, sladkovodní ryby a vnitřnosti jatečných zvířat. Relativně vysoký obsah selenu je také ve vaječném žloutku. Obsah v mléce, mléčných výrobcích a mase je závislý na výživě zvířete, některá krmiva jsou záměrně suplementována sloučeninami selenu. U potravin rostlinného původu je pro obsah selenu rozhodující jeho obsah v půdě nebo použitých hnojivech. Obsah selenu v ovoci a zelenině je s výjimkou česneku nízká.

Příjem selenu v České republice je dostačující, mohou se na tom podílet i potraviny dovážené ze zahraničí, které mají vysoký obsah selenu (39).

Odhad doporučeného denního přísunu selenu pro děti ve věku 10-12 let je 25-60 $\mu$ g (34).



## 1.4 Onemocnění štítné žlázy

Choroby štítné žlázy jsou nejčastějšími endokrinologickými onemocněními, v České republice tvoří až 90 % náplně práce endokrinologických pracovišť (32).

Mezi onemocnění štítné žlázy patří:

Hypotyreóza

Hypertyreóza

Prostá struma

Další (záněty, nádory)

**Hypotyreóza** je snížená funkce štítné žlázy, kdy se nedostatečně tvoří hormony štítné žlázy. Vzniká na základě různých onemocnění štítné žlázy i jiných orgánů, po operacích nebo ozařování štítné žlázy. Příčinou mohou být i vrozené poruchy štítné žlázy, ty jsou ale diagnostikovány již po porodu vyšetřením TSH. Nejčastěji se toto onemocnění vyskytuje u žen středního a vyššího věku. Pokročilá forma hypotyreózy může vést k selhání funkce štítné žlázy a skončit bezvědomím až smrtí. Projevuje se špatnou snášenlivostí chladu, celkovou únavou, spavostí, bolestí svalů a kloubů, suchostí kůže, zácpou a sklonem k nárůstu tělesné hmotnosti. Mezi objektivní příznaky patří především celková zpomalenost v řeči i pohybech, hrubý a hlubší hlas, bledá kůže, pomalu rostoucí, nekvalitní vlasy a nehty, oteklý jazyk a oční víčka, napjatá podkožní tuková tkáň. Příznaky hypotyreózy jsou způsobeny převážně nedostatečnou tvorbou hormonů štítné žlázy nebo snížením účinku hormonů ve tkáních. Příčinou těchto důvodů je buď v porušení činnosti štítné žlázy (tzv. periferní hypotyreóza) nebo poškozením podvěsku mozkového (tzv. centrální hypotyreóza). Příčiny periferní hypotyreózy jsou nevytvořená štítná žláza, porucha tvorby hormonů na základě dědičnosti nebo následkem poškození plodu v děloze, chronický zánět štítné žlázy, odstranění štítné žlázy operací, zevní ozařování krku, působení některých léků (tyreostatika, antibiotika) a struma z nedostatku jódu. Příčiny centrální hypotyreózy jsou vrozené vady, nádory, záněty štítné žlázy,

chirurgické odstranění. Podstatou chorobných změn je nedostatek hormonů štítné žlázy, léčba tedy spočívá hlavně v jejich substituci. Většinou se podává ve formě tablet hormon tyroxin, nebo kombinované preparáty (7).

**Hypertyreóza** (tyreotoxikóza) je zvýšená činnost štítné žlázy charakterizovaná zvýšenou sekrecí hormonů štítné žlázy. Nejčastější příčinou tyreotoxikózy je autoimunitní Gravesova-Basedowova choroba. Jejím základem je tvorba protilátek proti TSH receptoru na povrchu folikulárních buněk štítné žlázy. Tyto autoprotilátky stimulují štítnou žlázu podobně jako TSH a tím dochází k růstu žlázy a nadprodukcii hormonů. Někteří pacienti a především pacientky kuřačky s Graves-Basedowovou nemocí mají navíc autoimunitní poškození tkáně očníce (22). Dalšími příčinami pak mohou být mnohouzlová struma, toxický adenom štítné žlázy (benigní nádor s autonomní produkcí hormonů) a může se vyskytnout i jako počáteční forma zánětu štítné žlázy. Příznaky tohoto onemocnění jsou stejné bez ohledu na příčinu. Jsou to katabolismus, pokles tělesné hmotnosti, svalová slabost, pocity hladu, tachykardie, sklon k srdeční arytmii a srdečnímu selhávání, nervozita, nespavost, jemná, teplá a opocená kůže. Diagnostikuje se vyšetřením hladiny TSH v krvi, který bývá pod dolní hranicí normy. Z počátku léčba spočívá ve zklidnění, podávání léků, které snižují tvorbu hormonů ve štítné žláze (tyreostatik). U asi poloviny pacientů s Graves-Basedowovou chorobou dojde po podání tyreostatik k úplnému vyléčení hypertyreózy. U zbývajících pacientů je k vyléčení nutná operace štítné žlázy nebo léčba radiojódem (32).

**Prostá struma** je jakékoliv zvětšení štítné žlázy, u kterého není porucha funkce ani jiné onemocnění štítné žlázy. Struma nemusí být pohledem ani pohmatem patrná, vyšetřuje se tedy sonografií. Nejčastější příčinou vzniku strumy bývá nedostatek jódu. Z počátku bývá struma stejnoměrná a hladká poté se v ní obvykle vytváří uzel nebo několik uzlů. Zvětšená štítná žláza nemusí působit žádné obtíže. Velké strumy však mohou utlačovat okolní orgány a způsobovat dechové nebo polykací obtíže, chrapot. Zvětšená štítná žláza se může zanořovat za hrudní kost a znásobovat tak útlak okolí, a to může způsobovat prudké dušení a těžké polykací obtíže. Struma je nejčastěji způsobená

nedostatkem jódu, proto se řeší zvýšením jeho příjmu. Zvětšení štítné žlázy může být také způsobené cystou. Mohou nastat i komplikace jako je krvácení do uzlu, které se projevuje náhlým zvětšením žlázy a bolestí. Prostou strumu je vždy nutné odlišit od zánětu, nádoru nebo zvětšení štítné žlázy při zvýšené funkci (18).

#### 1.4.1 Onemocnění štítné žlázy u dětí

**Kongenitální hypotyreóza** je porucha štítné žlázy, která bez patřičné léčby vede k těžké psychosomatické retardaci (21). Vzniká při vrozené nedostatečné tvorbě hormonů štítné žlázy. Má dvě formy endemickou a sporadickou. Endemická forma kongenitální hypotyreózy se vyskytuje v oblastech s nízkým obsahem jódu v půdě. Je to nejzávažnější forma jódového deficitu. Ten je přítomen již v nitroděložním vývoji a proto je centrální nervová soustava novorozence narušena a nelze ji terapií zcela vyléčit. U nás se toto onemocnění vyskytovalo ještě začátkem minulého století, v současnosti je to problém horských oblastí v rozvojových zemích. Sporadická forma kongenitální hypotyreózy se vyskytuje i v oblastech s dostatečným přísunem jódu a je způsobena narušeným vývojem štítné žlázy (33). Hypotyreóza se léčí podáváním syntetického tyroxinu (21).

**Juvenilní struma** je zvětšení štítné žlázy nad normu stanovenou pro příslušnou věkovou skupinu (21). Nejčastěji ji způsobuje chronický nedostatek jódu. Ten se dá prokázat sníženým vylučováním jódu v moči (jodurie). Na nedostatečný přívod jódu ukazuje jodurie pod 50 $\mu$ g jódu na jeden litr moče. Další příčinou vzniku strumy mohou být strumigeny (33). Výrazně častěji postihuje děvčata než chlapce. Objevuje se nejčastěji v pubertě bez jiného postižení funkce štítné žlázy. Při delším trvání se mohou začít tvořit cysty nebo nekrózy. Pro léčbu strumy je rozhodující optimální přívod jódu (21).

**Hypertyreóza** je zvýšená činnost štítné žlázy charakterizovaná zvýšenou produkcí hormonů štítné žlázy (32). Vyvolávající příčinou hypertyreózy bývá psychický stres nebo infekce. Je to autoimunitní onemocnění způsobené dlouhodobou stimulací žlázy

imunoglobuliny (42). Při tomto onemocnění se tvoří protilátky proti receptorům TSH. Vyskytuje se častěji u dívek než u chlapců a projevuje se nervozitou, neklidem, poruchami soustředění, výkyvy nálad a tachykardií. Nemocný i přes zvýšený příjem potravy ubývá na váze a špatně toleruje teplo. Léčba spočívá v podávání tyreostatik (21). Tato léčba je vhodná při krátkodobé tyreotoxikóze s malou strumou. Při neúčinnosti léčby a přetrvávajících příznacích nemoci se doporučuje operace, která zaručuje rychlost a jistotu výsledné léčby. Léčba tyreotoxikózy radiojódem u dětí není doporučována a je pouze alternativní metodou a v České republice se neaplikuje (7).

### **1.5 Výživa školních dětí**

Děti ve věku od 11 do 15 let se řadí do skupiny starší školní věk. Toto období je výrazně ovlivněno pubertou. Dochází k prudkému růstu, rozvoji sekundárních pohlavních znaků a zrání reprodukčních funkcí. Výživa v tomto věku musí pokrýt zvýšené energetické nároky a potřebu všech důležitých živin (36). Nedostatečná výživa v tomto období života může vést k narušení přirozeného růstu a vývoje (14). Výživa by měla být kvalitní, energeticky hodnotná a měla by zahrnovat dostatečné množství tekutin, ovoce a zeleniny, masa a mléčných výrobků. Není vhodná žádná dieta, která nebyla doporučena lékařem (38). Výživa ve starším školním věku odráží výživový styl a návyky celé rodiny. Zdravá výživa může být ohrožena i nadměrnou citlivostí v dospívání, emočními stresy, které se promítají do stravování buď jako odmítání stravy nebo přejídání se. Výživu ovlivňuje i sociální zařazení a současná móda. Už v tomto věku mohou mít děti sklon k alternativnímu stravování. Školní stravování už v tomto věku není samozřejmostí jako v mladším školním věku. Děti si sami nakupují potraviny podle vlastního výběru, které jsou určeny především chutí. Často zde může chybět teplé jídlo během dne a dostatek ovoce a zeleniny (36).

Denní jídelníček by měl obsahovat 5-6 porcí zeleniny a ovoce v syrové nebo vařené formě nebo jako sklenice zeleninové nebo ovocné šťávy. 3-4 porce obilovin a pečiva. Pečivo by mělo převažovat celozrnné nad bílým. U masa je to 1-2 porce denně. Místo

masa mohou být zařazeny i luštěniny nebo vejce (20). Přednost by mělo mít libové maso a především se nesmí zapomínat na ryby, které by měli být v jídelníčku zařazeny ideálně dvakrát týdně. V jídelníčku dětí musí být dostatečné množství mléčných výrobků a to 2-3 porce denně ve formě mléka, jogurtů nebo sýrů. Při vaření, ale i přípravě studených pokrmů by měli převažovat kvalitní rostlinné tuky a oleje. Různé cukrovinky by měly být v dětském jídelníčku omezeny, ne však zakázány. Pokrmy by se neměly přisolovat a kvůli vysokému obsahu soli by se měly omezit také instantní potraviny a pokrmy z restaurací rychlého občerstvení. Velmi důležitý je dostatečný přísun vitamínů a minerálních látek ve stravě dítěte (43).

## 1.6 Doplnky stravy

Podle Zákona o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů č. 110/1997 Sb. v platném znění je doplňkem stravy potravina, jejímž účelem je doplňovat běžnou stravu a která je koncentrovaným zdrojem vitamínů a minerálních látek nebo dalších látek s nutričním nebo fyziologickým účinkem, obsažených v potravine samostatně nebo v kombinaci, určená k přímé spotřebě v malých odměřených množstvích (44).

Označení doplňku stravy nesmí obsahovat informace, které by doplňkům stravy přisuzovaly vlastnosti týkající se prevence, léčby nebo vyléčení lidských onemocnění nebo na tyto vlastnosti odkazovat. Nesmí obsahovat ani tvrzení uvádějící nebo naznačující, že vyvážená a pestrá strava nemůže poskytnout dostatečné množství vitamínů a minerálních látek (31).

