

Ministerstvo zdravotnictví – hlavní hygienik ČR
Státní zdravotní ústav v Praze -Meziresortní komise pro řešení jódového deficitu
Společnost hygieny a komunitní medicíny ČSL JEP
Česká endokrinologická společnost ČSL JEP
Česká gynekologická a porodnická společnost ČSL JEP
Česká pediatrická společnost ČSL JEP
Česká lékařská komora
Společnost pro výživu Praha

s podporou fy Merck, s.r.o. a Biomedica spol. s r.o.

XI. konference
u příležitosti Dne jódu a 20ti let MKJD

Zásobení jódem jako prevence tyreopatií

SBORNÍK

Státní zdravotní ústav Praha

4. 3. 2016

Dostupné na: www.szu.cz/konference-ke-dni-jodu

Zásobení jódem jako prevence tyreopatií

PROGRAM KONFERENCE

- 9,00 - 9,50 Registrace
- 9,50 - 10,00 Zahájení
- 10,00 - 10,20 **Prevence jódového deficitu v ČR – historie a současný stav**
(Státní zdravotní ústav Praha - Kříž J., Ryšavá L.)
- 10,20 - 10,40 **Následky jódového deficitu u nás a ve světě**
(Endokrinologický ústav, Praha – Zamrazil Z.)
- 10,40 - 11,00 **Štítná žláza v graviditě a jód**
(1.LF UK a VFN Praha – Límanová Z.)
- 11,00 - 11,20 Přestávka s občerstvením
- 11,20 - 11,40 **Jodurie těhotných žen a 3letých dětí z 6 oblastí v ČR v r. 2014-2015**
(SZÚ Praha - Ryšavá L., Kašparová L., Křížová T., Lisníková P.)
- 11,40 - 12,00** **Zkušenosti z monitoringu jódového zásobení novorozenecké populace**
ČR
(FN Královské Vinohrady, Klinika dětí a dorostu – Hníková O., Al Taji E., Dejmek P., Kračmar P., Vinohradská H.)
- 12,00 - 12,20 **Dietární expozice jódu populace ČR a nejdůležitější dietární zdroje**
(SZÚ Praha, odd. analýzy bezpečnosti potravin- Řehůrková I., Ruprich J.)
- 12,20 - 12,40 **Euthyroid** – evropský výzkumný projekt pro harmonizaci, udržení a zlepšení
příjmu jódu v Evropě
(Endokrinologický ústav, Praha – Bílek R., Zamrazil V.)
- 12,40 – 12,50 Postery
- Aktuální obsah jódu v kravském mléce**
(Jihočeská univerzita v Č. Bud. Trávníček J., Kroupová V., Hladký J., Křížová Z.)
- Možnosti spolupráce s EFSA**
(Koordinační místo pro spolupráci s EFSA, MZe ČR, J. Beneš)
- 12,50 – 13,30 Závěrečná diskuze, závěry, ukončení
- 13,30 Tisková konference

OBSAH

SDĚLENÍ

Prevence jódového deficitu v ČR – historie a současný stav4

¹ Ryšavá L., ² Kříž J., ¹ SZÚ Praha, dislokované pracoviště Karviná, ² SHKM ČSL JEP

Následky jódového deficitu u nás a ve světě.....8

Zamrazil Z., Endokrinologický ústav Praha

Štítná žláza v graviditě a jód.....

9

Z. Límanová, 1. LF UK a VFN Praha

Jodurie těhotných žen a 3letých dětí z 6 oblastí v ČR v r. 2014-2015.....

12

¹ Ryšavá L., ² Kašparová L., ² Křížová T., ¹ Lisníková P., ¹ SZÚ Praha, dislokované pracoviště Karviná, ² SZÚ Praha

Zkušenosti z monitoringu jódového zásobení novorozenecké populace ČR

17

¹ Hníková O., ¹ Al Taji E., ¹ Dejmek P., ¹ Kračmar P., ² Vinohradská H., ¹ 3. LF a FNKV, Klinika dětí a dorostu, ² Oddělení klinické biochemie, Dětská nemocnice MULF a FN Brno

Dietární expozice jódu populace ČR a nejdůležitější dietární zdroje

20

Řehůrková I., Ruprich J., SZÚ Praha, Centrum zdraví, výživy a potravin, pracoviště Brno

Euthyroid- evropský výzkumný projekt pro harmonizaci, udržení a zlepšení příjmu jódu v Evropě ...

27

Bílek R., Zamrazil V., Endokrinologický ústav, Praha

POSTERY:

Aktuální obsah jódu v kravském mléce

28

Trávníček J., Kroupová V., Hladký J., Křížová Z., Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta

Možnosti spolupráce s EFSA

29

Beneš P., Koordinační místo pro spolupráci s EFSA, Ministerstvo zemědělství ČR

MKJD – ČLENOVÉ

32

Prevence jódového deficitu v ČR – historie a současný stav

¹Ryšavá L., ²Kříž J.

¹ Státní zdravotní ústav Praha, dislokované pracoviště Karviná

² Společnost hygieny a komunitní medicíny ČLS JEP

rysava.szu@centrum.cz

Systémové řešení jódového deficitu v soudobém pojetí existuje v České republice 20 let a jeho garantem je Meziresortní komise pro řešení jódového deficitu. Letošní jubilem je příležitostí bilancovat výsledky a zkušenosti, třebaže výročí neznamená žádný předěl; jedny problémy jsou vyřešeny a na obzoru jsou nové.

Meziresortní komise začala pracovat v roce 1995. Od počátku se na její práci podíleli zdravotníci, zástupci resortů zdravotnictví, zemědělství a obchodu, nevládní a podnikatelské sféry. Realizovala se řada efektivních preventivních aktivit a už za pět roků práce, na přelomu století, komise mohla konstatovat, že cíle odstranit v ČR nedostatek jódu bylo dosaženo. Potvrdil to oficiální dopis předsedy Mezinárodní koordinační komise pro řešení jódového deficitu (ICCIDD) prof. Franciose Delange, zasláný ministru zdravotnictví ČR. Přitom preventivní aktivity byly založeny na dobrovolném zájmu zúčastněných partnerů a státem nebyly programově financované ani řízené.

V této, první etapě prevence jódového deficitu, se uskutečnily akce, které dodnes pokračují a jsou základem pro saturaci obyvatelstva jódem:

1. Ministerstvo zdravotnictví na návrh Komise zvýšilo limit pro obsah jódu v jódované kuchyňské soli na 27 mg/kg. Výrobci a distributoři jedlé soli na to rychle reagovali a maloobchodní síť byla zásobena dostatkem soli se zvýšeným obsahem jódu. Místo nestabilního jodidu se začal užívat jodičnan.
2. Do náhrad mateřského mléka a do speciálních výrobků pro těhotné se začal přidávat jód v množství schváleném ministerstvem zdravotnictví.
3. Řada výrobců začala používat jodovanou sůl, zejména do pečiva, masných a mléčných výrobků a začaly být suplementovány dětské ovocné přesnídávky a některé stolní vody.
4. Každoročně se 6. března konal Den jódu jako zdravotně výchovná kampaň zaměřená na zvýšení zájmu o přirozené zdroje jódu, zejména mořské produkty.
5. Konaly se celostátní odborné konference a byly udělovány diplomy za příkladnou aktivitu v prevenci nedostatku jódu.

Populační šetření jodurie, jako indikátoru saturace jódem ukázala, že v roce 2000–2001 97 % dětí a 55 % dospělých mělo hodnoty přes 100 mikrogramů jódu/l moči, v pásmu optima. Na výrazném úspěchu prevence deficitu u dětské populace se podílela vysoká nabídka jódu i skutečnost, že děti konzumují relativně víc potravin ve vztahu ke své tělesné váze než dospělí. Studie provedené brněnským centrem Státního zdravotního ústavu pak ukázaly, že spotřeba jódu dosáhla 108 - 113% doporučené dávky (Řehůrková, Ruprich 2003).

V druhé etapě řešení jódového deficitu, která pokračuje do současné doby, je hlavní pozornost věnována:

- udržování dosaženého stavu,
- usměrňování nových faktorů, které se scéně prevence jódového deficitu objevily,
- rozšířenému monitorování saturace obyvatelstva jódem a
- odstranění deficitu v segmentech populace, kde deficit dosud přetrvává.

Populačních šetření u dětí i dospělých provedená v současné dekádě ukázala trend postupného zvyšování hodnot jodurie. Protože se jodurie začaly blížit horní hranici optimálních hladin, komise utlumila intervenční aktivity. Neočekávaným faktorem, který do nabídky jódu zasáhl, byla suplementace krmných směsí pro dojnice poměrně vysokými dávkami jódu a následný vzestup hladin jódu v mléce.

V roce 2005 mléko z transportních tanků, kde byl jód v mléce na žádost Meziresortní komise monitorován, obsahovalo v průměru 442 $\mu\text{g I/L}$ a 82 % vzorků mělo více než 250 $\mu\text{g I/L}$. V pěti ze svozových území Jihozápadních Čech bylo dokonce přes 500 $\mu\text{g I/L}$ (Trávníček 2006). Meziresortní komise tuto situaci pokládala za nepřijatelnou a ve spolupráci se Zemědělskou fakultou v Českých Budějovicích a ministerstvem zemědělství vyvinula velké úsilí ke snížení koncentrací jódu v mléce. Nejednalo se o jednoduchý problém, protože dávky jódu v krmných směsích neodporovaly příslušné směrnici EK. Soustavným přesvědčováním se však podařilo od roku 2010 stoupající trend obrátit a koncentrace jódu v mléce začaly klesat (Trávníček 2011). Obratu napomohlo i snížení limitu EK pro jód v krmných směsích dojnic na polovinu. Podle výsledků Centra potravinových řetězců Státního zdravotního ústavu byly koncentrace jódu v mléce na konci roku 2012 226 – 258 $\mu\text{g I/L}$. Nežádoucí zvyšování koncentrace jódu v mléce se tedy nejen zastavilo, ale koncentrace se začaly snižovat a současné hodnoty se blíží optimálním.

Důležitou součástí prevence jódového deficitu je trvalé monitorování populace. Česká republika patří v tomto ohledu mezi nejaktivnější země. Existuje řada reprezentativních šetření jodurie a hodnot TSH u novorozenců, které dávají vcelku dostatečný obraz o situaci. Nepodařilo se však zajistit trvalé finanční zdroje pro stálý, systematický monitoring. Dosavadní šetření se proto realizují nepravidelně, v závislosti na možnostech odborných institucí získat alespoň omezené prostředky z grantů, státního rozpočtu či od sponzorů.