Jsou to tedy přípravky s vysokým obsahem vitamínů, minerálních látek, jiných tělu prospěšných látek nebo jejich různé kombinace. Doplnky stravy nenahrazují stravu, mají pouze doplňovat nutričně významné látky tam, kde by mohly z různých důvodů chybět. Jejich hlavním cílem z pravidla není léčit, ale doplnit chybějící látky, které danému člověku v danou chvíli chybí nebo na které má organismus zvýšené nároky. Některé potraviny jsou chudší na obsah některých vitamínů a minerálních látek nebo jsou tyto

látky omezeně vstřebatelné. Také konzumace některých potravin může být snižena např. z důvodu polohy státu. Doplnky stravy tedy mohou být vhodnou součástí stravy, ale pouze jde-li o individuální a cílené užívání vybrané látky či kombinace látek, ve vztahu k chybějícím potravinám v jídelníčku, k věku, zvýšené tělesné aktivitě, těhotenství apod. Mnoho doplňku stravy nepůsobí na každého stejným způsobem a v kombinaci s některými léky mohou být i kontraproduktivní. Účinek mikronutrientů v doplňcích stravy se může lišit od těch běžně se vyskytujících ve stravě. Důvodem může být jejich odlišná forma, dávka, kombinace s jinými mikronutrienty, interakce se stravou a další faktory. Ve většině případů jsou nutrienty nejlépe vstřebávány ze stravy, ve které jsou rozptýleny mezi ostatními látkami, které podporují jejich absorpci, na rozdíl od živin přiváděných v čisté a koncentrované formě (16).

Správné užívání doplňků stravy je bezpečné, přesto je dobré užívání konzultovat s lékařem či lékárníkem a to hlavně při současném užívání léčiv. Doplněk stravy není lék. Léčiva a to i volně prodejné slouží k odstranění zdravotních obtíží (5).

Zákon o léčivech č. 378/2007 Sb. v platném znění udává, že léčivo je:

látko nebo kombinace látek prezentována s tím, že má léčebné nebo preventivní vlastnosti v případě onemocnění lidí nebo zvířat, nebo

látko nebo kombinace látek, kterou lze použít u lidí nebo podat lidem, nebo použít u zvířat či podat zvířatům, a to buď za účelem obnovy, úpravy či ovlivnění fyziologických funkcí, prostřednictvím farmakologického, imunologického nebo metabolického účinku, nebo za účelem stanovení lékařské diagnózy (45).

Užívání doplňků stravy je poměrně oblíbené. I v České republice podle odborných odhadů utratí lidé za vitaminové přípravky a jiné doplňky stravy šest až sedm miliard korun ročně. Lidé nakupují především pod vlivem reklamy a balíčků nabízejících kromě přípravku ještě dárek zdarma. Důvodem také je, že doplňky stravy sice nemají léčivý účinek, ale z reklamy může vzniknout mylný dojem, že ano, a výrobci také neuvádí nežádoucí účinky v kombinaci s některými léčivy (41).

### 1.6.1 Základní formy doplňků stravy

Jednotlivé doplňky stravy jsou dostupné v různých formách a to z důvodu jejich účinnosti. Některé formy jsou výhodnější jiné méně výhodně.

**Tobolky** (kapsle) mohou být tvrdé a uvnitř obsahují sypkou směs, měkké nebo měkké obsahující tekutou směs.

**Tablety** jsou nepotahované nebo potahované, dražé, šumivé tablety, tablety sloužící k přípravě nápoje nebo určené k rozpuštění v ústech.

**Žvýkací plátky** se zatím používají výjimečně.

**Pastilky** (žvýkací tablety) bývají ochucené, obarvené a slazené. Jsou určeny především dětem.

**Tablety a kapsle s prodlouženým vstřebáváním** jsou nyní velmi moderní a fungují na základě silných obalových vrstev.

**Prášková forma** určená k přípravě nápoje nebo k přímé konzumaci.

**Tekutiny** (koloidní roztoky) se používají ve formě sprejů, kapek, gelů nebo i sirupů.

**Micely** jsou malé kuličky, které jsou na povrchu hydrofilní, a uvnitř nich je uzavřena účinná látka. Tato technologie je velmi účinná u látek rozpustných v tucích, protože se tímto způsobem zvyšuje vstřebatelnost z původních 5 %-25 % na 50 %-90 % (8).

### 1.6.2 Předávkování

Při správném užívání doplňků stravy a dávkách schválených národním registrem, by předávkování nemělo hrozit. Předávkování hrozí při současném užívání více doplňků stravy především multivitaminových, nebo pokud užíváme doplněk stravy a k tomu konzumujeme potravinu s významným obsahem látek, které jsou obsaženy i v doplňku stravy. K takovému předávkování může docházet především u vitaminů rozpustných v tucích a některých mikroprvků (17).

### 1.6.3 Doplnky stravy u dětí

Organismus dětí se rychle vyvíjí a na přísun vitaminů a minerálních látek má vysoké nároky. To zajistí kvalitní zdravá a vyvážená strava. Existují i různé vitaminové nebo multivitaminové doplňky stravy určené pro děti, které obsahují vhodný poměr vitaminů a minerálních látek. O užívání volně prodejných preparátů u dětí by měl být informován lékař. Užívání doplňků stravy u dětí není vhodné při některých onemocněních a alergiích a také je důležité nepřekračovat doporučené denní dávkování a neužívat více přípravků najednou. Děti mohou užívat pouze přípravky určené pro děti, které obsahují vhodné množství účinných látek (41).

### 1.6.4 Doplnky stravy s jódem

Doplňky stravy obsahují jód ve formě jodidu nebo jodičnanu sodného a draselného. Denní doporučené množství v jedné dávce doplňku stravy je 150 $\mu$ g (19).

Na trhu je mnoho doplňků stravy obsahujících jód, jedná se o různé multivitaminové přípravky, které obsahují i řadu minerálních látek, kombinace minerálních látek v minerálních přípravcích nebo přípravky obsahující převážně jód.

**Kelp** (chaluha bublinatá) je mořská hnědá řasa obsahující jód ve formě jodidu draselného a diiodtyrosinu. Obsahuje i další minerální látky a vitaminy a je prospěšná při léčbě štítné žlázy a snižování tělesné hmotnosti při nadváze.

**Chlorella** je sladkovodní řasa bohatá na bílkoviny, větvené aminokyseliny, nenasycené mastné kyseliny, vlákninu, jód a další minerální látky (15).

Suplementace jódem ve formě tablet (např. přípravkem Jodid) se doporučuje pouze rizikovým skupinám se zvýšenou potřebou jódu. Jsou to těhotné a kojící matky a také nemocní se zvýšenými ztrátami jódu močí například při diabetu. Podání jódu v tabletách by však měl řídit lékař. Při nevhodném užívání a předávkování hrozí závažné poškození organismu. Množství jódu v multivitaminových přípravcích bývá vysoké, takže může dojít ke zhoršení stavu u některých nemocných s chorobami štítné žlázy (18).



## **2. CÍLE PRÁCE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY**

### **2.1 Cíle práce**

Cíl 1: Zjištění přísunu jódu doplňky stravy a suplementy u souboru 11-12letých dětí v České republice.

Cíl 2: Zjistit zda jedinci ze souboru s jodurii nad 300 $\mu$ g/l užívají doplňky stravy s obsahem jódu nebo jiné potraviny s vyšším obsahem jódu.

### **2.2 Výzkumné otázky**

Výzkumná otázka 1: Jaký je přísun jódu doplňky stravy a suplementy u souboru 11-12letých dětí v České republice?

Výzkumná otázka 2: Co s vyšším obsahem jódu konzumují jedinci ze souboru s jodurii nad 300 $\mu$ g/l?

### **3. METODIKA**

#### **3.1 Metodika práce**

K vypracování teoretické části bakalářské práce jsem využila odbornou literaturu. Praktická část se zabývá kvantitativním výzkumem, který byl proveden pomocí dotazníkového šetření a následným vyhodnocením získaných dat.

Dotazník (příloha 1) tvoří 10 uzavřených otázek. 1 otázka se zabývá rodinnou anamnézou, 2 otázky frekvencí konzumovaných potravin, další 2 otázky se zabývají doplňky stravy a suplementací jódu. Ostatní otázky se zabývají stravovacími zvyklostmi.

Celkem bylo rozdáno 300 dotazníků, návratnost byla 300 dotazníků tedy 100%. Dotazník byl součástí vyšetření jodurie a respondenti měli možnost se informovat o výsledku vyšetření. Dotazník tedy nebyl anonymní, ale byl anonymizován při zpracování výsledků dotazníků.

Pro vyhodnocení získaných dat jsem využila grafy zpracované v programu Microsoft Excel.

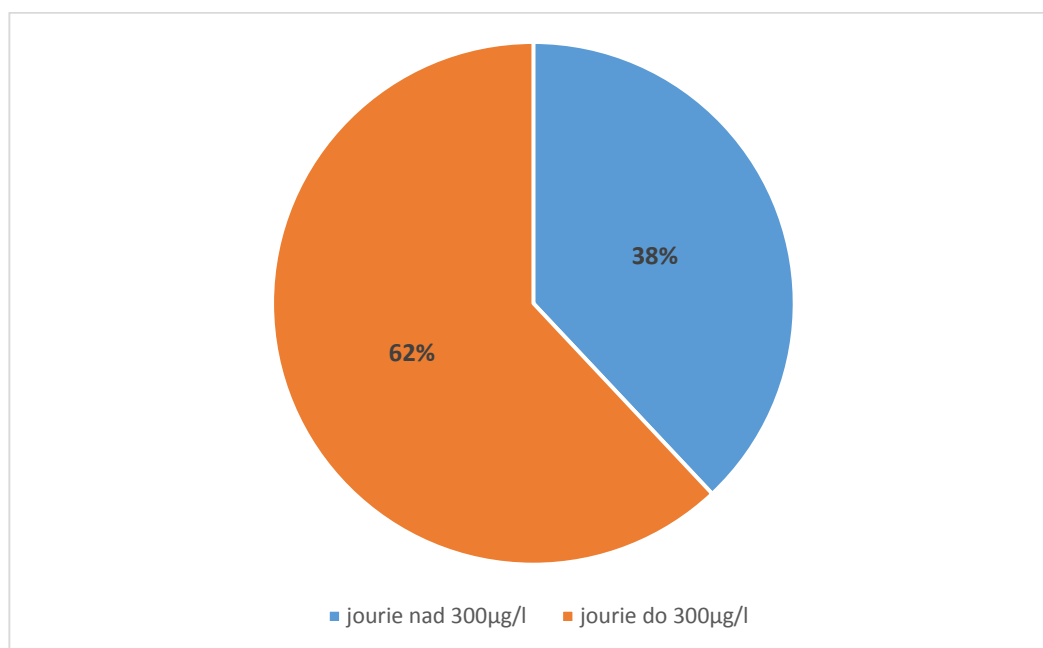
#### **3.2 Charakteristika souboru**

Výzkumný soubor tvořilo 300 dětí různého pohlaví ve věku 11-12 let z Ostravy, Brna, Jihlavy, Liberce, Prahy a Plzně, u kterých v roce 2012-2013 provedla pracoviště Státního zdravotního ústavu vyšetření jodurií. Součástí tohoto vyšetření tedy byl souhlas rodičů (příloha 2) a dotazník sloužící k vypracování praktické části mé bakalářské práce.

Dotazníky s dětmi vyplňovali jejich rodiče.

## 4. VÝSLEDKY

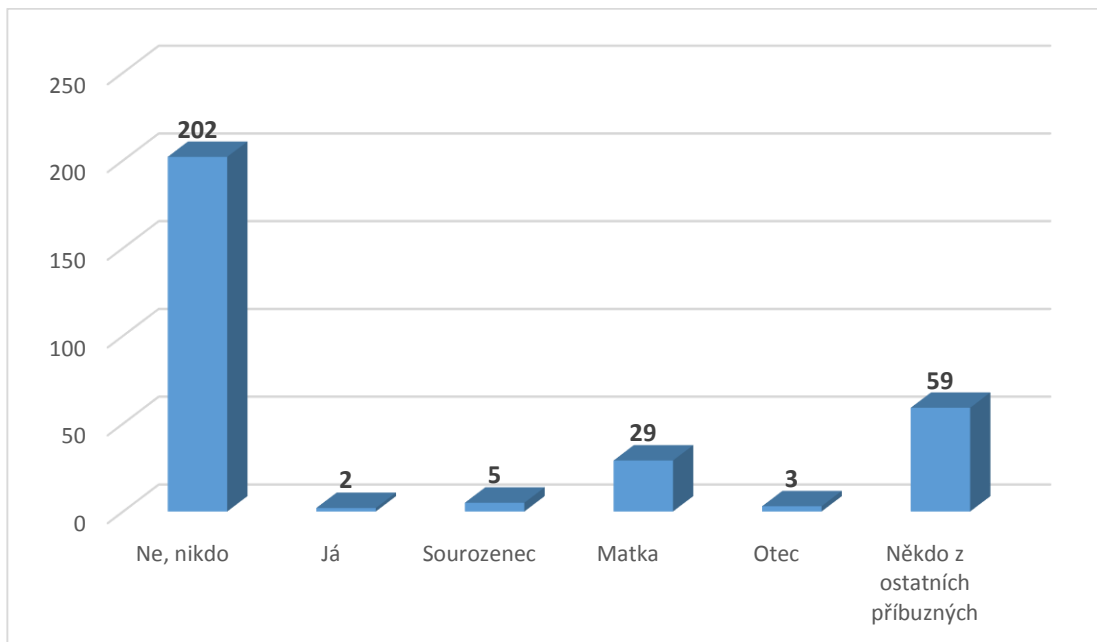
**Graf 1: Hodnoty jodurii**



Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 300 (100 %) respondentů, mělo 186 (62 %) jodurii do 300µg/l a 114 (38 %) respondentů mělo nadměrnou jodurii, tedy nad 300µg/l.

**Graf 2: Výskyt onemocnění štítné žlázy v rodině**



Zdroj: vlastní výzkum

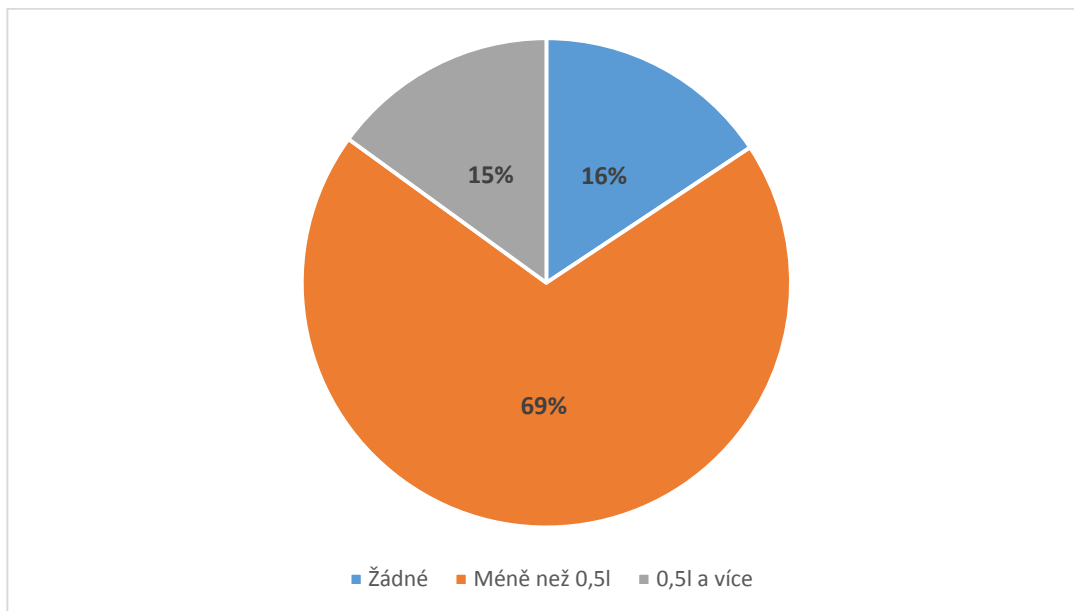
Na otázku „Léčí se někdo v rodině s onemocněním štítné žlázy?“ odpovědělo 63 %, že se nikdo z rodiny neléčí, 1 % respondentů se samo léčí s onemocněním štítné žlázy, u 2 % se léčí sourozenec, u 10 % matka, u 1 % otec a u 19 % se léčí někdo z ostatních příbuzných.

**Tabulka 3: Rozdělení výskytu onemocnění štítné žlázy v rodině podle hodnot jodurů**

Odpověď:	Počet jedinců s jodurů do 300 $\mu$ /l (celkem 186)	Počet jedinců s jodurů nad 300 $\mu$ /l (celkem 114)
Ne, nikdo	123	79
Já	1	1
Sourozenec	3	2
Matka	21	8
Otec	1	2
Příbuzný	37	22

Zdroj: vlastní výzkum

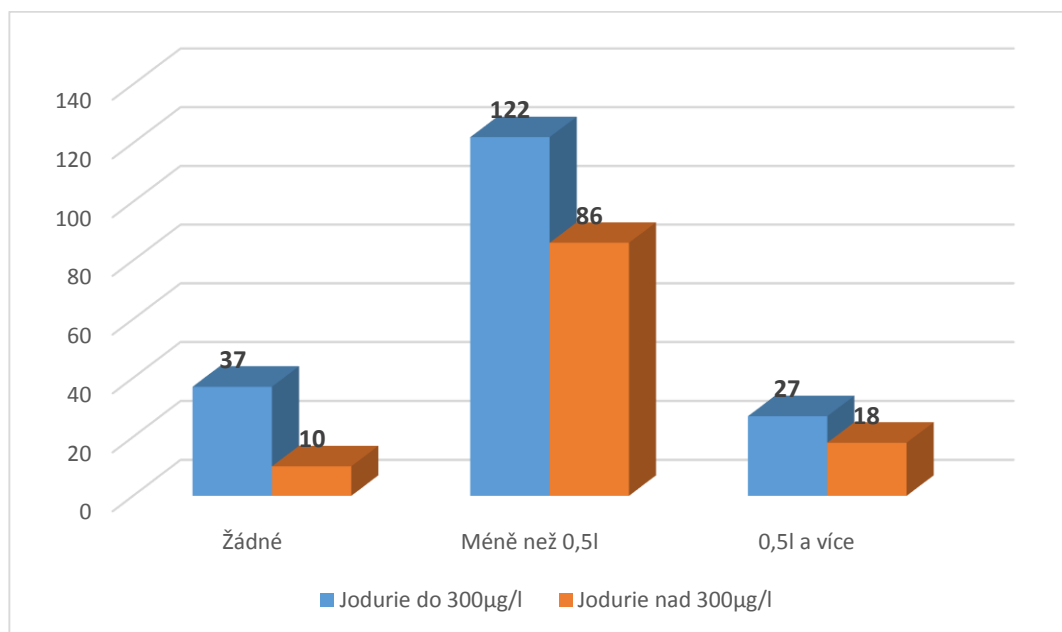
**Graf 3a: Průměrná denní konzumace mléka**



Zdroj: vlastní výzkum

Na otázku „Kolik vypiješ v průměru denně mléka?“ odpovědělo ze všech 300 (100 %) dotázaných, 208 (69 %) že vypije denně méně než 0,5l, 47 (16 %) odpovědělo, že žádné a 45 (15 %) vypije denně více než 0,5l mléka.

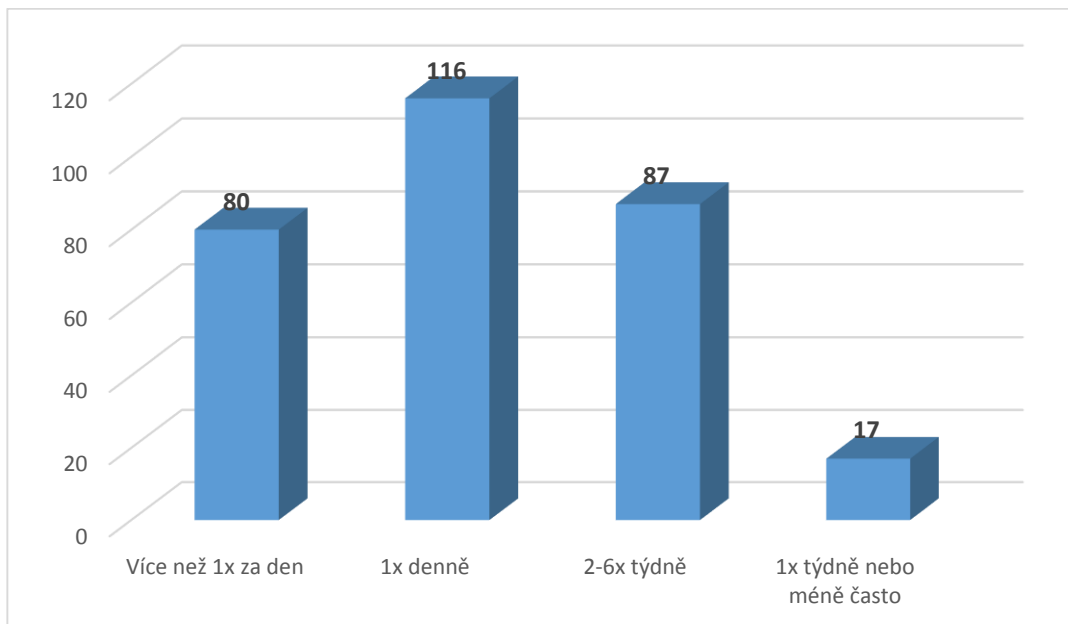
**Graf 3b: Průměrná denní konzumace mléka podle hodnot jodurii**



Zdroj: vlastní výzkum

Na otázku „Kolik vypiješ v průměru denně mléka?“ odpovědělo 20 % (37) respondentů, kteří nemají nadměrnou jodurii a 9 % (10) kteří mají nadměrnou jodurii, že nepijí žádné mléko. 66 % (122) s jodurií do 300µg/l a 75 % (86) s jodurií nad 300µg/l vypije denně méně než 0,5l mléka a 14 % (27) respondentů s jodurií do 300µg/l a 16 % (18) s jodurií nad 300µg/l vypije denně více než 0,5l mléka.

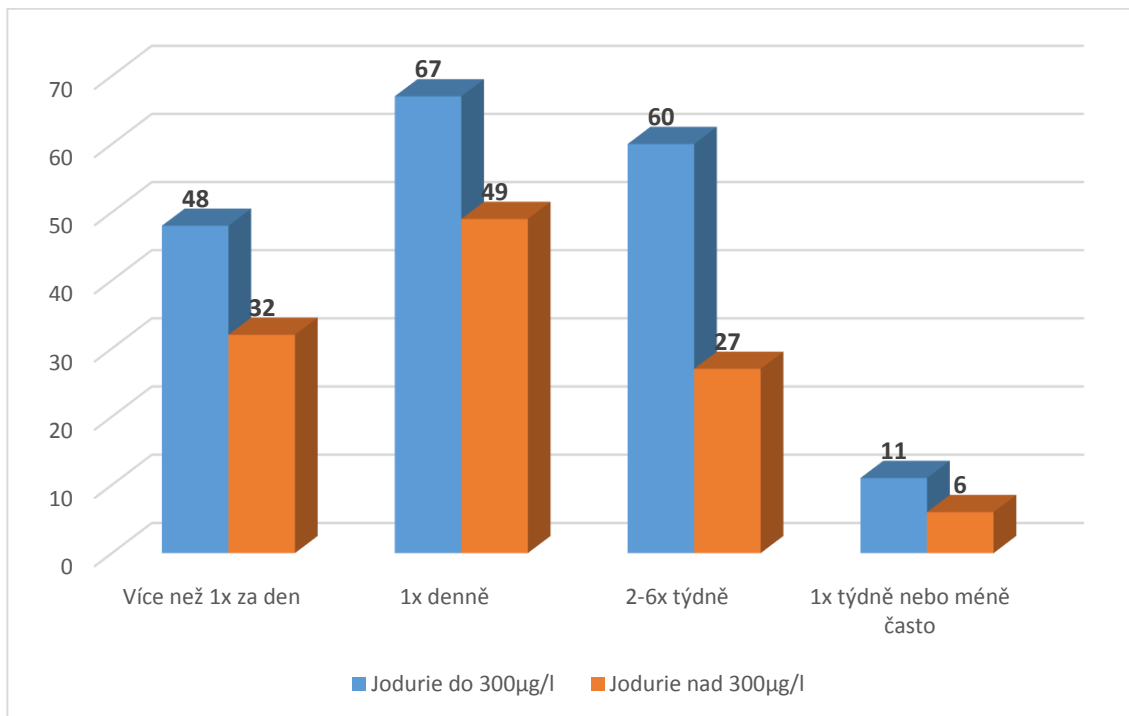
**Graf 4a: Konzumace mléčných výrobků**



Zdroj: vlastní výzkum

Z otázky „Jak často jíš mléčné výrobky?“ vyplývá, že 38 % (116) respondentů konzumuje mléčné výrobky 1x denně, 29 % (87) konzumuje 2-6x týdně, 27 % (80) více než 1x za den a 6 % (17) respondentů konzumuje mléčné výrobky 1x týdně nebo méně často.