Uvedeme pro ilustraci několik dat z těchto prací. Obširné zhodnocení otázek jódového deficitu podali autoři z Endokrinologického ústavu v práci publikované v roce 2010 (Dvořáková, 2010). Léta 1991–1997 charakterizovali jako období mírného deficitu jódu (jodurie < 100 $\mu\text{g/L}$) a léta 1998–2006 jako období optimální saturace obyvatelstva (jodurie > 100 $\mu\text{g/L}$). Mediány jodurie byl nejvyšší ve věkové kategorii 18–35 let a se stoupajícím věkem klesaly. Jodurii v dětské populaci se věnovalo několik prací Ryšavé (Ryšavá 2001 a 2015). V roce 2001 bylo v pásmu optima (jodurie 100 – 300 $\mu\text{g/L}$) 44 % dětí a 52 % mělo hodnoty vyšší, v období 2012 – 2013 pak v pásmu optima 58 % dětí a vyšší hodnoty mělo 38 %. Tyto nálezy velmi dobře odrážejí preventivní strategii Meziresortní komise – udržet optimální úroveň saturace jódem a potlačit nízké i vysoké hodnoty.

Veliká pozornost byla v populačních šetřeních věnována ženám. V letech 1991 – 1996, před zahájením preventivních aktivit, mělo nedostatečnou saturaci jodem s jodurii pod 100 $\mu\text{g/L}$ okolo 80 % žen. Jejich podíl se v následujících letech snižoval až k 22 % v roce 2002. Potvrzovalo to úspěšné řešení deficitu v ČR. Dosud však přetrvává nepříznivá situace u gravidních a kojících. Úroveň zásobení jódem pomocí vyšetření jodurie u nich sledoval v letech 2012 - 2013 Bílek a kol. Zjistili, že přes 85 % vyšetřených mělo jodurii pod 150 $\mu\text{g/L}$, což je pro těhotné ženy rozhraní mezi nedostatečnou a dostatečnou saturací jódem. Přes 14 % pak mělo hodnoty pod 50 $\mu\text{g/L}$, které znamenají závažnou jodopenii. V letech 2013 – 2014 provedla šetření jodurie u těhotných v 1. trimestru z 6 krajů v ČR Ryšavá (Ryšavá 2015). V optimálním rozmezí pro gravidní ženy (150 – 300 $\mu\text{g/L}$) bylo jen 37 % žen a v pásmu jodopenie bylo 27 %, z toho u 6 % se jednalo o závažnou jodopenii pod 50 $\mu\text{g/L}$. Obě citované studie ukazují na nedostatečnou saturaci jódem u těhotných žen. Meziresortní komise chce tomuto problému věnovat zvýšenou pozornost.

Od r. 1996 se v ČR u všech novorozenců monitoruje neonatální tyreoidu stimulující hormon hypofýzy TSH v rámci skrínungu kongenitální hypotyreózy. Po přechodném zhoršení v roce 2000, kdy bylo více než 7 % dětí se zvýšeným neonatálním TSH, dochází postupně k normalizaci. Je to výsledek prosazování speciálních opatření, směřujících ke správné jódové dodávce těhotným matkám. Sledování, které koordinuje klinika dětského lékařství fakultní nemocnice na Královských Vinohradech v Praze, v r. 2011 potvrdilo, že stav byl obdobný jako v r. 2010 a nepřesáhl pouhých 4% novorozenců se zvýšeným TSH mezi 5.0 -20.0mU/L.

V soudobé preventivní medicíně se hodně akcentuje otázka zdravotních nerovností. U problematiky jódového deficitu je v ČR zatím minimum informací. Studie o saturaci jódem u dětí z romské populace v Praze zjistila, že novorozenci romského původu měli medián jodurie 92,15 µg/L a byli v pásmu lehkého deficitu oproti novorozencům z majoritní populace, kteří měli 109,20 µg/L (Dlouhý 2006).

Validním indikátorem expozice obyvatelstva jódu z dostupných zdrojů potravy jsou expoziční dávky jódu. V ČR od konce 90. let expoziční dávka stoupala na více než 4 µg jódu na den a kg tělesné váhy u dospělých žen a mužů a na 3 µg/d/kg u těhotných a kojících žen (r. 2003). I v tomto ukazateli je patrná nižší hodnota u gravidních žen ve srovnání s ostatní dospělou populací. 4 – 6leté děti měly expoziční dávku jódu přes 16 µg/d/kg. Vyšší dávka u dětí je způsobena relativně vyšším příjmem potravy na kilogram tělesné váhy ve srovnání s dospělými. Limitní hodnota expoziční dávky je 17 µg/d/kg (Řehůřková) a není tedy překročena u žádného segmentu populace.

Na závěr připomeneme několik historických milníků, důležitých pro pochopení vztahu jódu a štítné žlázy. Už před více než 2000 lety bylo antickým Řekům známo, že mnoho případů strumy se dá léčit mořskými houbami a řasami. Tento empirický poznatek převzal Galén a po něm přetrval po celý středověk. První racionálně podloženou hypotézu formuloval v r. 1811 švýcarský lékař Coindet, který označil jód v mořských řasách za podstatu jejich účinku na strumu a začal nemocným se strumou podávat jódovou tinkturu. Jódování solí pak navrhl v r. 1835 francouzský chemik Chatin a za příčinu deficitu jódu v některých regionech označil jeho nedostatek v pitné vodě. První efektivní program prevence deficitu realizoval v r. 1922 ve Švýcarsku praktický lékař Bayard a uskutečnil k tomu i relevantní studii o vztahu dávky a účinku u školních dětí. Švýcarsko bylo v té době známo vysokým výskytem strumy. V Česku se o odstranění nedostatku jódu obrovsky zasloužil po první světové válce endokrinolog doc. Šiling (Kříž 2003) a dnes v jeho stopách pokračuje prof. Zamrazil se svými spolupracovníky z Endokrinologického ústavu.

U preventivních programů je dobře známo, že výsledný stav nikdy není trvalý a situace se stále se mění podle mnoha faktorů, které na populaci působí v kladném či záporném smyslu. Platí to i pro zvládnutí rizika deficitu jódu, který bude stále aktuální, protože Česká republika patří k zemím, kde je nedostatek jódu z přírodních zdrojů. Měnicí se podmínky pro řešení deficitu v nedávné době ukázaly problémy s jódem v mléce a v budoucnu lze očekávat snížení nabídky jódu v důsledku omezování spotřeby soli.

Literatura:

- Dlouhý P, Rambousková J, Wiererová O, Pokorný R, Bílek R, Kubišová D, Procházka B, Anděl M. Iodine saturation of Roma neonates in Prague is not at an optimum level. *Ann Nutr Metab.* 2006;50(3):242-6. Epub 2006 Feb 23.
- Dvořáková, M. Hill, J. Čeřovská, R. Bílek, P. Hoskovcová, V. Zamrazil: Vliv saturace jódem na výskyt tyreopatií ve vybraných regionech u dospělé populace České republiky. *Vnitř Lék* 2010; 56(12): 1262-1270 Jiskra J, Fait T, Bílek R, Krátký J, Bartáková J, Lukáš J, Límanová Z, Telička Z, Zamrazil V, Potluková E. Mild iodine deficiency in women after spontaneous abortions living in an iodine-sufficient area of Czech Republic: prevalence and impact on reproductive health. *Clin Endocrinol (Oxf).* 2014 Mar;80(3):452-8. doi: 10.1111/cen.12298. Epub 2013 Aug 21, Kříž J: Jódový deficit; české a zahraniční poznatky a zkušenosti. *Praktický lékař* 83,2003, č.10:575-579.
- Trávníček J, Herzig I, Kursa J, Kroupová V, Navrátilová M: Iodine content in raw milk. *Veterinari Medicina*, 51, 2006 (9): 448-453)

Trávníček J, Kroupová V, Dušová H, Krhovjáčková J, Konečný R: Optimalizace obsahu jódu v kravském mléce. Jihočeská universita v Českých Budějovicích, Agrovýzkum. České Budějovice s.r.p, 2011.

Zamrazil V, Čeřovská J: Jod a štítná žláza. Aeskulap, mf, Praha 2014, ISBN 978-80-204-3302-2.

Ryšavá L: Trendy v saturaci dětské populace jodem na okrese Frýdek-Místek. Doktorská disertační práce, 2001. Dostupné z <https://vufind/techlib.cz/Record/OOO164013>.

Ryšavá L: Saturace jodem a hladiny jodurie u 3letých dětí v České republice v roce 2014/2015. Zpráva pro jednání Meziresortní komise pro jódový deficit, říjen 2015.

Ryšavá L: Saturace jodem a hladiny jodurie u těhotných žen v 1. trimestru těhotenství v ČR v r. 2014/2015. Zpráva pro jednání Meziresortní komise pro jódový deficit, říjen 2015.

Řehůrková I, Ruprich J a kol: Dietární expozice jódu populace ČR a nejdůležitější dietární zdroje. Dietární expozice jódu populace ČR a nejdůležitější dietární zdroje. Sborník z X. konference Zásobení jodem jako prevence tyreopatií a zdroje dietární expozice.

Dostupné z http://www.szu.cz/uploads/documents/czsp/seminare/Sbornik_X_konference_Jod_2013_1.pdf.

Následky jodového deficitu u nás a ve světě

Zamrazil V., Endokrinologický ústav, Praha
vzamrazil@endo.cz

Jodový deficit je celosvětový masový problém který řeší Světová zdravotnická organizace prostřednictvím přidružené organizace ICCIDD (International Council for Control Iodine Deficiency Disorders). Podle současných odhadů žije v prostředí nedostatku jodu asi 2,2 miliardy lidí. Následky jodového deficitu závisejí na stupni jeho závažnosti.

Hodnocení jodového deficitu se opírá především o stanovení koncentrace jodu v moči – jodurie. Převážně se pro epidemiologické účely využívá vyšetření prosté koncentrace jodu v ranním vzoru moče. Jako dostatečné množství se udává jodurie nad 100 ug/l pro běžnou populaci nad 150 ug/l pro těhotné ženy. Tomu odpovídá příjem jodu 150 ug/den a 250 ug/den.

Následky nedostatku jodu se nejzávažněji projevují, pokud postihuje vyvíjející se plod v děloze (samozřejmě je nedostatkem jodu postižena i matka, která je jediným zdrojem jodu pro vyvíjející se plod). Při extrémním nedostatku jodu vzniká těžké poškození označované jako endemický kretenismus. Avšak i lehčí nedostatek jodu v těhotenství vede ke změnám CNS u novorozenců. Projevuje se to poklesem celkové inteligence (IQ) a poruchami chování (hyperaktivní dítě). Nedostatek jodu v pozdějším věku zvyšuje riziko strumy (zvětšené štítné žlázy), při závažném nedostatku jodu se sníženou funkcí. Struma je v pozdějším vývoji náchylná k poruchám funkce ve smyslu jejího zvýšení nebo snížení. Uzlová štítná žláza může působit lokální potíže na krku. Nedostatek jodu zvyšuje riziko vzniku méně diferencovaných biologicky zhoubnějších nádorů štítné žlázy. Otázka vlivu zásobení jodem na tyreoidální autoimunitu nebyla dosud zcela jednoznačně zhodnocena, podle většiny údajů nadbytečný přísun jodu (podle různých autorů nad 500 – 1100 ug jodu) nesporně zvyšuje riziko autoimunity. Význam méně výrazného zvýšení příjmu jodu je hodnocen různě. Pravděpodobně důležitá je i dynamika změny zásobení jodem (např. zvýšení saturace jodem v rámci řešení jodového deficitu).