**Graf 4b: Konzumace mléčných výrobků podle hodnot jodurů**

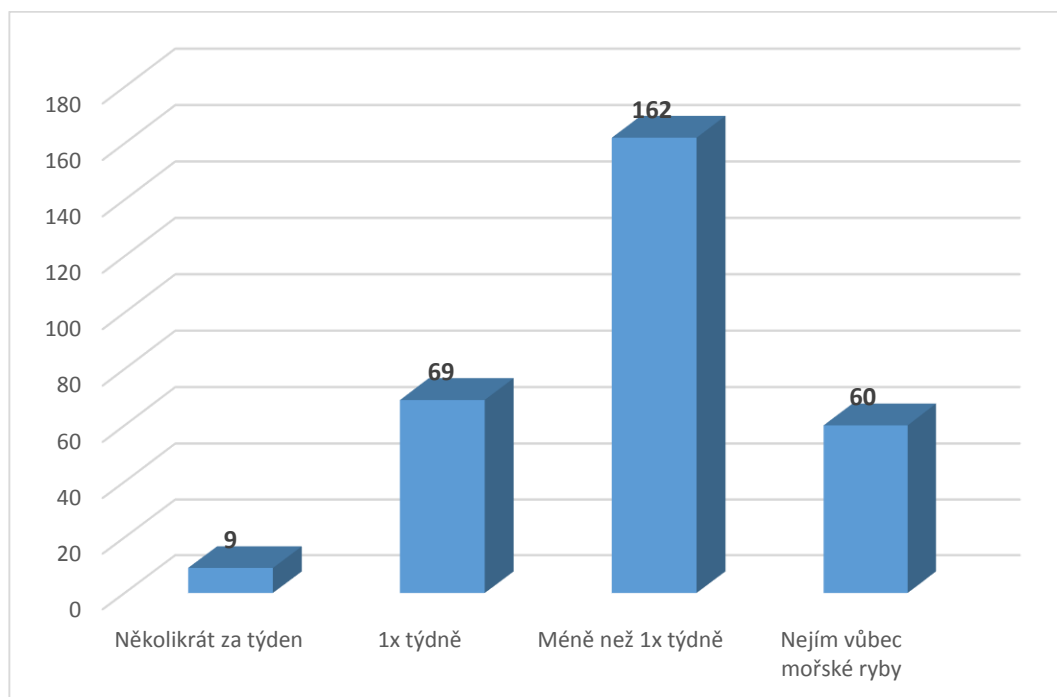


Zdroj: vlastní výzkum

26 % (48) jedinců s jodurii do 300µg/l a 28 % (32) s nadměrnou jodurii konzumuje mléčné výrobky více než 1x za den. 36 % (67) jedinců, kteří nemají nadměrnou jodurii a 43 % (49) kteří mají nadměrnou jodurii konzumují mléčné výrobky 1x denně. 32 % (60) s jodurii do 300µg/l a 24 % (27) s jodurii nad 300µg/l konzumuje mléčné výrobky 2-6x týdně a 6 % (11) bez nadměrné jodurie a 5 % (6) s nadměrnou jodurii 1x týdně nebo méně často.



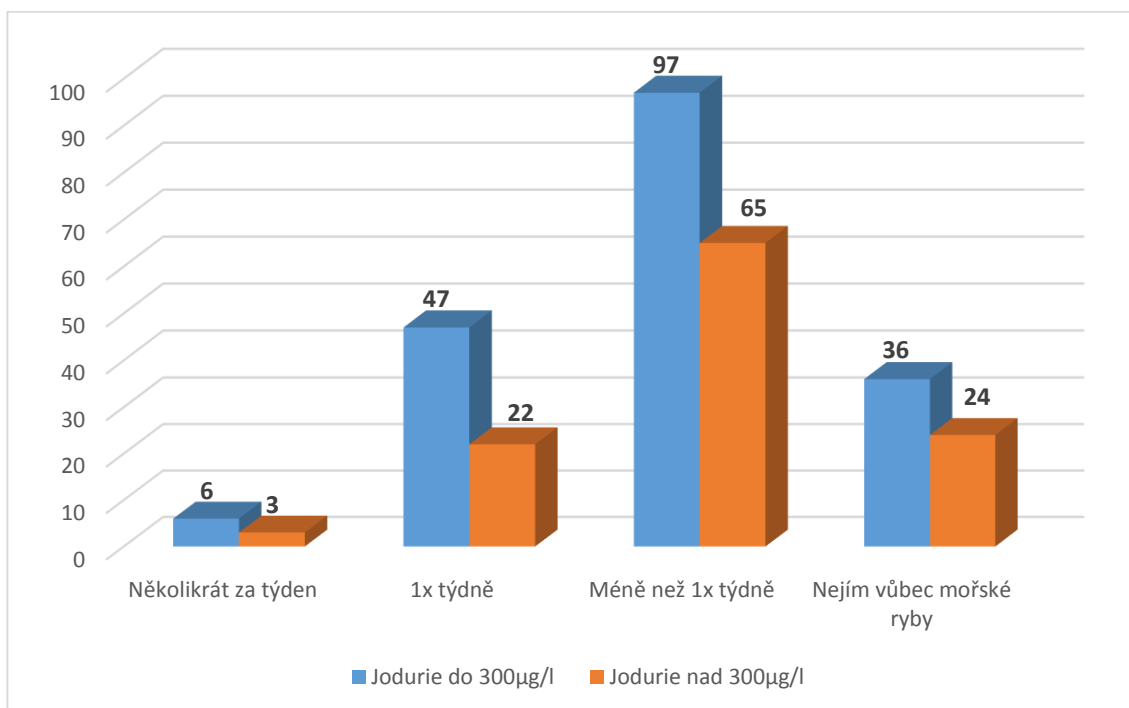
**Graf 5a: Konzumace mořských ryb**



Zdroj: vlastní výzkum

Na otázku „Jak často jíš mořské ryby nebo pokrmy z mořských ryb?“ Odpovědělo 54 % (162) respondentů méně než 1x týdně, 23 % (69) 1x týdně, 20 % (60) že nejí mořské ryby vůbec a 3 % (9) konzumuje mořské ryby několikrát týdně.

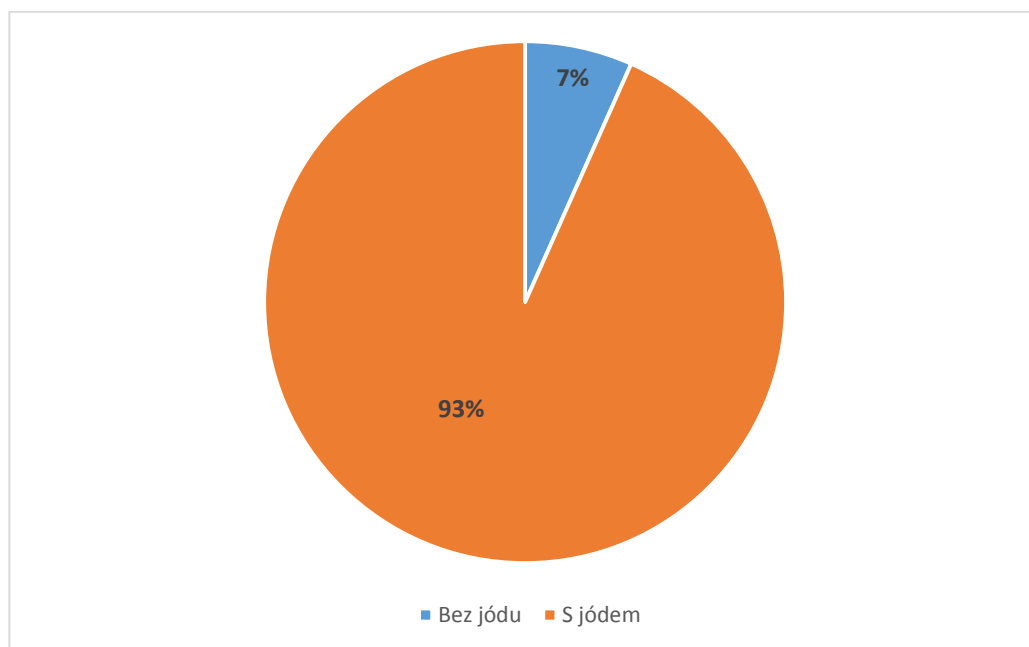
**Graf 5b: Konzumace mořských ryb podle hodnot jodurii**



Zdroj: vlastní výzkum

Na otázku ohledně příjmu mořských ryb odpověděla 3 % (6) s jodurii nepřekračující 300µg/l, že jí mořské ryby několikrát týdně a stejně tak odpověděla 3 % (3) s nadměrnou jodurii. 1x týdně konzumuje mořské ryby 26 % (47) respondentů s jodurii pod 300µg/l a 19 % (22) s jodurii nad 300µg/l. 52 % (97) respondentů, kteří nemají a 57 % (65) kteří mají nadměrnou jodurii jí mořské ryby méně než 1x týdně. 19 % (36) s jodurii do 300µg/l a 21 % (24) s nadměrnou jodurii nekonzumuje mořské ryby vůbec.

**Graf 6: Druh soli v domácnosti**



Zdroj: vlastní výzkum

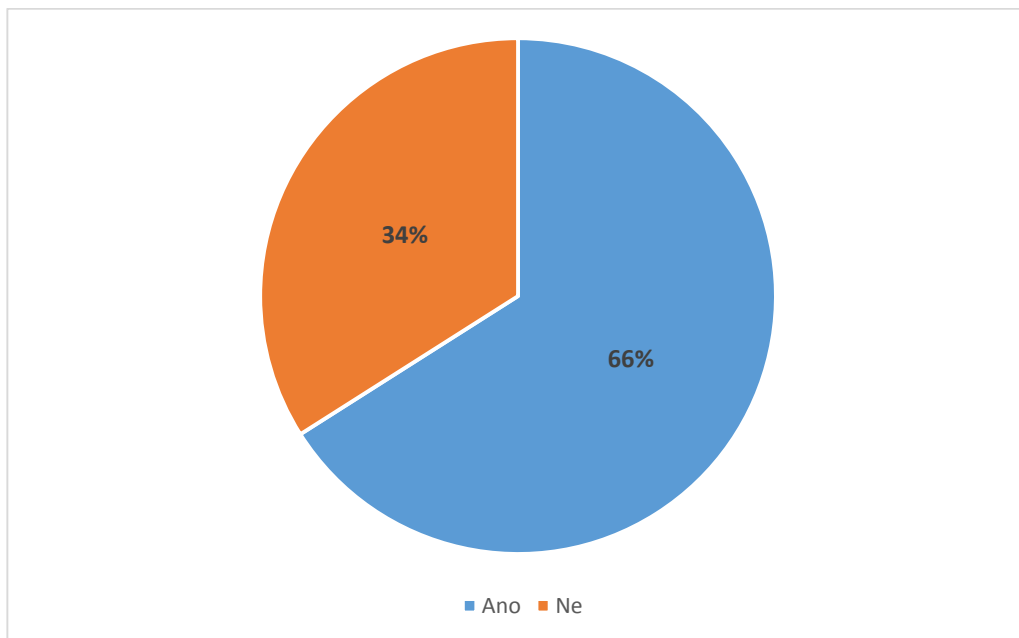
Z celkového počtu 300 (100 %) respondentů používá doma k solení 280 (93 %) sůl obohacenou jódem a 20 (7 %) používá sůl bez jódu.

**Tabulka 4: Používaný druh soli podle hodnot jodurii**

Sůl:	Počet jedinců s jodurii do 300 $\mu$ g/l (celkem 186)	Počet jedinců s jodurii nad 300 $\mu$ g/l (celkem 114)
S jódem	171 (92 %)	109 (96 %)
Bez jódu	15 (8 %)	5 (4 %)

Zdroj: vlastní výzkum

**Graf 7: Obliba slaných jídel a pochoutek**



Zdroj: vlastní výzkum

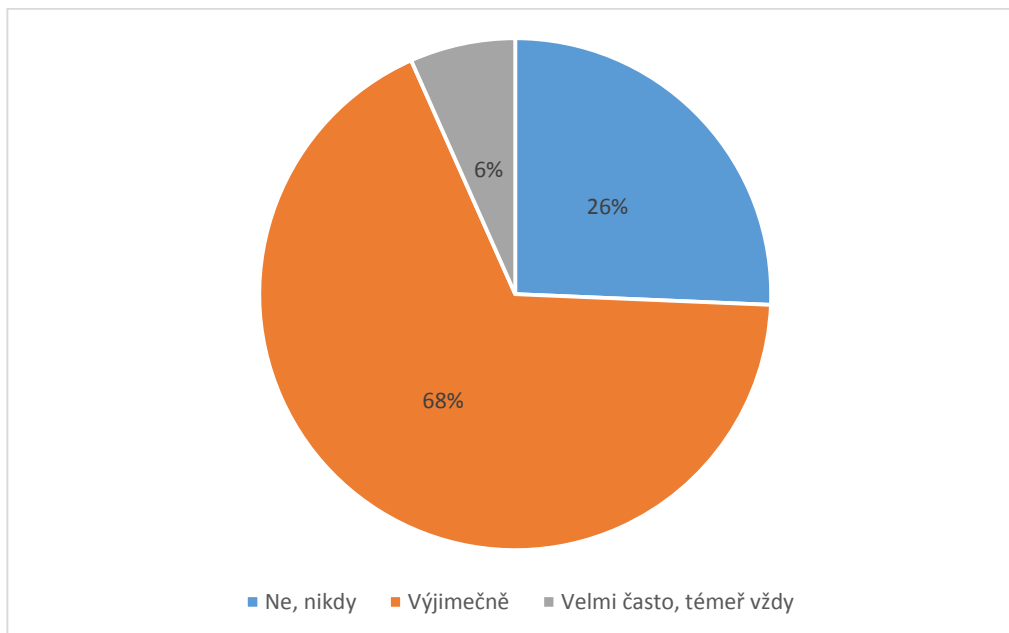
Z celkového počtu 300 (100 %) dotazovaných na otázku „Jíš rád(a) a často slaná jídla a pochoutky?“ odpovědělo 198 (66 %) ano a 102 (34 %) odpovědělo ne.