Geologické prostředí České republiky neobsahuje většinou dostatek jodu, rozložení oblastí s různým nedostatkem jodu je nehomogenní. Proto se u nás v některých regionech v minulosti vyskytovala i nejtěžší forma postižení – endemický kretenismus. Výskyt strumy v některých regionech dosahoval až 80 % ženské populace. Od konce čtyřicátých let minulého století probíhá výše uvedená profylaxe jodového deficitu metodou obohacování jodidů soli, takže výskyt poruch z nedostatku jodu se výrazně snížil. Celosvětově i u nás jsou nejvíce ohroženou skupinou populace těhotné ženy (a vyvíjející se plody) a novorozenci a kojenci. Proto je nutno zajišťovat zvýšený příjem jodu nejen těhotným, ale i kojícím ženám. Program kompenzace jodového deficitu je daleko širší než samotná jodace jodidů soli, jak bylo uvedeno v předchozím sdělení.

Jodový deficit a jeho prevence je dynamický stav, který se mění vlivem nejrůznějších faktorů. Kromě možného vlivu poklesu obsahu jodu v přirozeném prostředí vlivem kyselých dešťů jsou nejdůležitější změny v potravinách a v celkovém stravování. V současné době se zejména diskutuje vliv omezování příjmu soli v rámci prevence kardiovaskulárních chorob. V některých zemích došlo vlivem této změny a dalších změn ve stravování k poklesu saturace jodem. V USA klesla průměrná jodurie za posledních 20 let z 340 na 160 ug/l a zvýšilo se procento těhotných žen s nedostatečnou saturací. Obdobné změny je možno očekávat i u nás, i když zřejmě pokles spotřeby soli bude pomalejší, než je doporučováno. Podle zásad preventivní kardiologie by celkový denní příjem soli neměl být vyšší než 5 gramů za den (skoro třetina současného stavu).

Je proto nezbytné trvale sledovat stav zásobení jodem v běžné populaci a věnovat péči především těhotným a kojícím ženám, u kterých hrozí nevyšší riziko poruch z nedostatku jodu nejenom u nich, ale také – a to zejména – u jejich potomků. Zkušenosti z řady zemí (a z části i u nás) ukazují na tendenci zhoršení saturace jodem, pokud se problematice nevěnuje systematická celospolečenská pozornost.

Štítná žláza v graviditě a jód

Límanová Z., 1. LF UK a VFN Praha

zdenka.limanova@vfn.cz

Jen málo orgánů je ve své činnosti tak jednoznačně závislých na zevním prostředí a dodávce určitého prvku jako štítná žláza. Řeka Struma- v pohoří Rodop - dala český název onemocnění především z nedostatku jodu- strumě. Přesto, že vědomosti o významu jodu se tradují po staletí, jeho nedostatek se v určitých regionech nedaří vyřešit, a v současné době se změnami stravovacích návyků jsou ohroženy i populace v zemích, které deficit jodu před lety vyřešily.

Jodace jedlé soli není v řadě zemí běžná, zatímco např. v USA je zavedena od r 1920, v Československu od 50. let min. století, v Německu až od 1995, a obsah jodu v „přírodních“ mořských solích kolísá. Problém vyvolává současná diskuse a doporučení ke snížení příjmu soli z nynějších cca 15 g na 5 g denně, v tom případě by se snížila dodávka jodu v populaci na 1/3. Je proto zásadní stále dynamiku změn zásobení jodem sledovat, o významu jodu populaci informovat a vyvodit závěry z nově uveřejňovaných studií, jak doporučují závěry kolektivu 28 expertů, uveřejněné v Thyroid 2016*./

Nezastupitelnou roli v řešení deficitu jodu v ČR má již řadu let Komise pro řešení jodového deficitu. Navazování spolupráce mezi řadou oborů je nezbytné posílit.

Přiměřený příjem jodu je pro jedince nezbytný a je úzce spojen s tvorbou hormonů štítné žlázy a její funkcí. Specifická období jedince, která tvoří citlivou etapu pro správné nastavení funkce většiny orgánů, je těhotenství a raný vývoj dítěte. Tyreoidální hormony modulují vývoj fetu, a dejodázy typ 1, 2 a 3 se v různých obdobích vývoje významně uplatňují- kontrolují hladinu tyreoidálních hormonů tak, aby hormony tyroxin (T4) a trijodotyronin (T3), případně reversní trijodotyronin (rT3) byly k dispozici různým tkáním v závislosti na vývojovém období. Expresi dejodáz lze identifikovat v neurogenních tkáních velmi časně a lze též dokumentovat změny jejich aktivity v různých tkáních a ve vývojových cyklech plodu, a alternativní exprese dejodáz může ovlivnit jejich odpověď na hormony štítné žlázy v závislosti na vývojovém stadiu. Placenta se pomocí dejodáz aktivně uplatňuje jako dodavatel hormonů i jako ochránce plodu před jejich nadbytkem.

Důsledkem nedostatečného příjmu jodu, výraznějších výkyvů v jeho dodávce, ale i jeho nadměrného příjmu je vznik různých typů tyreoidálních poruch. Některým změnám dodávky jodu se štítná žláza dokáže přizpůsobit, nicméně roli při adaptaci hraje i vnímavost jedince, závislá na genetické dispozici a imunologické výbavě, opět zčásti geneticky dané, a reakce jedince je tedy závislá na řadě okolností. Na činnost štítné žlázy i na adaptační mechanismus má vliv i selen- prvek, který je součástí tyreoidálních enzymů- peroxidáz. U žen ve fertilním věku se nesprávná činnost štítné žlázy rojeví poruchami menstruačního cyklu, snížením plodnosti, zvýšením rizika potratu, snížením počtu těhotenství dosažených při umělém oplodnění, předčasným odloučením placenty, předčasným porodem, uvažuje se i o souvislosti s těhotenskou hypertenzí nebo preeklampsií. Jednoznačná souvislost je prokázána u vzniku

poporodní tyreoiditidy, která je často následovaná trvalou hypotyreozou. Vzniká jako rebound fenomen po období imunologické suprese a tolerance v graviditě, projevující se

abnormitami lymfocytů, aktivací komplementu, zvýšenou aktivitou NK buněk. Je prokázána vazba postižených žen na určité haplotypy. Negativní důsledky dystyreos a / nebo nedostatku jodu matky se projeví i při vývoji fetu: fetální smrt, potrat, oběhové malformace, fetální distres, nízká porodní váha při předčasném porodu, zrakové nebo sluchové problémy, a především- ovlivnění neuropsychického vývoje. Uvažuje se i o častějším výskytu syndromu poruch pozornosti nebo syndromu hyperaktivity u dětí, prokazuje se u nich horší schopnost v určitých dovednostech -především matematických. Závěry studií nejsou jednoznačné proto, že neuronální buňky fetu potřebují optimální dodávky T4 a T3 v časně

fázi vývoje fetu (5.-14.týden), zatímco většina studií zachycuje a léčí ženy až od 12.-16. týdne gravidity i později.

Těhotenství má s ohledem na činnost štítné žlázy řadu specifík : zvýšené nároky na produkci tyroxinu nastávají vzápětí po koncepci

cca od 5.-6.

týdne. V

livem zvyšující se produkce estrogenů se zvyšuje tvorba proteinů, vážících hormony štítné žlázy . Zvyšující se hladina choriového gonadotropinu (hCG) okamžitě připravuje organismus těhotné ženy: hCG má aktivitu podobnou TSH a tedy stimuluje buňky tyreoidy ke zvýšenému zachytu jodu nejméně o 50%, aby mohla být uspokojena zvýšená produkce T4 rovněž nejméně o 50 % .To je zapotřebí hlavně v době časně fáze vývoje fetu s ohledem na dobu kritického vývoje mozkové kůry (radiální migrace neuronů do mozkové kůry až do14. týden), ale i po celou dobu gravidity. Hladina TSH je přechodně po první trimestru falešně nízká.

Na průběh gravidity a vývoj fetu má negativní vliv jak zvýšená, tak snížená činnost štítné žlázy. Nedostatečná činnost je však podstatně častější- dle řady epidemiologických studií je postiženo 4-6% populace, ale až 7-8%, těhotných žen, a tyto osoby jsou převážně asymptomatické. Další 5-7% je eufunkčních s pozitivním titrem protilátek. Proto je zvýšená péče o ženy těhotné a/ nebo graviditu prvořadým úkolem našeho zdravotnictví. Specifická péče patří ženám se zvýšeným rizikem (s rozvinotou i subklinickou hypofunkcí eufunkčním s přítomností protilátek tyreoidální peroxidáze (TPOab) a/nebo tyreoglobulinu (tab.), s pozitivní rodinnou anamnezou, ženám, které trpí autoimunitními chorobami, již prodělaly léčbu štítné žlázy, ale i ženám s morbidní hmotností, a ženám, které potratily). Ženy s již diagnostikovanou poruchou funkce štítné žlázy patří do specializované péče již před koncepcí a po celou dobu gravidity. Zvláštní skupinu tvoří ženy sterilní, záchyt tyreopatií je u nich až u 15-20%. Řada studií dokládá při zavedené tyreoidální léčbě nejen zlepšení koncepce, ale lepší perspektivu donošení plodu. Hypotyreozi ženy mohou mít elevaci prolaktinu, který brání otěhotnění, a substituce hypotyreozy hladinu PRL normalizuje .Protilátky proti TPOab nebo Tgab jsou přítomny u 10-20% těhotných žen z regionů, ve kterých byl likvidován závažného deficitu jodu , jak dokládají studie z ČR, z Evropských zemí i z USA. Přítomnost protilátek je markerem autoimunity, mnohé ženy jsou za bazálních podmínek eufunkční, avšak v graviditě se nedostatečná reakce štítné žlázy na zvýšené nároky zpravidla projeví. Hypotyreoza se vyvine především u žen s omezenou funkční rezervou (subklinické formy) nebo při nedostatku jodu.

Převážná většina žen je v graviditě asymptomatická nebo příznaky zanikají v obtížích v těhotenství.

S ohledem na více faktorů, ovlivňujících stravovací návyky i dosažitelnost jodu v různých potravinách je stále nezbytné informovat populaci o významu jodu pro organismus. Jeho obsah v běžných potravinách může kolísat i dle ročních období (mléko a mléčné výrobky, vejce, drůbež , sůl), v mořských produktech však může být příměs rtuti nebo hormonálních disruptorů . Populace by měla být informována i o negativních vlivech nadměrného požívání některých rostlin (soja, rostliny řádu brassica), i o ohrožení veganů z nedostatku jodu. Suplementace jodu je v graviditě nezbytná, běžné potraviny zvýšenou potřebu jodu nezajistí, v graviditě je nutné zvýšit denní příjem o 150-200 ug . Vhodné jsou těhotenské vitaminy (obsah 100 nebo 150ug v 1 tbl) nebo Jodid tbl 100 ug denně. Přiměřený příjem jodu je vhodné zajistit dlouhodobější a trvalou jeho dodávkou, optimálně při plánované graviditě zvýšením příjmu po několik měsíců, a dále v graviditě a po celou dobu kojení . Péči o dodávku jodu máme věnovat i novorozencům a malým dětem.

Všechny významné světové endokrinologické společnosti se shodují na nezbytnosti zajištění dostatečného příjmu jodu v graviditě, a recentní studie zahraniční i české na základě vyšetřování jodurie u těhotných zjišťují, že se situace se zásobením jodu v tomto důležitém období v posledních letech

zhoršuje. Slibným ukazatelem monitoringu zásobení jodem v populaci je i vyšetření tyreoglobulinu v seru, výsledky bude však nutné interpretovat s ohledem na specifika některých okolností (metodiku, věk, pohlaví, ev. graviditu, region) opatrně.

O významu screeningu těhotných žen a jeho charakteru se diskutuje více než čtvrt století, přestože rozsáhlé epidemiologické studie dokazují vysokou prevalenci tyreoidálních poruch, nedaří se prosadit všeobecný screening, negativní postoj některých gynekologů v Česku i nezájem zdravotních pojišťoven trvá více než 10 let. Při cílením screeningu unikne diagnóze nejméně 50% žen. Jednotný názor nepanuje ani na nález izolované hypotyroxinémie, při čemž jedním z důvodů snížené hladiny T4 může být i nedostatek jodu.

Předkládáme výsledky některých studií zahraničních i tuzemských studií, dokazujících na základě nižší jodurie u vybraných skupin žen ve vztahu ke graviditě nedostatečné zásobení jodem. Slibně se rozvíjí spolupráce s praktickými lékaři, od osvětových akcí můžeme očekávat zlepšení informovanosti fertálních žen.

*[Völzke H](#)¹, [Caron P](#)², [Dahl L](#)³ et al, Zamrazil V27, Zimmermann MB28
Ensuring Effective Prevention of Iodine Deficiency Disorders
[Thyroid](#). 2016 Feb;26(2):189-96.

Jodurie těhotných žen a 3letých dětí z 6 oblastí v ČR v r. 2014-2015

¹ Ryšavá L., ² Kašparová L., ² Křížová T., ¹ Lisníková P.,

¹ Státní zdravotní ústav Praha, dislokované pracoviště Karviná

² Státní zdravotní ústav Praha

rysava.szu@centrum.cz

Monitorování jodurie a saturace jódem patří mezi zásadní metody pro hodnocení efektivity a úrovně preventivních opatření k zamezení chorob z nedostatku jódu. Umožní zodpovědným institucím operativně reagovat na aktuální situaci, usměrňovat opatření a nástroje k regulaci obsahu jódu v jeho potravních zdrojích a tomu odpovídající výživová doporučení. Výsledky sledování slouží také ICCIDD WHO ke srovnávání stavu v různých zemích.

Sběr vzorků první ranní moče těhotných žen v raném stádiu těhotenství (1. trimestr)

a dětí zajistili pracovníci dislokovaných pracovišť SZÚ v 6ti oblastech ČR (Ostravě, Brně, Jihlavě, Liberci, Praze a Plzni) ve spolupráci s gynekologickými ambulancemi a dětskými lékaři. Náklady na laboratorní vyšetření souboru dětí byly hrazeny z rozpočtu MZ ČR, soubor těhotných žen uhradila fy Merk.

Všechny vzorky byly do vyšetření uchovávány při teplotě – 20 °C a pak hromadně analyzovány laboratoří SZÚ v Praze akreditovanou metodou ICP- MS (hmotnostní spektrometrie s induktivně vázanou plasmou). Součástí šetření byl dotazník zjišťující kvalitativně expozici potravním zdrojům jódu respondenta, abychom mohli ozřejmit případné excesivní hodnoty.

Studie souboru 218 těhotných žen v 1. trimestru proběhla v období červen 2014 až červen 2015 nahodilým výběrem u žen u kterých bylo právě potvrzeno těhotenství, které byly ochotny respondovat při následné těhotenské prohlídce.

S přihlédnutím k velikosti regionu pak bylo z Ostravy získáno 55 vzorků močí, z Brna 40, z Jihlavy 25, Středočeský kraj + hlavní město Praha 43 vzorků, Liberec 20, Plzeň 35.

Ke zhodnocení výsledků vyšetření byla použita kritéria WHO ICCIDD (**tab. č. 1**).

Denní doporučená dávka jódu je dle WHO pro těhotné ženy 250 mikrogramů.

Tab. č. 1 - Kritéria jodurie (zdroj: WHO, ICCIDD; modifikováno)

Hodnota jodurie ($\mu\text{g/l}$)	Kategorie
< 50	Těžká jodopenie
50 - 99	Závažná jodopenie
100 – 149	Lehká jodopenie
150 – 299	Optimální saturace
300 – 499	Nadměrná saturace
> 500	Excesivní saturace

Výsledky:

Jak dokumentuje **tabulka č. 2** nejsou příznivé vzhledem k důležitosti dostatečné saturace jódem v tomto období.

Medián hodnot jodurie u sledovaného souboru činil 151 $\mu\text{g/l}$, průměrná hodnota 184 $\mu\text{g/l}$, směrodatná odchylka 152. Nejnižší stanovená hodnota jodurie 17,3 $\mu\text{g/l}$, nejvyšší naměřená hodnota 1070,3 $\mu\text{g/l}$.

Pouze 46 % těhotných žen má zásobení jódem dostatečné.

Méně než polovina vyšetřených žen (37 %) měla jodurii v optimálním rozmezí 150–299 $\mu\text{g/l}$. Podíl žen s nadměrnou jodurii v rozmezí 300-499 $\mu\text{g/l}$ byl 9 % a s excesivní saturací nad 500 $\mu\text{g/l}$ celkem 4 % těhotných žen.

Nedostatečné zásobení jódem vykazuje celkem 50 % žen! Z toho 28 % závažnou až těžkou jodopenii, resp. nedostatek. Jód pro plod je pak uhrazován na úkor potřeb těla matky, což může manifestovat výskyt těhotenské strumy, zbytnění štítné žlázy.

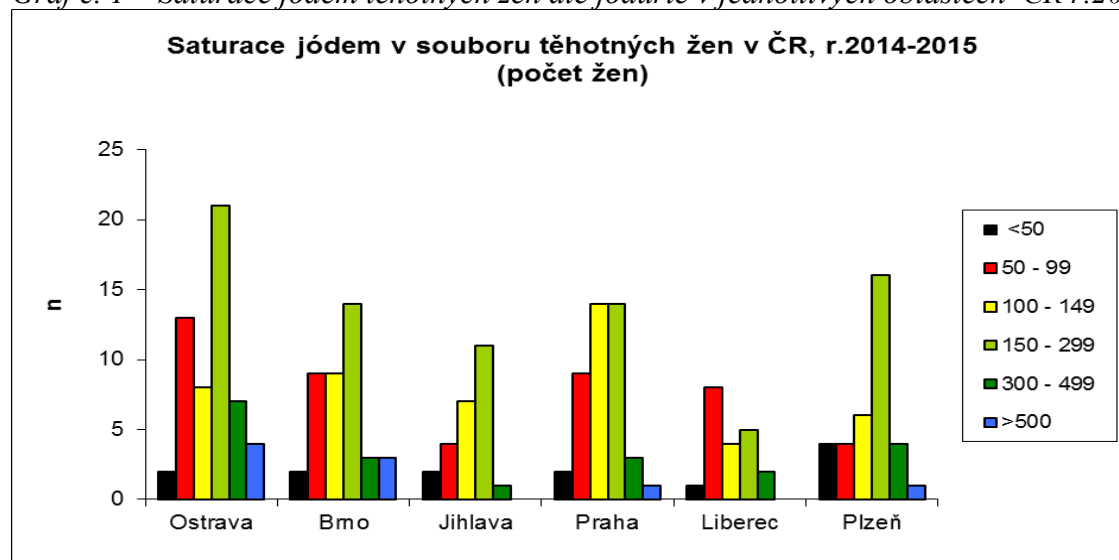
Soubor sledovaných žen nevyhovuje požadavku parametrů WHO, protože má vyšší procento žen, které vykazují nedostatečné zásobení jódem.

Parametry pro udržitelnost eliminace nedostatku jodu dle WHO požadují podíl populace s jodurii pod 150 $\mu\text{g J/l}$ méně jak 50 % a pod 100 $\mu\text{g J/l}$ méně jak 20 %. Sledovaný soubor vyhovuje pouze jednomu z těchto parametrů (pod 150 $\mu\text{g J/l}$ méně jak 50 %), neboť 50 % sledovaných žen má jodurii menší než 150 $\mu\text{g/l}$, naopak jodurii pod 100 $\mu\text{g/l}$ má celkem 28 % sledovaných žen, tedy více než požadovaných 20 % a méně.

Tab. 2 – Saturace jódem dle jodurie souboru těhotných žen z 6ti oblastí ČR 2014-15

Rok	N	Me- dián	Jodurie (v $\mu\text{g/l}$)				
			< 50	50 – 99	100 –149	150 -299	300 -499
2014/15	182	151	6	22	22	37	9
			13	47	48	81	20

Graf č. 1 – Saturace jódem těhotných žen dle jodurie v jednotlivých oblastech ČR r.2014-15



Celkový přehled výsledků saturace jódem sledovaného souboru těhotných žen v 6ti regionech ČR uvádí **graf č. 1**. Vzhledem k počtu vyšetřených v jednotlivých regionech nelze dělat podrobnější statistiku a analýzu možných rozdílů a jejich příčin. Nebylo to ani cílem studie.

Studie souboru 3letých dětí probíhala v období říjen 2014 až březen 2015. Podařilo se soustředit 314 vzorků močí dětí (148 dívek a 166 chlapců) nahodilým výběrem u příležitosti preventivních prohlídek. S přihlédnutím k velikosti regionu pak byla Ostrava zastoupena 61 vzorky, Brno 60 vzorky, Jihlava 43 vzorky, Středočeský kraj + hlavní město Praha 81 vzorky, Liberec 40 vzorky, Plzeň 29 vzorky. Ke zhodnocení výsledků vyšetření byla použita kritéria jodurie dle WHO, ICCIDD; modifikováno, viz tabulka č. 3.

Denní doporučená dávka jódu je pro děti do 5ti let 90 mikrogramů.