**Tabulka 5: Obliba slaných jídel a pochoutek podle hodnot jodurii**

Odpověď:	Počet jedinců s jodurii do 300 $\mu$ g/l (celkem 186)	Počet jedinců s jodurii nad 300 $\mu$ g/l (celkem 114)
Ano	126 (68 %)	72 (63 %)
Ne	60 (32 %)	42 (37 %)

Zdroj: vlastní výzkum

### Graf 8: Přislování pokrmů



Zdroj: vlastní výzkum

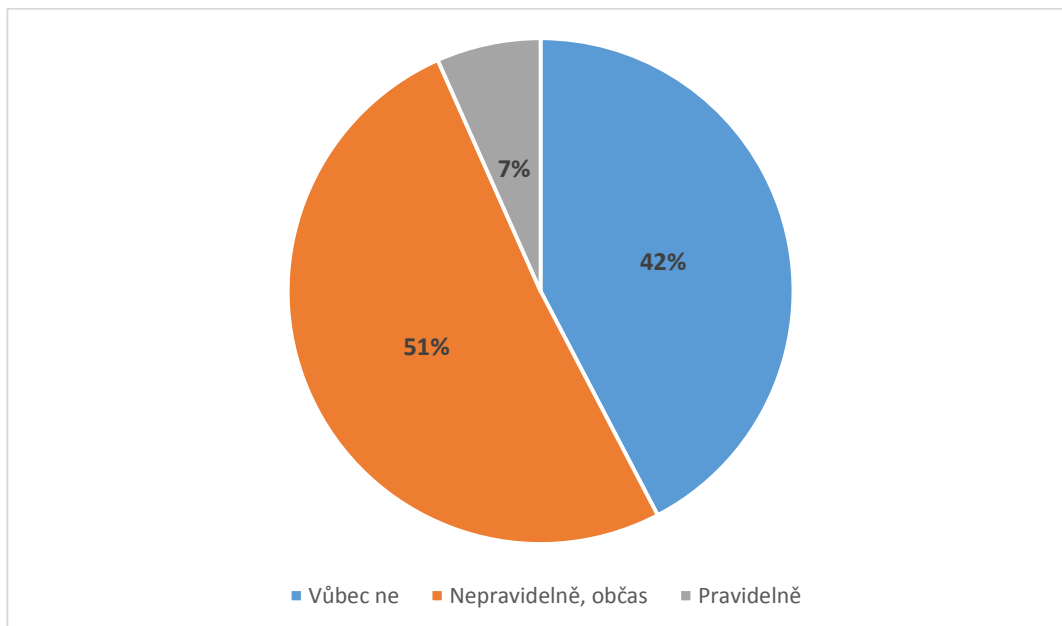
Ze všech 300 (100 %) respondentů si výjimečně přisluje jídlo 203 (68 %), 77 (26 %) jedinců si jídlo nikdy nepřisluje a 20 (6 %) si jídlo přisluje téměř vždy.

Tabulka 6: Obliba přislování pokrmů podle hodnot jodurů

Odpověď:	Počet jedinců s jodurů do 300 $\mu$ g/l (celkem 186)	Počet jedinců s jodurů nad 300 $\mu$ g/l (celkem 114)
Ne, nikdy	49 (26 %)	28 (25 %)
Výjimečně	125 (67 %)	78 (68 %)
Téměř vždy	12 (7 %)	8 (7 %)

Zdroj: vlastní výzkum

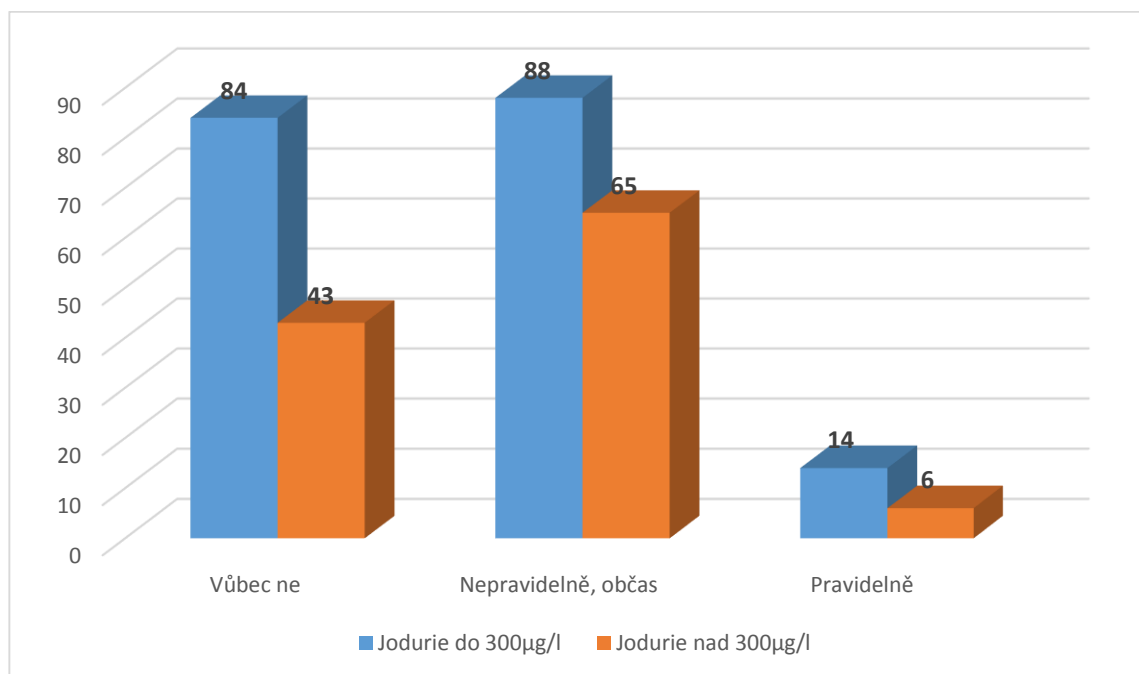
**Graf 9a: Užívání doplňků stravy s jódem**



Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 300 (100 %) dotazovaných, 153 (51 %) užívá občas doplněk stravy s jódem. 20 (7 %) respondentů užívá doplněk stravy pravidelně a 127 (42 %) neužívá žádný doplněk stravy s jódem.

**Graf 9b: Užívání doplňků stravy podle hodnot jodurii**

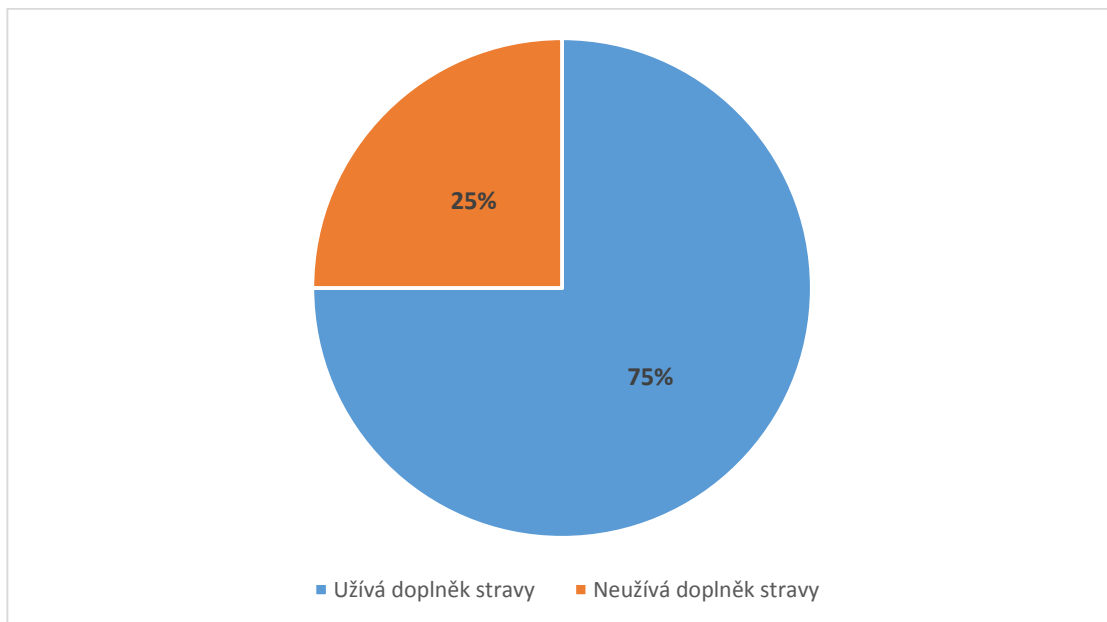


Zdroj: vlastní výzkum

U osob s nadměrnou jodurií neužívá doplňky stravy s jódem 38 % (43), 57 % (65) osob užívá doplněk stravy nepravidelně a 5 % (6) jsou pravidelní uživatelé.

Osoby, které netrpí nadměrnou jodurií odpověděli na otázku „Užíváš doplňky stravy obsahující jód?“ Ze 45 % (84) ne, 47 % (88) odpovědělo, že užívá doplněk stravy nepravidelně a 8 % (14) užívá doplněk stravy s jódem pravidelně.

**Graf 9c: Užívání doplňků stravy u respondentů nepoužívajících jódovanou sůl**

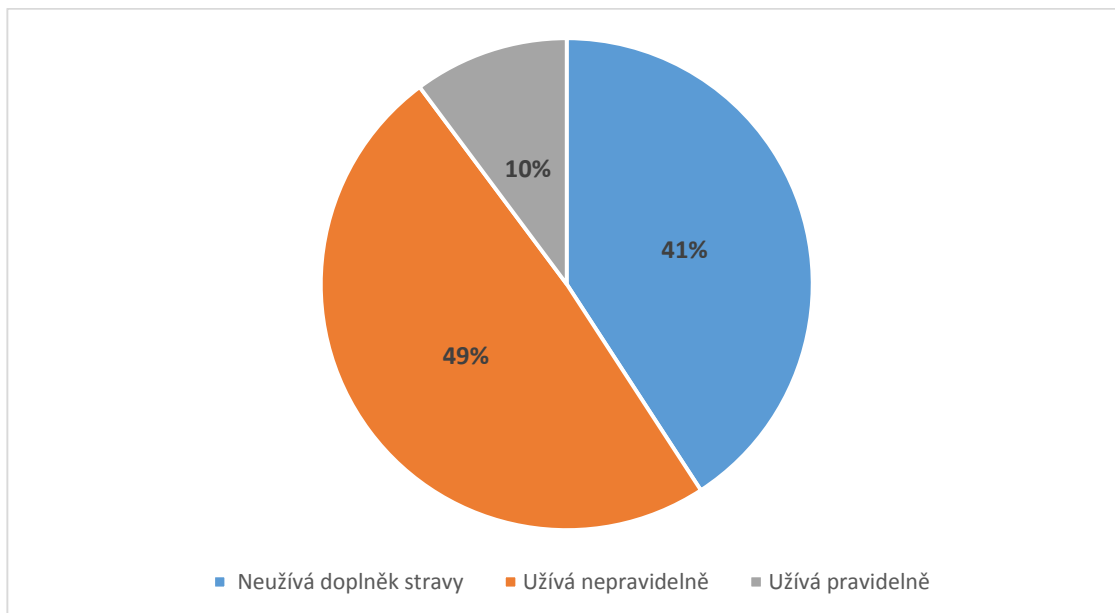


Zdroj: vlastní výzkum

Z 20 (100 %) respondentů, kteří v domácnosti používají sůl bez jódu 15 (75 %) užívá občas nebo pravidelně doplněk stravy s obsahem jódu. 5 (25 %) doplňky stravy neužívá.