Tab. č. 3 - Kategorie saturace jódem pro soubor 3letých dětí (WHO, ICCIDD; modifikováno)

Hodnota jodurie (µg/l)	Kategorie
< 19	Těžká jodopenie
20 – 49	Závažná jodopenie
50 – 89	Lehká jodopenie
90 – 149	Optimální saturace
150 – 299	Zvýšená saturace
300 – 499	Nadměrná saturace
> 500	Excesivní saturace

Výsledky:

8 % vyšetřených vykazovalo excesivní množství jódu vyloučeného močí, sledovaný soubor vyhovuje parametrům WHO pro udržitelnost eliminace nedostatku jódu.

Medián hodnot jodurie u sledovaného souboru činí 240 µg/l, průměrná hodnota 281 µg/l, směrodatná odchylka 250. Nejnižší stanovená hodnota jodurie činila 5,8 µg/l, nejvyšší naměřená hodnota 2277,2 µg/l.

Více než polovina vyšetřených dětí (57 %) měla jodurii v optimálním rozmezí (90–299 µg/l). Podíl dětí s nadměrnou jodurií v rozmezí 300–499 µg/l byl 24 % a s excesivní saturací nad 500 µg/l celkem 8 % dětí zřejmě jako důsledek kombinace více bohatých zdrojů jódu v pokrmech ve dni před odběrem vzorku moče.

7 % však vykazuje saturaci nedostatečnou, 4 % pak závažný nedostatek (**viz tab. 4**).

Tab. č. 4 - Saturace jódem dle jodurie souboru 3letých dětí v 6ti oblastech ČR r. 2014-15

Rok	N	Medián	Jodurie (v µg/l)					
			< 19	20 – 49	50 – 89	90 – 149	150 – 299	300 – 499
2014/15	314	240	% 1	3	7	12	45	24
			N 3	11	21	37	141	75

Rozdíly saturace dle pohlaví nejsou významné.

Z celkového počtu 314 dětí bylo získáno na 148 vzorků moče dívek a 166 vzorků chlapců. Medián hodnot jodurie u sledovaného souboru dívek činí 233 µg/l, u hochů 250 µg/l, průměrná hodnota 273 µg/l u dívek, u hochů 284 µg/l; směrodatná odchylka 238 u dívek, u hochů. 235. Nejnižší stanovená hodnota jodurie u dívky činila 5,8 µg/l, u chlapce 21,5 µg/l. Nejvyšší naměřená hodnota u dívky činila 1426,6 µg/l, u chlapce 2277,2 µg/l. Celkem 59 % vyšetřených dívek a 54 % chlapců mělo jodurii v optimálním rozmezí 90–299 µg/l. Podíl dívek s nadměrnou jodurií v rozmezí 300 - 499 µg/l byl 21 %, chlapců 26 %, a s excesivní saturací nad 500 µg/l celkem 9 % dívek a 8 % chlapců.

Celkem 11 % sledovaných dívek a 12 % chlapců má jodurii menší než 90 µg/l.

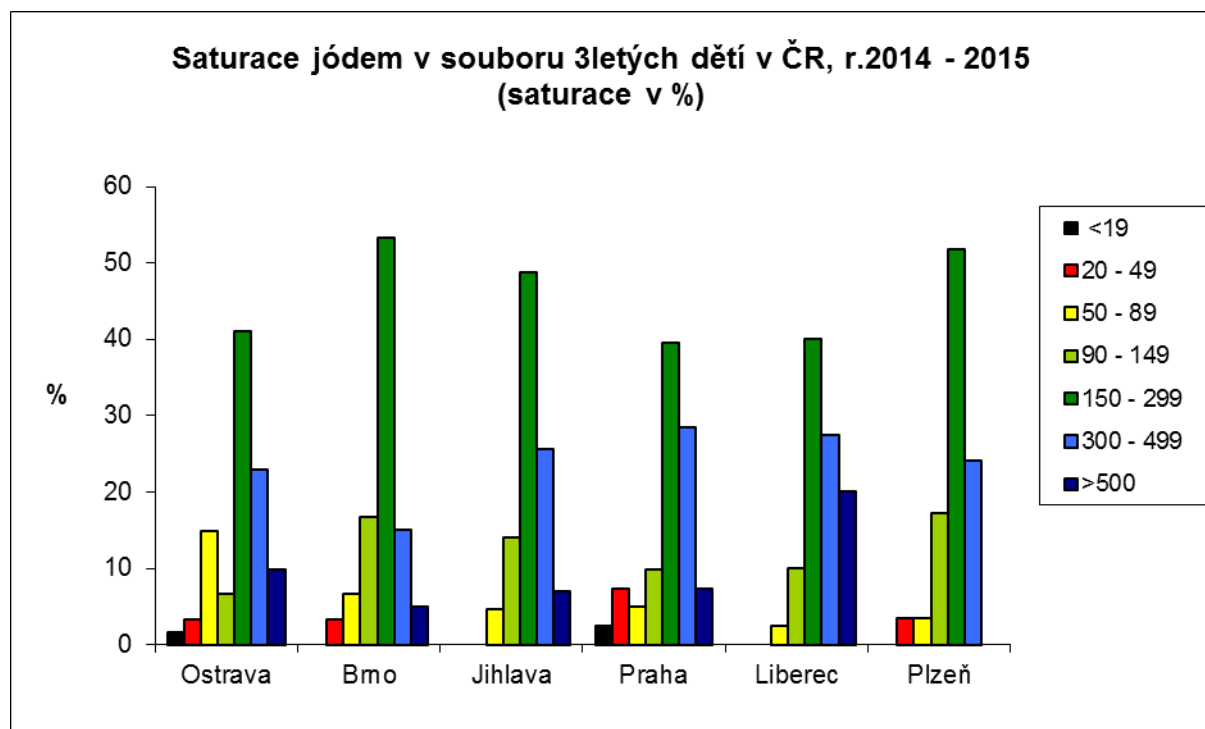
Přehled výsledků uvádí tabulka č. 5 a graf č.3.

Tab. č. 5 – Saturace jódem souboru 3letých dětí dle pohlaví v 6ti oblastech ČR r. 2014-15

Pohlaví		n	Obsah jódu v moči – saturace v %					
			do 19	20 - 49	50 - 89	90 - 149	150 - 299	300 - 499
Soubor	chlapci	166	0	5	7	10	44	26
	dívky	148	2	3	6	13	46	21

Celkový přehled výsledků saturace jódem sledovaného souboru dětí v 6ti regionech ČR uvádí **graf č. 2**. Vzhledem k počtu vyšetřených dětí v jednotlivých regionech nelze dělat podrobnější analýzu možných rozdílů a jejich příčin. Nebylo to ani cílem studie.

Graf č. 2– Saturace jódem souboru 314 3letých dětí v 6ti regionech ČR r. 2014-15



Diskuse:

Doporučení WHO (2001) udává, že hodnota mediánu jodurie do 300 $\mu\text{g/l}$ v prostředí, kde je zavedena jodace soli více než 10 let by neměla znamenat možnost vedlejších zdravotních efektů, minimálně u populace, která adekvátně používá jodovanou sůl.

Tolerovatelný horní limit pro přívod jódu Tolerable Upper Intake Level, navržený WHO činí 1 mg/den. V zemích s dlouhodobým deficitem jódu by neměl denní přívod přesáhnout 500 $\mu\text{g/den}$, aby se zabránilo hypertyreoidismu. Dle Evropského úřadu pro bezpečnost potravin EFSA (European Food Safety Authority) není derivovaný UL práh toxický a ani krátkodobé překročení této hodnoty nepředstavuje

významné riziko pro jednotlivce. Není však jasné jaká bezpečná hodnota by měla být doporučena pro jod senzitivní jedince (2).

O nežádoucích účincích dlouho trvajících vysokého příjmu jodu u dětí není mnoho informací. Dle šetření v mezinárodním vzorku dětí 6-12letých (n = 3319) z 5 kontinentů s příjmem jodu dostatečným až nadměrným, byl sonograficky měřen volum štítné žlázy a jodurie. Chronicky příjem jodu ve zhruba dvojnásobné než doporučené dávce zjištěné podle jodurie 300-500 µg/l nevyšil volum štítné žlázy u sledovaných dětí. Naproti tomu při jodurii vyšší než 500 µg/l docházelo ke zvýšení volumu štítné žlázy, což je projevem nežádoucích účinků chronicky nadměrného příjmu jodu (3).

Závěr:

Přívod jodu sledovaného souboru dětí odpovídá současné hladině obsahu jodu v potravních zdrojích. Zejména mléko je hodnoceno jako luxusní zdroj jodu, uplatňuje se také výše spotřeby potravin s významným obsahem soli (s obsahem jodu) a u vyšších jodurií zřejmě také současně poměrně rozšířený konzum potravních doplňků (multivitaminových, multiminerálních), které vedle vitamínů a minerálních látek obsahují také jod.

Výsledky sledování opravňují ke kontrole a vyrovnání obsahu jodu v mléku, resp. jeho snížení, stejně tak jako k informační kampani o problematice nadužívání potravních doplňků a multivitaminových a minerálních přípravků – v tomto kontextu s obsahem jodu a u dětí a obecně k snížení spotřeby potravin s vyšším obsahem soli.

K udržení a zejména zlepšení současného stavu zásobení jódem u těhotných a zřejmě i u kojících žena je nutné stálé sledování a permanentní informování o důležitosti dostatečného zásobení jódem a jeho zdrojích pro celou populaci, intenzivní kampaň by měla zcela jist proběhnout cíleně pro ženy, které se na těhotenství, resp. plánované rodičovství připravují, pro těhotné a kojící maminky.

Protože lidská společnost prochází neustálými změnami, mění se socioekonomické podmínky i způsob života lidí, včetně stravovacích návyků vyžaduje také problematika optimálního přísunu jódu stálou pozornost a sledování.

Cílem dalšího postupu by pak mělo být dosáhnout u co největšího počtu obyvatel jodurie v rozmezí 100 – 199 µg/l, resp. 100 – 300 µg/l, tedy adekvátního přívodu jodu, kdy by medián jodurie souboru neměl překročit hodnotu 300 µg/l.

Poděkování:

Děkujeme firmě Merc za poskytnutí finančního zajištění laboratorních analýz souboru těhotných žen, MZ ČR pak za finančního zajištění laboratorních analýz souboru 3letých dětí.

Děkujeme kolegům z regionálních pracovišť a lékařům a sestřám gynekologických ambulancí a pracovišť pro děti a dorost za spolupráci při zajištění vzorků biologického materiálu.