**Graf 9d: Užívání doplňků u respondentů s onemocněním štítné žlázy v rodině**

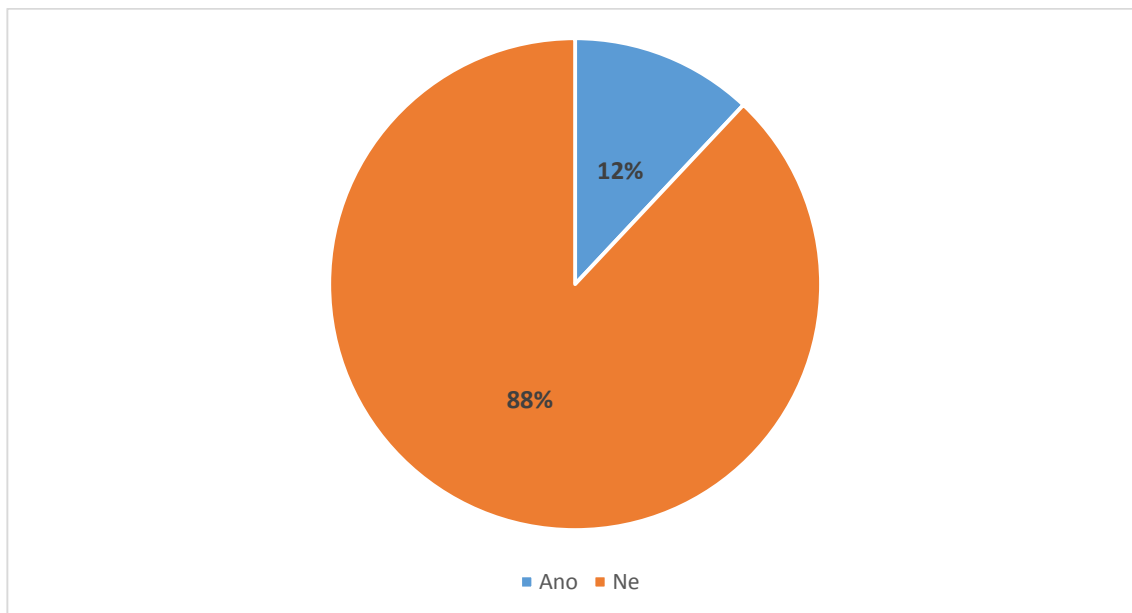


Zdroj: vlastní výzkum

Z 98 (100 %), kteří uvedli, že se někdo z jejich rodiny léčí s onemocněním štítné žlázy, 58 (59 %) užívá doplněk stravy s obsahem jódu z toho 48 (49 %) občas a 10 (10 %) pravidelně. Zbýlých 40 (41 %) neužívá doplněk stravy s jódem.

Respondenti, kteří se sami léčí s onemocněním štítné žlázy (2) neužívají doplněk stravy s jódem.

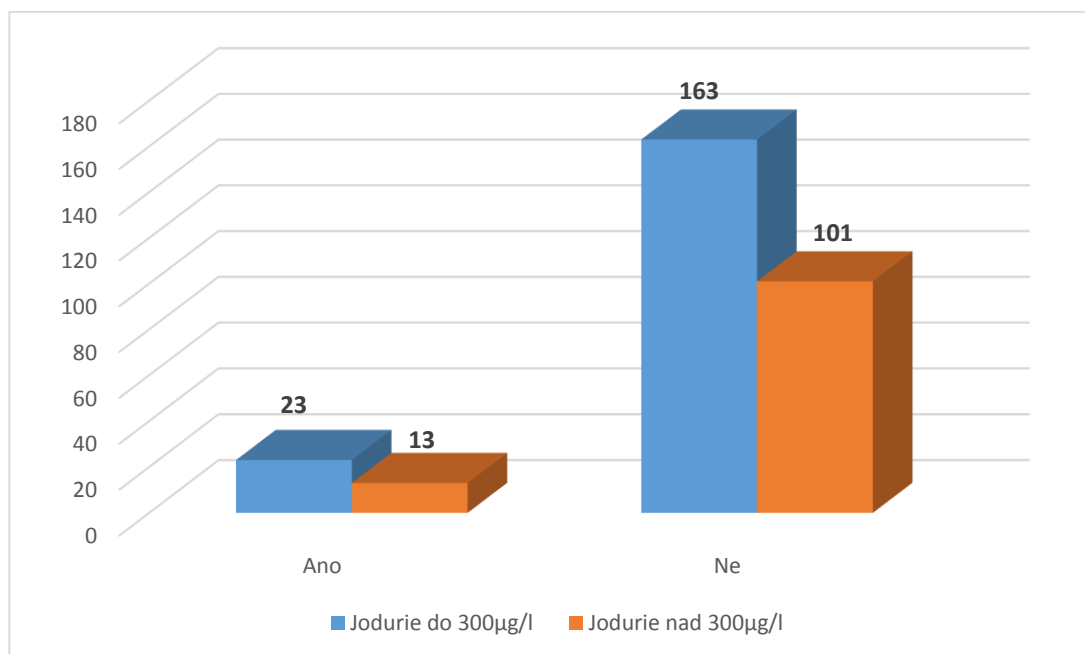
**Graf 10a: Nedávný konzum mořských ryb**



Zdroj: vlastní výzkum

Ze všech 300 (100 %) dotazovaných na otázku „Jedl(a) jsi včera nebo předevčírem pokrm z mořských ryb?“ odpovědělo 264 (88 %) ne a 36 (12 %) ano.

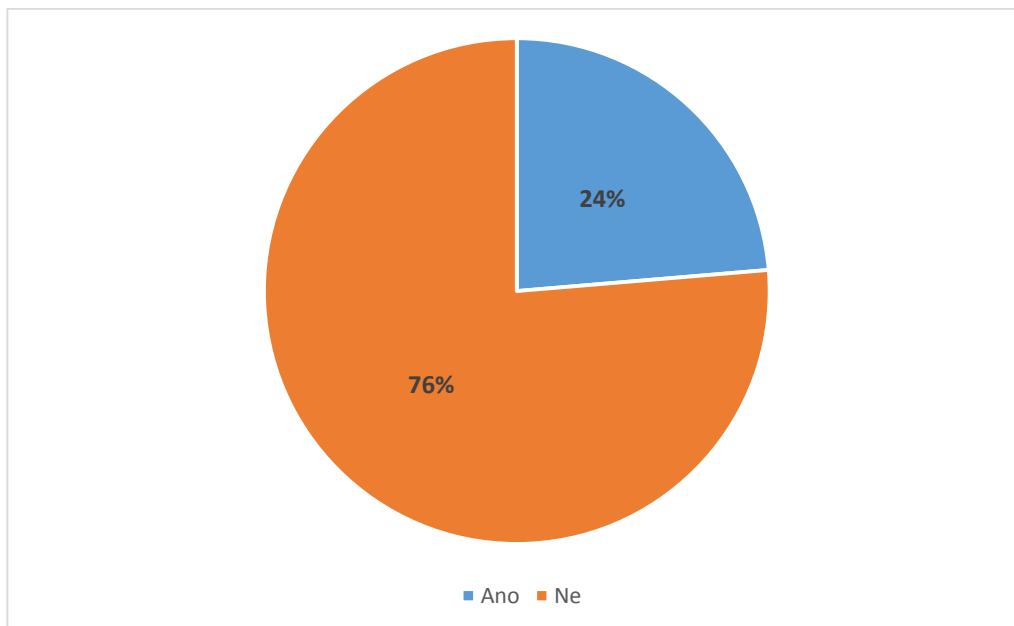
**Graf 10b: Nedávná konzumace mořských ryb podle hodnot jodurii**



Zdroj: vlastní výzkum

88 % (163) jedinců, kteří nemají a 89 % (101) jedinců, kteří mají nadměrnou jodurii nejedlo v posledních dvou dnech pokrm z mořských ryb. 12 % (23) jedinců s jodurií do 300µg/l a 11 % (13) jedinců s nadměrnou jodurií konzumovalo včera nebo především mořské ryby.

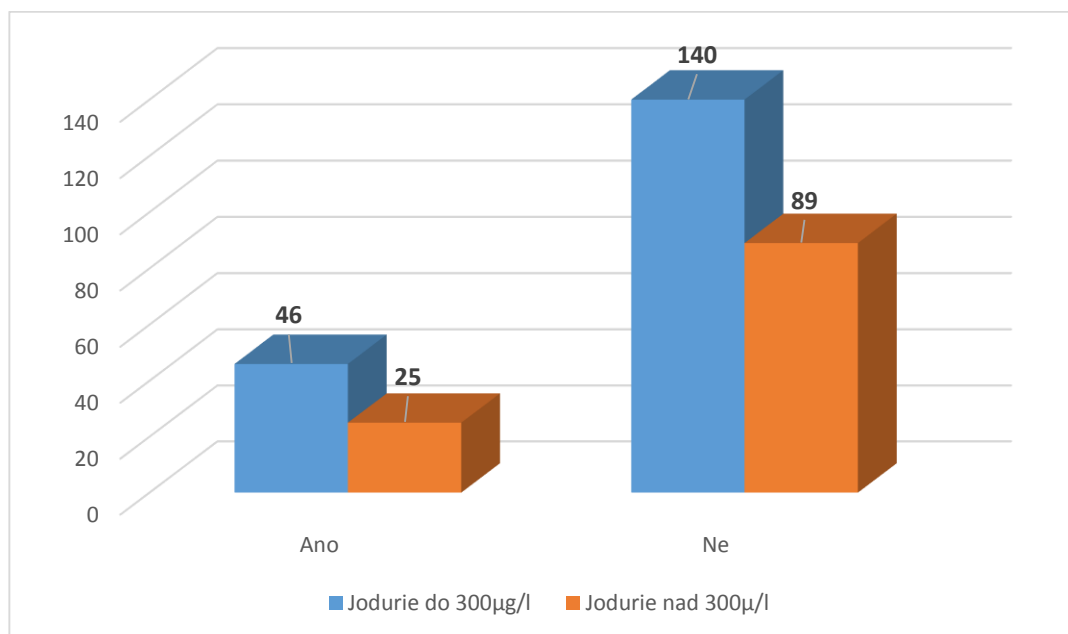
**Graf 11a: Nedávný konzum doplňku stravy s jódem**



Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 300 (100 %) respondentů v posledních dvou dnech konzumovalo 24 % (71) doplněk stravy s obsahem jódu. Zbýlých 76 % (229) ne.

**Graf 11b: Nedávný konzum doplňku stravy s jódem podle hodnot jodurii**



Zdroj: vlastní výzkum

75 % (140) respondentů s jodurii do 300µg/l a 78 % (89) respondentů s nadměrnou jodurii nekonsumovalo v posledních dvou dnech doplněk stravy s jódem. 25 % (46) jedinců, kteří nemají a 22 % (25) jedinců, kteří mají nadměrnou jodurii konzumovalo v posledních dvou dnech doplněk stravy s obsahem jódu.

## 5. DISKUZE

V diskuzi se zabývám výsledky, porovnávám je a uvádím své poznatky, které jsem získala vlastním výzkumem. Některé výsledky také porovnávám s výsledky výzkumů z předešlých let.

Pro práci jsem si stanovila cíle a výzkumné otázky zaměřující se na konzumaci potravin, které jsou bohatými zdroji jódu a na přísun doplňků stravy s jódem u výzkumného souboru. Otázky byly sestaveny podle současných významných dietárních zdrojů jódu a zaměřovaly se především na frekvenci konzumace těchto vybraných potravin. Informace k vytvoření dotazníku, ale i pro porovnání výsledků jsem získávala především z IX. a X. sborníku konferencí u příležitosti Dne jódu, které vydal Státní zdravotní ústav, a které jsou významným zdrojem informací o současných potravních zdrojích jódu a o stavu zásobení jódem v České republice. Dotazník byl určen pro skupinu 11-12letých dětí, u kterých bylo provedeno vyšetření jodurie. Důvodem pro výběr právě této věkové skupiny je důležitost dostatečného, optimálního přísunu jódu v období tělesného a pohlavního vývoje jedince. Vzhledem k věku respondentů, dotazník společně s dítětem vyplňoval jeho rodič. Dotazník měl zároveň sloužit jako informace rodičům o významu jódu pro zdraví jejich dítěte. Rodiče, kteří projevíli zájem, dostali dopis s individuálním vyhodnocením jodurie a dotazníku.