LITERATURA:

1. WORLD HEALTH ORGANIZATION / INTERNATIONAL COUCL FOR THE CONTROL OF THE IODINE DEFICIECY DISORDERS/ UNITED NATION CHILDRENS FUND. Assessment of the iodine deficiency disorder and monitoring their elimination. WHO/NHD/01.1, Geneva, 2001.
2. DRÁPAL, J.- HAJŠLOVÁ, J.- JECHOVÁ, M.- KOZÁKOVÁ, M.- MALÍŘ, F.- MULLEROVÁ, D.- OSTRÝ, V.- RUPRICH, J.- SOSNOVCOVÁ, J.- ŠMELINA, V.- WINKLEROVÁ, D. Informace vědeckého výboru pro potraviny: VVP: INFO/2006/18/deklas/JOD/1
3. ZIMMERMANN, MB.- ITO, Y.- HESS, SY.- FUJIEDA, K.- MOLINARI, L. High thyroid volume in children with excess dietary iodine intakes. Am J Clin Nutr. 2005 Apr;81(4):840-4.
4. RYŠAVÁ, L. Způsoby a stav prevence nedostatku jódu v ČR. *Sborník VIII.konference „Jódový deficit a jeho prevence v ČR“*, 6.3.2007, České Budějovice, s. 1-3

Zkušenosti z monitorování jódového zásobení novorozenecké populace v České republice

¹ Hníková O., ¹ Al Taji E., ¹ Dejmek P., ¹ Kračmar P., ² Vinohradská H.,

¹ 3. LF a FNKV, Klinika dětí a dorostu, Praha

² Oddělení klinické biochemie, Dětská nemocnice MULF a FN Brno.

olga.hnikova@fnkv.cz

V České republice (ČR) bylo sledování jódového zásobení novorozenecké populace, jedné z nejrizikovějších vzhledem k následkům jódovému deficitu, realizováno poprvé v r. 1991 v rámci tzv. pražské studie. Byly vyšetřovány rizikové skupiny dětské populace z Prahy 10 a novorozenci z vinohradské porodnice : mediány jodurií, thyreoideu stimulujícího hormonu (TSH), thyroxinu (T4) a ultrazvuku štítné žlázy (UZŠŽ). Výsledky medianů jodurií ukazovaly mírný jódový deficit (ID) novorozenecké skupiny (43,6 mcg/L), dle kritérií ICCIDD. Ve spolupráci s „Centrem podpory zdraví“ byl vydán osvětový leták, směřovaný zejména k těhotným a kojícím matkám.

V letech 1993-95 následovaly grantově podpořené epidemiologické studie ze 3 oblastí (Praha, Příbram, Ústí/L), kdy bylo vyšetřeno vždy 50 novorozenců a jejich matek pátý den po porodu (jodurie, TSH, T4 a UZŠŽ v jedné laboratoři a jedním sonografistou). Mediány jodurií byly v mírném až středním (Příbram) pásmu ID. Následovala celá řada preventivních opatření, včetně nabídky plošného profylaktického podávání 100 mcg jódu (Jodid 100) denně na Rp, bezplatně. Následná kontrolní studie v r. 1997 (Praha, Příbram) už měla mediány jodurií těsně pod normálním požadavkem pro tento věk (90,0 mcg/L dle ICCIDD).

Monitorování jódové dodávky novorozenecké populace pokračovalo od roku 1996 v obou centrech screeningu kongenitální hypotyreózy (SKH) v Praze a v Brně sledováním neonatálního TSH (neoTSH). Dle doporučení (ICCIDD, WHO, UNICEF) z r. 1994 by hodnoty zvýšeného neoTSH 5,0-20,0 mU/L měly být přítomny u méně než 3% novorozenecké populace, aby bylo jódové zásobení dostatečné. Výsledky z obou screeningových center vykazovaly hodnoty, které dokumentovaly mírný ID. Normalizace bylo dosaženo pro Česko od r. 2003 a pro celou ČR od r. 2006 (graf 1.). Při tom pro ostatní věkové skupiny (6 - 65r.) v ČR byla jódová dostatečnost potvrzena už od r. 2000. Významnou roli hrála informativní činnost směřovaná k těhotným ženám, které si musí samy zajišťovat téměř dvojnásobnou dávku jódu oproti zbývajícím populaci.

V roce 2009 došlo ke změně odběrové doby pro novorozenecké screeniny (MZ ČR srpen 2009) ze 3.-4. na 2.-3. den po porodu (pp) od 1. října 2009. V monitoringu ID novorozenecké populace s použitím neoTSH došlo ke skokovému, téměř dvojnásobnému nárůstu procenta zvýšeného neoTSH 5,0-15,0 mU/L. Je nutno vzít v úvahu možnost ovlivnění hodnot neoTSH ještě dozívající vlnou poporodně zvýšeného TSH (až 100,0 mU/L), které se během řady hodin vrací k normě.

Výsledky monitorování v této nové situaci v letech 2010-2015 byly opět stabilní v novém, vyšším pásmu, se zlepšovací tendencí (graf 2.) a stále odpovídají dostatečné dodávce jódu u novorozenecké populace v ČR.

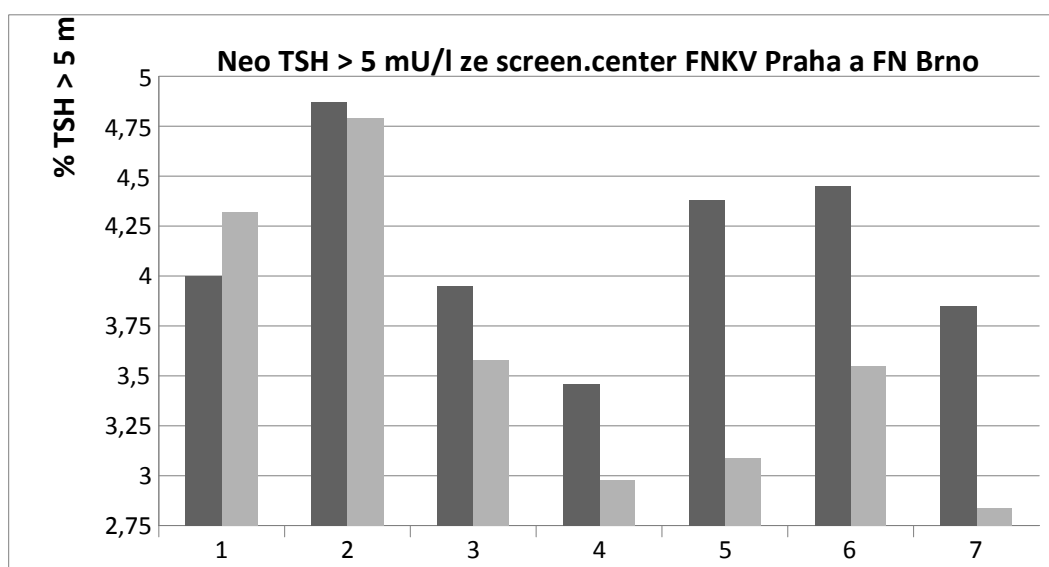
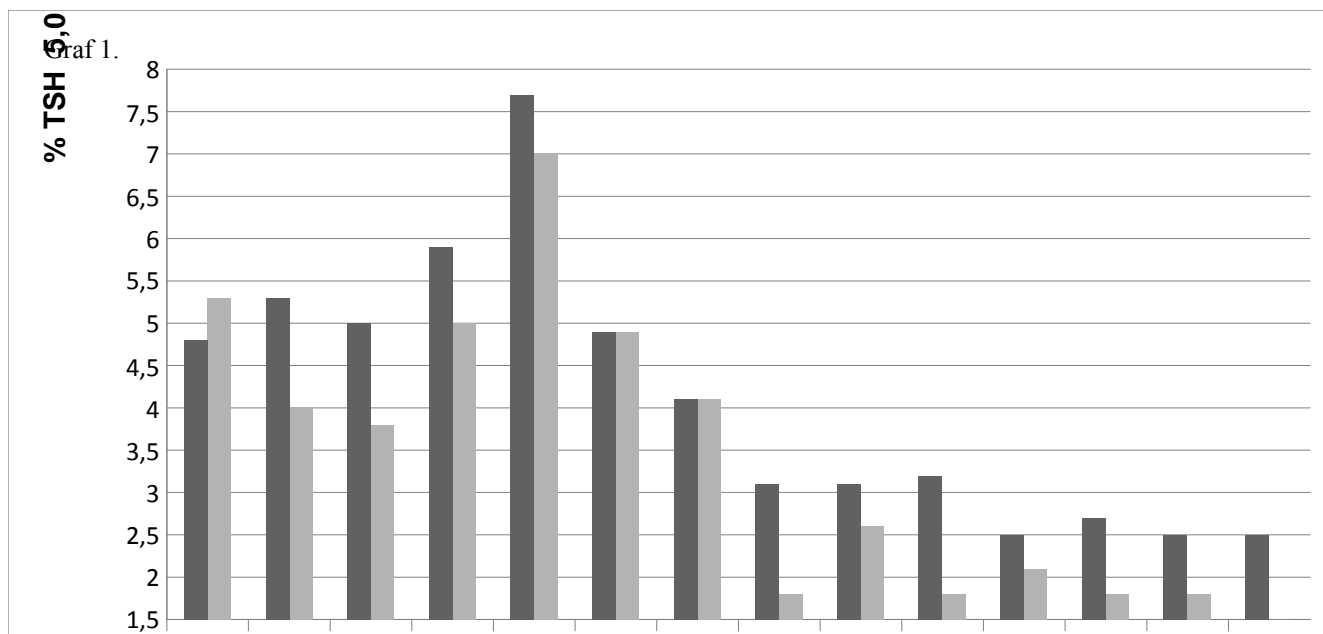
Závěry:

- Monitoring stavu jódové dodávky u novorozenecké populace s použitím neoTSH ze SKH, je v ČR užíván od r. 1996 (20 let). Je spolehlivý, organizačně i finančně nenáročný.

- Hranici normálního pásma procent novorozenců se zvýšením neoTSH 5,0-15,0 mIU/L pro hodnocení jódového zásobení novorozenecké populace je třeba v situaci časnějšího odběru krve, tj 48-72 hod.pp, změnit.

- Dle našich zkušeností doporučujeme posunout hranici zvýšeného neoTSH 5,0-15,0mIU/L na 6% novorozenců, místo dřívějších 3% pro hodnocení dostatečného jódového zásobení novorozenecké populace u časnějšího odběru krve (48-72 hod.pp) pro novorozenecký SKH. Výsledky monitoringů let 2006-2015 odpovídají normální jódové dodávce u novorozenecké populace v ČR.

- K udržení, event. ještě zlepšení současného stavu jódové dodávky a zvýšení IQ naší budoucí populace je nutný monitoring a permanentní osvětová činnost celkově i v jednotlivých regionech. Vysvětluje nezbytnost dostatečného množství jódu a potažmo hormonů štítné žlázy pro zdraví celé populace a normální vývoj a růst mozku lidských plodů a dětí do věku 3 let, včetně uvedení zdrojů jódu, které je možno využít. Je důležitá pro celou populaci a měla by být intenzivní zejména pro těhotné a kojící maminky. Poslední osvětový leták byl vydán SZÚ před rokem.



pozn. data za r. 2009 zahrnují pouze X. - XII. měsíc (z důvodu změny metodiky)

Dietární expozice jódu populace ČR a nejdůležitější dietární zdroje

Řehůrková I., Kavřík R., Dofková M., Nevrlá J., Blahová J., Ruprich J.