Výzkumný soubor tvořilo 300 dětí různého pohlaví. Podle WHO/ICCIDD nadměrný přísun jódu odpovídá jodurii nad 300 $\mu$ g/l (39), z výzkumného souboru 38 % mělo nadměrnou jodurii a 62 % jodurii do 300 $\mu$ g/l (graf 1). Ve srovnání s výzkumem Státního zdravotního ústavu jodurií u dětí z roku 2007 má o 6 % dětí méně nadměrnou jodurii, tedy nadměrný přívod jódu (25).

První otázka se zabývala výskytem onemocnění štítné žlázy v rodině nebo u samotného respondenta. Nadpoloviční většina takové onemocnění v rodině nemá vůbec a pouze 2 tímto onemocněním sami trpí. Druhou nejčastější odpovědí bylo, že onemocněním trpí někdo z ostatních příbuzných (19 %) a třetí nejčastější odpovědí bylo, že tímto onemocněním trpí matka dítěte (10 %) (graf 2). Podle tabulky 3 je patrné, že

výskyt onemocnění štítné žlázy je podobný jak u dětí s nadměrnou jodurií, tak u dětí s hodnotami nad 300 $\mu$ g/l.

Další otázky se již zabývají hledáním výsledků k výzkumným otázkám zaměřujícím se na přísun jódu doplňky stravy, a které potraviny s vyšším obsahem jódu konzumují jedinci s jodurií nad 300 $\mu$ g/l tedy s nadměrným přísunem jódu.

Podle Müllerové by měly děti ve věku 11-15 let konzumovat denně 2-3 porce mléka a mléčných výrobků (20). Většina dětí pije denně mléko, někteří i více než 0,5l. Nejvíce dětí (69 %) vypije v průměru méně než 0,5l mléka za den, ale ne žádné (graf 3a). Denní průměrná konzumace mléka se u dětí podle hodnot jodurií příliš neliší (graf 3b).

Jak je vidět z grafu 4a, mléčné výrobky jsou v jídelníčku dětí poměrně dobře zastoupeny, pouze 6 % dětí konzumuje mléčné výrobky 1x týdně nebo méně často. Nejčastěji mléčné výrobky konzumují 1x denně. U dětí s nadměrnou jodurií je procentuální zastoupení odpovědí více než 1x za den a 1x denně vyšší než u dětí s jodurií do 300 $\mu$ g/l a zároveň je u nich nižší zastoupení odpovědí 2-6x týdně a 1x týdně nebo méně často (graf 4b).

Obecně ryby nejsou do našich jídelníčků zařazovány tak, jak by podle výživových doporučení měly být a jinak tomu není ani u dětí a pokrmů z mořských ryb. Nejčastěji děti konzumují mořské ryby nebo pokrmy z mořských ryb méně než 1x týdně a 20 % nekonzumuje mořské ryby vůbec. Naopak 9 respondentů uvedlo, že jí mořské ryby několikrát týdně (graf 5a) z nich měli 3 nadměrnou jodurií. Mořské ryby samotné nejspíše nebudou příčinou nadměrné jodurie u dětí, protože obě skupiny dětí odpovídaly na otázky ohledně konzumu mořských ryb podobně. (graf 5b)

V naprosté většině dotazovaní v domácnosti k solení používají sůl s jódem (graf 6). U jedinců s nadměrnou jodurií používá sůl bez jódu 4 % tedy o polovinu méně než u jedinců s jodurií do 300 $\mu$ g/l (tabulka 4).

Vzhledem k jódomání kuchyňské soli jsou zdrojem jódu i průmyslově vyráběné slané pochoutky, které mohou být u dětí velmi oblíbené. Na otázku č. 6 tedy více než polovina dětí odpověděla, že má ráda slaná jídla a pochoutky (graf 7). Po rozdělení odpovědí podle hodnot jodurií nejsou vidět v oblíbenosti slaných jídel a pochoutek u dětí s nadměrnou jodurií a u dětí s jodurií do 300 $\mu$ g/l velké rozdíly (tabulka 5)

Poměrně významná je otázka č. 7, protože většina dětí uvedla, že si výjimečně přisoluje pokrmy a podle Nevorala by měl být příjem soli u dětí omezován (23). Pouze 26 % dětí odpovědělo, že si jídlo nepřisoluje nikdy (graf 8). Podle tabulky 6 je ale vidět, že přisolování samotné se na hodnotách jodurií neprojevuje. Pokrmy si přisolují děti s normální nebo nižší jodurií stejně tak, jako děti s nadměrnou jodurií.

Jedním z cílů bylo zjistit přísun jódu doplňky stravy u tohoto souboru dětí. Polovina dotazovaných dětí užívá občas doplněk stravy s jódem a 7 % ho užívá pravidelně (graf 9a). Občasných uživatelů s nadměrnou jodurií je o 10 % více než těch, kteří nadměrnou jodurii nemají, může to tedy být jedna z příčin nadměrné jodurie (graf 9b). V grafu 9c se zabývá možnost, že by si jedinci, kteří používají sůl bez jódu, jód doplňovali ve formě doplňku stravy. Skutečností je, že 75 % těch, kteří používají sůl bez jódu, opravdu doplněk stravy užívají, ale pouze 2 jedinci ho užívají pravidelně.

Jako další možností se zabývá užíváním doplňku stravy s jódem z důvodu onemocnění štítné žlázy v rodině (graf 9d). Z těch, kteří uvedli, že se někdo v jejich rodině léčí s onemocněním štítné žlázy nebo že se sami léčí, více než polovina užívá doplněk stravy s jódem, ale jen 10 % ho užívá pravidelně. Z celého výzkumného souboru 2 respondenti uvedli, že se léčí s onemocněním štítné žlázy, ale žádný neužívá doplněk stravy s jódem. Z toho usuzuji, že respondenti neužívají doplněk stravy za účelem doplnění přísunu jódu, ale za jiným účelem a jód je pro ně pouze součástí jiné účinné složky v přípravku. Z výsledků zahraničního výzkumu u 11-18letých adolescentů vyplývá, že důvodem k užívání doplňků stravy patří vnímání krátkodobého zdravotního benefitu, prevence nachlazení a posílení imunity, vliv rodičů, dobrá chuť, pocit nabytí energie, lepší sportovní výkonnost a doplnění nutričně chudé stravy (24).

Vzhledem k tomu, že při rozdělení respondentů na dvě skupiny podle hodnot jodurií se ukázalo, že odpovědi obou skupin se příliš neliší, zkoumala jsem jaké dietární zdroje jódu konzumují jedinci současně. 33 jedinců, kteří konzumují občas nebo pravidelně doplněk stravy s jódem, konzumuje také více než 0,5l mléka denně. Z toho 15 má nadměrnou jodurií. 13 jedinců, kteří konzumují občas nebo pravidelně doplněk stravy s jódem, konzumuje současně více než 0,5l mléka denně a více než 1 mléčný výrobek



denně. Z toho má 5 nadměrnou jodurii. Z těchto 13 jedinců navíc 9 konzumuje i slané pochoutky a z nich má nadměrnou jodurii 4.

Otázky 9 a 10 se zabývají nedávným konzumem zdroj jódu, ten by totiž podle Ryšavé mohl ovlivnit hladinu jodurie (25). Většina respondentů v předchozích dvou dnech nekonzumovala mořské ryby nebo pokrmy z nich (graf 10a). Podle grafu 11a 76 % nekonzumovalo v posledních dvou dnech doplněk stravy s obsahem jódu. Podle grafu 10b a 11b 33 % dětí s nadměrnou jodurií konzumovalo v předchozích dvou dnech doplněk stravy nebo pokrm z mořské ryby a to tedy hodnotu jodurie mohlo ovlivnit.

Otázky ohledně obsahu strumigenů a selenu ve stravě v dotazníku nejsou z toho důvodu, že je přísun strumigenů u dětí nízký a selen je obsažen v podobných potravinách jako jód, tudíž je společně s ním i přijímán.

Z výsledků tedy vyplývá, že přísun doplňků stravy s jódem je poměrně vysoký 58 %, ale pouze 7 % užívá doplněk stravy pravidelně. Jedinci s nadměrnou jodurií konzumují především mléko a mléčné výrobky. Zdrojem jódu je sůl obohacená jódem a i občasné užívání doplňku stravy s jódem společně s konzumem mléčných výrobků.

Podle výsledků bych tedy hodnotila, že respondenti doplňky stravy neužívají za určitým účelem nebo nesledují složení a to může vést k nadměrné saturaci nejen jódem. Vhodné by bylo zaměřit se na informovanost populace o užívání a složení doplňků stravy (multivitaminových, multiminerálních přípravků) a snažit se tak zabránit jejich nadužívání. Také spotřeba kuchyňské soli by se měla snížit a to především u dětí, provedený výzkum u sledovaného souboru ukázal, že pouze malá část (26 %) si nepřisoluje pokrmy. Otázkou je také míra soli (s jódem) v chlebu, pečivu, masných výrobcích, slaném trvanlivém pečivu a conveniens food. Snižování příjmu mléka a mléčných výrobků by u dětí rozhodně nebylo vhodné, proto je nutné usměrnit množství jódu v krmných dávkách dojníc a tím i obsah jódu v mléce.

## 6. ZÁVĚR

Jód je pro lidský organismus nepostradatelný a jeho nedostatek má velké negativní účinky na lidské zdraví. Proto se jeho nedostatek v České republice, která je zemí s nízkou hladinou jódu v prostředí, řeší jódovou profylaxí založenou na suplementaci jedlé soli. V Evropě je jódový deficit stále aktuální, ale v České republice je přívod jódu v současné době dostatečný. Suplementací jedlé soli se staly zdrojem jodu všechny průmyslově vyrobené potraviny, při jejich výrobě byla jódovaná sůl použita. Bohatým zdrojem jódu je i mléko a mléčné výrobky, protože i krmiva dojníc jsou suplementována jódem. Dále vzrůstá obliba užívání doplňků stravy a tak přibývá i další potravní zdroj jódu. Nyní tedy můžeme mít ve svém jídelníčku mnoho zdrojů jódu, což vede k výskytu nezanedbatelného množství osob s nadměrnou saturací. Hlavním problémem je, že není dostatek informací o vlivu dlouhodobého nadměrného přívodu jódu.

V bakalářské práci jsem se zabývala užíváním doplňků a konzumací významných dietárních zdrojů jódu v souvislosti s nadměrnou saturací jódem. Teoretická část práce se zabývá současným stavem této problematiky.

Praktická část je tvořena vlastním kvantitativním výzkumem, který byl proveden pomocí dotazníku. Jsou zde stanoveny dva cíle a také dvě výzkumné otázky.

Prvním cílem bylo zjistit přísun jódu doplňky stravy a suplementy u souboru 11-12letých dětí.

Užívání doplňků stravy s jódem je u sledovaného souboru časté, ale nepravidelné a nejspíše tedy neslouží k doplňování nedostatečného příjmu jódu.

Druhým cílem bylo zjistit, zda jedinci s jodurií nad 300 $\mu$ g/l užívají doplňky stravy s jódem nebo konzumují jiné potraviny s vyšším obsahem jódu.

U jedinců s nadměrnou jodurií je užívání doplňků stravy s jódem také časté, ale nepravidelné. Příčinou nadměrné saturace jódem je občasné užívání doplňku stravy s jódem společně s častou konzumací mléka a mléčných výrobků a dosolování pokrmů jódovanou solí.

## SEZNAM POUŽITÉ A CITOVANÉ LITERATURY

- 1) *Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: a guide for programme managers* [online]. 3rd ed. Geneva: World Health Organization, 2007, s. 44. [cit. 2014-03-21]. ISBN 978-924-1595-827. Dostupné z: [http://www.unicef.org/ukraine/2\\_Guide\\_for\\_IDD\\_managers\\_eng.pdf](http://www.unicef.org/ukraine/2_Guide_for_IDD_managers_eng.pdf)
- 2) BRUNOVÁ, J., BRUNA, J. *Klinická endokrinologie a zobrazovací diagnostika endokrinopatií*. Praha: Maxdorf, 2009, s. 83-137. ISBN 978-80-7345-190-5.
- 3) Caballero, B. *Guide to nutritional supplements*. Oxford: Elsevier, 2009, s. 230. ISBN 0123756618.
- 4) *Comprehensive Handbook of Iodine Nutritional, Biochemical, Pathological and Therapeutic Aspects*. Burlington: Elsevier, 2009, s. 3. ISBN 0080920861.
- 5) *Česká asociace pro speciální potraviny, průvodce doplňky stravy*. [online]. [cit. 2013-03-19]. Dostupné z: <http://www.casponline.cz/pruvodce>
- 6) DRUGA, R. GRIM, M., *Základy anatomie: 3. trávicí, dýchací, močopohlavní a endokrinní systém*. 1. vyd. Praha: Galén, 2001, s. 158-160. ISBN 80-7262-111-4.
- 7) DVOŘÁK, J. *Štítná žláza a její nemoci: poučení pro nemocné*. 1. vyd. Praha: Sefira, 2002. 138 s. ISBN 80-902859-1-0.
- 8) FOŘT, P. *Zdraví a potravní doplňky*. 1. vyd. Praha: Ikar, 2005, s. 51-53. ISBN 80-249-0612-0
- 9) HRONEK, M. *Výživa ženy v obdobích těhotenství a kojení*. Praha: Maxdorf, 2004, s. 217. ISBN 80-7345-013-5.
- 10) HRUBÝ, S. *Výživa v kostce*. 1. vyd. Úvaly: Ratio, 2005, s. 61. ISBN 80-238-1588-1.
- 11) KEJVALOVÁ, L. *Výživa dětí od A do Z*. Vyd. 1. Praha: Vyšehrad, 2005, 157 s. ISBN 80-702-1773-1.