Státní zdravotní ústav Praha, Centrum zdraví, výživy a potravin, pracoviště Brno

rehurkova@chpr.szu.cz

Vývoj problematiky dietární expozice je pravidelně prezentován na konferencích zaměřených na zásobení jódem [1-3].

Systémovým nástrojem umožňujícím získávat potřebná data je „Monitoring dietární expozice“ (MDE) [4], který je dlouhodobě realizován Centrem zdraví, výživy a potravin na Státním zdravotním ústavu (SZÚ) v Brně v rámci „Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí“ (MZSO) [5].

Sledování dietární expozice jódu byla zahájena v roce 1998, kdy bylo třeba v ČR řešit jódový deficit. I když lze z globálního hlediska považovat situaci v ČR za konsolidovanou, existují skupiny obyvatel s pravděpodobným nedostatkem, ale i přebytkem jódu [3]. Dlouhodobý trend dietární expozice, expoziční i koncentrační zdroje jódu je žádoucí nadále monitorovat vzhledem k nestabilitě některých výsledků.

Od roku 2012 bylo rozhodnuto oddělit přístup hodnocení rizika v rámci MDE pro škodliviny a živiny. Pro hodnocení chronické expozice u škodlivin lze stále používat přístup hodnocení celoživotní expozice (např. ADI, TDI, PTWI). Prosazuje se přístup hodnocení specifických populačních skupin a druhu efektů v kratších obdobích než je celý život.

Pro živiny je třeba využívat dietární referenční hodnoty (DRV) pro jednotlivé věky a pohlaví. Liší se postup hodnocení v případě míry malnutrice a rizika nadměrné (toxické) expozice živinám.

Příspěvek je věnován aktuální situaci, využito je obou přístupů hodnocení.

Výsledky monitoringu dietární expozice za období 2014/2015

V období 2014/2015 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků, které představovaly 205 druhů potravin v podobě 3696 individuálních vzorků tvořících tzv. spotřební koš potravin.

Hodnocení přívodu/expozice:

Průměrná expoziční dávka pro populaci v ČR dosáhla hodnoty 2.5 ug jódu / kg t.hm. / den, což odpovídá 160 ug / osobu / den. Průměrná expozice dosáhla 14.7 % hodnoty provizorního maximálního tolerovatelného denního přívodu (PMTDI), který dle JECFA FAO/WHO (1989) činí 0,017 mg/kg těl. hm./den [6]. Do této hodnoty není započten přívod jódu z jódované soli používané pro kulinární přípravu pokrmů v domácnostech a přisolování samotným konzumentem.

Trend expozičních dávek (bodové hodnocení)

Na grafu č. 1 je znázorněn časový trend expozičních dávek, při jehož konstrukci je uplatněn model doporučených dávek potravin standardizující spotřebu potravin pro dlouhodobé srovnání [7]. Trend tedy odpovídá vývoji koncentrací jódu ve spotřebním koši potravin.

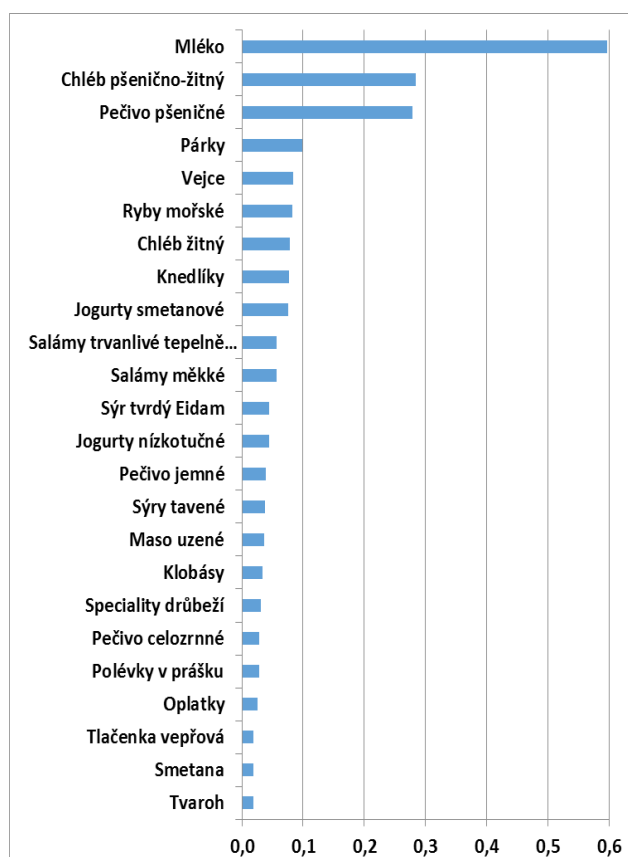
Expoziční dávka v předchozích letech rostla, což souviselo s narůstajícím použitím jódované soli při výrobě potravin, ale i použitím minerálních doplňků krmiv. V období 2004/2005, kterým započala tzv. III. etapa monitoringu dietární expozice, je odhad přívodu jódu nižší vzhledem k tomu, že byl upraven postup preanalytické přípravy vzorků. Počínaje rokem 2004 již není používána kuchyňská sůl při kulinární úpravě potravin před vlastní chemickou analýzou. Od roku 2007 lze pozorovat nevýznamné kolísání, období 2014 – 2015 jeví mírný nárůst expoziční dávky jódu.

Graf č. 1: Trend expozičních dávek jódu - model dle doporučených dávek potravin

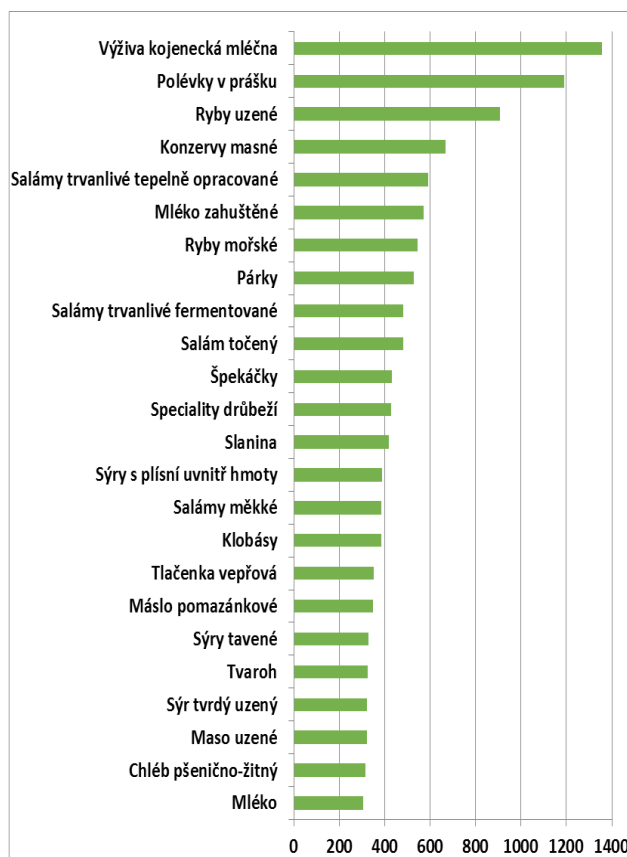
Významné expoziční zdroje :

K nejvýznamnějším expozičním zdrojům patřilo mléko, běžné pečivo, párky, vejce a mořské ryby (viz graf č. 2). K nejbohatším zdrojům jódu patřila kojenecká mléčná výživa (měřeno v prášku), polévky v prášku (v důsledku použití jódované soli při výrobě), uzené ryby a výrobky z nich, masné a mléčné výrobky (viz graf č. 3).

Graf č. 2: Hlavní expoziční zdroje jódu



Graf č. 3: Hlavní dietární zdroje jódu



Mléko jako nejdůležitější expoziční zdroj jódu [8,9,10]

Zvýšenou pozornost je třeba věnovat mléku, jako důležitému expozičnímu zdroji jódu. V rámci MDE je mléko odebráno dle dané koncepce a harmonogramu (tržní síť, 12 míst ČR, 2x ročně), analyzováno je 48 individuálních vzorků ročně. Vývoj průměrných hodnot obsahu jódu včetně rozptylu znázorňuje graf č. 4.

Graf č. 4: Vývoj obsahu jódu v polotučném a odtučněném mléku (2007 – 2015)

Hodnocení adekvátnosti přívodu jódu

K posouzení adekvátnosti přívodu jódu pro různé skupiny populace ČR byla použita data o spotřebě potravin z národní Studie individuální spotřeby potravin (SISP 04) [11] a aktuální hodnoty obsahu jódu v potravinách stanovených v rámci MDE za období 2012 – 2013 [12]. Na základě zjištěného individuálního denního přívodu pro všechny osoby ve výběrovém souboru SISP 04 (4-90 let) byla stanovena distribuce obvyklého přívodu („usual intake“) jódu v jednotlivých populačních skupinách. Výsledné hodnoty pak byly porovnány s doporučenými dietárními referenčními hodnotami (DRV).

Zjištěné hodnoty obvyklého přívodu:

Odhad distribuce obvyklého přívodu jódu pro jednotlivé věkové kategorie je zobrazen v tabulce č. 1. Střední hodnota přívodu (p50) byla u dětí 4-6 let na úrovni 141 ug/den, u dětí 7-10 let 137 ug/den, u chlapců 11-14 let 169 ug/den, u dívek 11-14 let 139 ug/den, u mužů 15-17 let 188 ug/den, u žen 15-17 let 121 ug/den, u mužů 18-59 let 162 ug/den, u žen 18-59 let 103 ug/den, u mužů starších šedesáti let 140 ug/den a u žen starších šedesáti let 112 ug/den. Výsledné hodnoty nezahrnují přívod z doplňků stravy.

Tabulka č. 1: Obvyklý přívod jódu podle věku a pohlaví, srovnání s doporučeními

JÓ D u g/den	4-6 let	7-10 let	11- 14 let	15- 17 let	18- 59 let	≥ 60 let			
	n = 182	n = 311	mu že ži n = 54	mu že ži n = 55	mu že ži n = 55	mu že ži n = 55	mu že ži n = 711	mu že ži n = 746	mu že ži n = 166
P5	10 5	88	10 8	91	11 7	60	95	55	80
P2 5	12 4	11 2	13 6	11 2	15 8	10 5	13 1	83	11 2
P5 0	14 1	13 7	16 9	13 9	18 8	12 1	16 2	10 3	14 0
P7 5	15 8	16 7	20 7	17 0	23 0	14 2	19 6	12 6	17 6
P9 5	19 4	21 0	23 6	19 2	36 0	19 0	25 4	16 3	23 8
AI (ug/d) EU 2014	90	90	12 0	12 0	13 0	13 0	15 0	15 0	15 0
P revalence	n ízká	n ízká	n ízká	n ízká	n ízká	ns	n ízká	ns	ns

nedost. přívodu									
E AR (ug/d) US A 2006	65 ¹	65 ¹ 73 ²	73 ²	73 ²	95 ³	95 ³	95 ³	95 ³	95 ³
% < EAR	0	0 1	0	0	2	11	5	40	12

ns – nelze specifikovat

¹ EAR 4-8 let

² EAR 9-13 let

³ EAR \geq 14 let

Doporučení pro příjem jódu:

U jódu lze k hodnocení využít AI (Adequate Intake, EFSA, 2014), avšak pomocí AI lze adekvátnost příjmu hodnotit pouze omezeně [13]. Pokud je střední hodnota příjmu v populační skupině vyšší než AI, pak lze uvažovat o tom, že příjem je adekvátní. V opačném případě nelze hodnocení provést.