- 12) KOTRBOVÁ, K. a M. KASTNEROVÁ. Současný stav zásobení jódem u české populace. *KONTAKT: Odborný a vědecký časopis pro zdravotně sociální otázky* [online]. 2007, č. 1, s. 174-175. [cit. 2014-02-05]. ISSN 1804-7122. Dostupné z: <http://casopis-zsfju.zsf.jcu.cz/kontakt/clanky/1~2007/424-soucasny-stav-zasobeni-jodem-u-ceske-populace>
- 13) KVASNIČKOVÁ, A. *Minerální látky a stopové prvky: esenciální minerální prvky ve výživě*. 1. vyd. Praha: ÚZPI-Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1998, s. 60-62. ISBN 80-85120-94-1.
- 14) LEBL, J., K. PROVAZNÍK a L. HEJCMANOVÁ. *Preklinická pediatrie*. 1. vyd. Praha: Galén, 2003, s. 51. ISBN 80-7262-207-2.
- 15) MACH, I. *Doplňky stravy na našem trhu*. 1. vyd. Praha: Svoboda Servis, 2006, 118 s. ISBN 80-863-2046-4.
- 16) MACH, I. *Doplňky stravy. Potraviny - součást zdravého životního stylu: příloha časopisu Interní medicína pro Praxi*. Olomouc: Solen, 2010. ISBN 978-80-87327-39-5.
- 17) MACH, I. *Doplňky stravy: jaké si vybrat při sportu i v každodenním životě*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, s. 50. ISBN 80-2478-059-3.
- 18) MARKALOUS, B. GREGOROVÁ, M. *Nemoci štítné žlázy: otázky a odpovědi pro pacienty a jejich rodiny*. 2. vyd. Praha: TRITON, 2004. 134 s. ISBN 80-7254-492-6.
- 19) MICHALOVÁ, I. *Doplňky stravy: (potraviny k doplnění jídelníčku)*. 1. vyd. Praha: Sdružení českých spotřebitelů, 2007, s. 21. Průvodce spotřebitele. ISBN 978-80-903930-1-1.
- 20) MÜLLEROVÁ, D. *Zdravá výživa a prevence civilizačních nemocí ve schématech: z pohledu jednotlivce i populačních skupin*. 1. vyd. Praha: TRITON, 2003, s. 66. ISBN 80-7254-421-7.
- 21) MUNTAU, A. *Pediatrie*. 1. české vyd. Praha: Grada, 2009, s. 76-79. ISBN 978-80-247-2525-3.
- 22) NAVRÁTIL, L. a kol., *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, s. 297-299. ISBN 978-80-247-2319-8.

- 23) NEVORAL, J. *Výživa v dětském věku*. 1. vyd. Jinočany: H&H, 2003, 434 s. ISBN 80-860-2293-5.
- 24) O'Dea, J. A. *Consumption of nutritional supplements among adolescents: usage and perceived benefits*. Health and education research, 2003, no. 1, s. 98-107.
- 25) RYŠAVÁ, L. aj. *Zásobení jódem jako prevence tyreopatií a zdroje dietární expozice*. Praha: SZÚ, 2013. 58 s. Dostupné na www: <http://www.szu.cz/sbornik-z-x-konference-u-prilezitosti-dne-jodu?highlightWords=sborn%C3%ADk>
- 26) RYŠAVÁ, L. Jód pro všechny – Kdy je ho málo a kdy příliš. *Moje zdraví*. 2008, roč. 6. s. 70-71. ISSN 1214-3871.
- 27) RYŠAVÁ, L. *Řešení jodového deficitu v ČR*. [online]. Praha: SZÚ, 2012 [cit. 2014-02-05]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/podpora-zdravi/reseni-jodoveho-deficitu-v-cr?highlightWords=j%C3%B3d>
- 28) RYŠAVÁ, L. *Screening TSH novorozenců a prevence jodového deficitu u novorozenců, kojenců, gravidních a kojících žen*. [online]. Praha: SZÚ, 2012 [cit. 2014-03-17]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/podpora-zdravi/screening-tsh-novorozencu-a-prevence-jodoveho-deficitu-u?highlightWords=screening+tsh>
- 29) RYŠAVÁ, L. *Trendy v saturaci dětské populace jódem v okrese Frýdek-Místek*. Doktorská disertační práce, Olomouc: Univerzita Palackého, Lékařská fakulta, 2001. s. 9-12.
- 30) ŘEHŮRKOVÁ, I., RUPRICH, J., DOFKOVÁ, M. a kol. Jód a dietární expozice populace ČR. In.: RYŠAVÁ, L. *Zásobení jódem a prevence tyreopatií se zaměřením na období těhotenství a kojení. IX. Konference u příležitosti Dne jódu*. Praha: SZÚ, 2010, s. 8.
- 31) Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/46/ES ze dne 10. června 2002 o sbližování právních předpisů členských států týkajících se doplňků stravy. In.: Úřední věstník Evropské unie. Evropský parlament a Rada evropské unie, 2002. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/>
- 32) STÁRKA, L. *Endokrinologie*. Praha: Maxdorf, 1997, s. 77-90. Jessenius. ISBN 80-85800-77-2.

- 33) STOŽICKÝ, F. PIZINGEROVÁ, K., *Nemoci dětského věku*. 3. vyd. Praha: Karolinum, 2004, s. 186-187. ISBN 80-246-0711-5.
- 34) STRÁNSKÝ, M., RYŠAVÁ, L. *Fyziologie a patofyziologie výživy*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zdravotně sociální fakulta, 2010. 182 s. ISBN 978-80-7394-241-0.
- 35) SULLIVAN, Eleanor J., *Vitaminy a minerály v kostce*. 1. české vyd. Praha: Slovart, 1998. s. 42. ISBN 80-7209-068-2.
- 36) SVAČINA, Š. *Klinická dietologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 381 s. ISBN 978-80-247-2256-6.
- 37) TRÁVNÍČEK, J. aj. Bilance jódu v krmné dávce pro dojnice. In.: RYŠAVÁ, L. *Zásobení jódem a prevence tyreopatií se zaměřením na období těhotenství a kojení. IX. Konference u příležitosti Dne jódu*. Praha: SZÚ, 2010, s. 14.
- 38) VELEMÍNSKÝ, M. *Vybrané kapitoly z pediatrie*. 6. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zdravotně sociální fakulta, 2009, s. 59-62. ISBN 978-80-7394-182-6.
- 39) VELÍŠEK, J. *Chemie potravin 2*, 2. vyd. Tábor: OSSIS, 2002, s. 94-97. ISBN 80-86659-01-1.
- 40) VELÍŠEK, J. *Chemie potravin 3*. 2. vyd. Tábor: OSSIS, 2002, s. 343. ISBN 80-86659-02-X.
- 41) *Vitaminy a minerály pro děti*. [online]. [cit. 2013-03-19]. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/priloha-pacientske-listy/vitaminy-a-mineraly-pro-deti-456042>
- 42) VOLF, V. VOLFOVÁ, H., *Pediatrie 2: pro 3. ročník středních zdravotnických škol*. 3. dopl. vyd. Praha: Informatorium, 2003, s. 155. ISBN 80-7333-023-7.
- 43) *Výživa dětí, pro rodiče*. [online]. [cit. 2014-01-20]. Dostupné z: <http://vyzivadeti.cz/pro-rodice/hodi-se-vedet/nejcastejsi-myty-v-detske-vyzive/>
- 44) Zákon č. 110/1997 Sb. ze dne 24. dubna 1997 o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů. In.: Sbíрка zákonů. Parlament České republiky, 1997, 38/1997 Sb.

- 45) Zákon č. 378/2007 Sb. ze dne 6. prosince 2007 o léčivech a o změnách některých souvisejících zákonů. In.: Sběrka zákonů. Parlament České republiky, 2007.
- 46) ZAMRAZIL, V. Problematika optimální saturace jodem. *DMEV*, 2004, roč. 7, č. 2, s. 28-31.
- 47) ZAMRAZIL, V. Rizika nadměrného přívodu jódu. In.: RYŠAVÁ, L. *Zásobení jodem jako prevence tyreopatií a zdroje dietární expozice: X. konference u příležitosti Dne jódu*. Praha: SZÚ, 2013, s. 10-12.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Jód

Jódový deficit

Doplňky stravy

Štítná žláza

Jodurie školních dětí

## **KEY WORDS**

Iodine

Iodine deficiency

Dietary supplements

Thyroid gland

Ioduria school-aged children



## **PŘÍLOHY**

Příloha 1 – Dotazník

Příloha 2 – Informovaný souhlas

## **Příloha 1: Dotazník**

*Dobrý den,*

*jmenuji se Monika Halászová a jsem studentkou Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Tento dotazník je součástí mé bakalářské práce na téma Doplňky stravy a suplementace jódem souboru 11-12letých dětí v České republice. Chtěla bych Vás tedy poprosit o krátkou spolupráci. Dotazník je dobrovolný, jeho vyplněním mi pomůžete při zpracování praktické části bakalářské práce. Vaši odpověď zaškrtněte.*

*Děkuji Vám Monika Halászová*

1. Léčí se někdo v rodině s onemocněním štítné žlázy?

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| Ne, nikdo                    | 1 |
| Já                           | 2 |
| Sourozenec                   | 3 |
| Matka                        | 4 |
| Otec                         | 5 |
| Někdo z ostatních příbuzných | 6 |

2. Kolik vypiješ v průměru denně mléka?

- |                |   |
|----------------|---|
| Žádné          | 1 |
| Méně než 0,5 l | 2 |
| 0,5 l a více   | 3 |

3. Jak často jíš mléčné výrobky (sýry, jogurty apod.)?

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| Více než 1x za den       | 1 |
| 1x denně                 | 2 |
| 2-6x týdně               | 3 |
| 1x týdně nebo méně často | 4 |

4. Jak často jíš mořské ryby nebo pokrmy z mořských ryb (filé, sardinky, makrela, tuňák, losos aj.)

Několikrát za týden	1
1x týdně	2
Méně než 1x týdně	3
Nejím vůbec mořské ryby	4

5. Jakou sůl používáte doma k solení?

Bez jódu	1
S jódem	2

6. Jíš rád a často slaná jídla a pochoutky (chipsy, krekery, slané tyčinky, uzeniny aj.)?

Ano	1
Ne	2

7. Přisoluješ si jídla?

Ne, nikdy	1
Výjimečně	2
Velmi často, téměř vždy	3

8. Užíváš doplňky stravy obsahující jód (multiminerály, multivitamíny)

Vůbec ne	1
Nepravidelně, občas	2
Pravidelně	3

9. Jedl(a) jsi včera nebo předevčírem pokrm z mořských ryb?

Ano	1
Ne	2

10. Konzumoval(a) jsi včera nebo předevčírem nějaký doplněk stravy obsahující jód?

Ano	1
Ne	2

## **Příloha 2: Informovaný souhlas**

**Informovaný souhlas rodičů - vyplňte, prosím, zatrhněte zřetelně ano či ne**

**Se zařazením mého dítěte do studie k vyšetření obsahu jódu v moči souhlasím:**

**Ano – ne**

Mám zájem o informaci o výši obsahu jódu v moči u mého dítěte: ano – ne

**Dne**

**Podpis rodiče:**

---

1. Jméno, příjmení dítěte  
(tiskacím):.....
2. Třída:
3. Rok narození:
4. Pohlaví: chlapec = 1, dívka = 2
5. Výška (cm):
6. Váha (kg):

**Vyplňte ještě, prosím, s dítětem dotazník na druhé straně-obratě**