K hodnocení adekvátnosti příjmu v populaci byla také využita referenční hodnota EAR (Estimated Average Requirements, USDA, 2006), která pro tento účel vyhovuje a je stanovena i pro věkové kategorie dětí [14],

Jiná doporučení pro příjem jódu:

Pro děti ve věku 4-6 let DACH (2011) uvádí doporučený příjem (DP) ve výši 120 ug/den.

Pro děti ve věku 7-10 let DACH udává rozmezí DP 140–180 ug/den.

Pro chlapce a dívky ve věku 11-14 let DACH uvádí DP v rozmezí 180–200 ug/den.

Pro muže a ženy ve věku 15-17 let DACH uvádí DP ve výši 200 ug/den.

Pro muže a ženy starší 18 let DACH uvádí DP v rozmezí 180–200 ug/den. [15],

Takto definované referenční hodnoty však nejsou příliš vhodné pro posouzení adekvátnosti příjmu jódu u populačních skupin.

Graf č. 5: Modelový příjem jódu (ug/osobu/den) u vybraných populačních skupin (výpočet na základě doporučených dávek potravin)

Závěry a charakterizace rizika:

Výsledky monitoringu dietární expozice zpracované jako bodový odhad expoziční dávky pro průměrnou populaci ČR vykazují kolísavý, mírně se zvyšující trend. Expoziční dávka odhadovaná pro populaci v ČR nepředstavuje zdravotní riziko z hlediska toxicity. Přiměřené použití jóduvané soli neohrožuje zdraví konzumentů ve smyslu vysoké dávky jódu.

Při posuzování naplňování doporučené dávky jódu lze konstatovat její pokrytí a to i bez započtení jóduvané soli používané v domácnostech pro přípravu pokrmů.

Při hodnocení obvyklého příjmu na základě porovnání hodnot s evropským doporučením (AI) byla zjištěna nízká prevalence nedostatečného příjmu u dětí i dospívajících s výjimkou dívek ve věkové skupině 15-17 let. U dospělých mužů ve věku 18-59 let je pravděpodobnost nedostatečného příjmu jódu

také malá. V ostatních populačních skupinách není možné prevalenci nedostatečného přívodu specifikovat, vzhledem k tomu, že střední hodnoty zjištěného přívodu jsou nižší než doporučení AI.

Při srovnání s doporučením EAR (USA) lze hodnotit přívod jako adekvátní u dětí a mužů. U žen byl potvrzen možný nedostatek, vzhledem ke skutečnosti, že 11 % dospívajících, 40 % dospělých a 34 % starších žen nemělo přívod jódu odpovídající danému doporučení.

Vzhledem k tomu, že není započítán přívod jódu z použití jódované soli při přípravě pokrmů, může být zmiňovaný nízký obvyklý přívod jódu z části korigován právě používáním jódované soli k přípravě a přisolování pokrmů. To ale naráží na problém velmi vysokého přívodu sodíku, který je žádoucí v naší populaci snížit, zejména u dospělých a starších osob, kde je často i více než dvojnásobný a doporučuje se jim proto málo solit a vůbec nepřisolovat (denní dávka soli by neměla přesáhnout 6g/osobu). Propagovat je třeba větší spotřebu mořských ryb jako přirozený zdroj jódu.

Jak vyplývá z modelu znázorněného na grafu č. 5, pokud by spotřeba jednotlivých skupin potravin v populaci odpovídala doporučení podle výživové pyramidy, došlo by u většiny osob k navýšení přívodu jódu.

Při hodnocení zdrojů jódu, je třeba věnovat největší pozornost mléku, které je nejdůležitějším expozičním zdrojem a hraje podstatnou roli při výživě dětí. Tato komodita je z hlediska obsahu poněkud problematická.

Výchozí výsledky v rámci monitoringu dietární expozice (polotučné a odtučněné mléko) z roku 2007 ukázaly průměrnou hodnotu dosahující téměř 350 ug/kg s velkou variabilitou jednotlivých hodnot. Tento rozptyl může znamenat problém jak pro běžného spotřebitele (nárazové zatížení štítné žlázy), tak pro výrobce (nelze spoléhat na ustálený obsah jódu při výrobě dalších produktů např. kojenecké výživy). V následujících letech došlo k poklesu průměrné hodnoty i rozptylu a zdálo se tak, že je účinné opatření EU (vydání Nařízení EK č. 1459/2005, které snižuje limit jódu v kompletní krmné dávce pro dojnice na 5 mg/kg z původně deklarovaných 10-ti mg/kg). Na konci roku 2009 byl však zaznamenán nárůst průměrné hodnoty i rozptylu. Tento nárůst není stabilní, dochází ke kolísání. V posledních letech je vývoj nejednoznačný, v období 2014 - 2015 opět rostou koncentrace a zvyšuje se rozptyl mezi jednotlivými hodnotami (246 – 570 ug/kg mléka polotučného a 206 – 428 ug/kg mléka odtučněného). Stále se nedaří dosáhnout „optimální hodnoty“ (na základě odpovídajícího přívodu jódu z kompletní krmné dávky u dojnic byla vypočtena „optimální hodnota obsahu jódu v mléce“ na 100 - 200 ug/l [10]. V souladu je i odhad „optima“ z hlediska dietární expozice odpovídající opatření EU - 200 ug/l [8].

Poděkování

Príspevek je zpracován s podporou MZ ČR – RVO (Státní zdravotní ústav – SZÚ, IČ 75010330)

Vysvětlivky

ADI/TDI (EU, USA) – Acceptable daily Intake/Tolerable Daily Intake – přípustný denní přívod – expoziční limit obvykle vyjádřený v mikrogramech kontaminantu na jednotkovou tělesnou hmotnost, kterému může být subjekt exponován každý den po dobu celého života, aniž by bylo zjevné zdravotní riziko

AI (EU, USA) – Adequate Intake – doporučený průměrný denní přívod nutrientu, který je založen na pozorovaném nebo experimentálně určeném odhadu přívodu nutrientu u skupiny nebo skupin zjevně zdravých osob, jejichž výživový stav je pokládán za uspokojivý. Používá se pokud, není dostatek údajů pro stanovení PRI (EU), resp. RDA (USA).

AR (EU) – Average Requirement – hodnota přívodu nutrietů, která je dostatečná pro polovinu jedinců v populační skupině, za předpokladu normálního rozložení potřeby nutrientu.

DDP (DACH – Německo, Rakousko, Švýcarsko) – Doporučený denní příjem – dávka by měla pokrýt potřeby téměř 98 % populace a měla by být dostatečná k ochraně před vznikem deficitu.

DRI (USA) – Dietary Reference Intakes – soubor referenčních hodnot pro přívod nutrietů, zahrnuje EAR (Estimated average intake), RDA (Recommended Dietary Allowance), AI (Average Intake), UL (Tolerable Upper Intake Level), AMDRs (Acceptable Macronutrient Distribution Ranges).

DRVs (EU) – Dietary Reference Values – soubor referenčních hodnot pro přívod nutrietů, zahrnuje PRI (Population Reference Intake), AR (Average Requirement), LTI (Lower Threshold Intake), AI (Adequate Intake), RI (Reference Intake Ranges for Macronutrients).

EAR (USA) – Estimated Average Requirement – hodnota průměrného denního přívodu nutrientu, která naplňuje požadavky poloviny zdravých jedinců (50 %) příslušné věkové skupiny a pohlaví.

PMTDI (EU, USA) – Provisional Maximum Tolerable Daily Intake – provizorní tolerovatelný týdenní přívod – expoziční limit vyjádřený v mikrogramech kontaminantu na týden a jednotkovou tělesnou hmotnost

Literatura:

- 1.ŘEHŮRKOVÁ,I., RUPRICH,J., DOFKOVÁ,M. ET AL. Jód – výsledky sledování dietární expozice. *Sborník VIII.konference „Jódový deficit a jeho prevence v ČR“*, 6.3.2007, České Budějovice, s. 4-6.
- 2.ŘEHŮRKOVÁ, I.; RUPRICH, J.; DOFKOVÁ, M. a kol. Jód a dietární expozice populace ČR. In *IX. Konference u příležitosti dne jódu „Zásobení jódem a prevence tyreopatií e zaměřením na období těhotenství a kojení“*. Praha, 2010, s. 7-10.
- 3.ŘEHŮRKOVÁ, I., RUPRICH, J., a kol. Dietární expozice jódu populace ČR a nejdůležitější dietární zdroje. In *X. Konference u příležitosti dne jódu „Zásobení jódem a prevence tyreopatií a zdroje dietární expozice“*. 15.5.2013, České Budějovice, s. 13-24.
- 4.ŘEHŮRKOVÁ,I. Monitoring of the dietary exposure of the population to chemical substances in the Czech Republic: design and history. In *Cent. Eur. J. publ. Health* 2002, vol. 10, no.4, p.174-179.
- 5.Monitoring zdraví a životního prostředí, dostupné na URL: <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/monitoring-zdravi-a-zivotniho-prostredi>
- 6.JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives): Evaluation of Certain Food Additives and Contaminants, Thirty-third Report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, WHO, Geneva 1989, ISBN 92 4 1207760, dostupné na <http://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/chemical.aspx?chemID=2048>.
- 7.BRÁZDOVÁ,Z: *Výživová doporučení pro Českou republiku.*, Rega Brno, 1995, str. 5 - 22.
- 8.VVP. Jód: hodnocení obvyklého přívodu pro různé skupiny populace v ČR. *SZÚ 2007*, dostupné na URL http://czvp.szu.cz/vedvybor/dokumenty/informace/Info_2006_18_deklas_JOD%20cast1.pdf (25.4.2013)
- 9.KAVŘÍK, R., ŘEHŮRKOVÁ, I., RUPRICH, J. Vývoj obsahu jódu v mléce z tržní sítě České republiky, In *IX. Konference u příležitosti dne jódu „Zásobení jódem a prevence tyreopatií se zaměřením na období těhotenství a kojení“*, Praha, 2010, s. 30-31
- 10.KURSA,J., HERZIG,I., TRÁVNÍČEK,J., KROUPOVÁ,V. Obsah jódu v potravinách živočišného původu. *Sborník VIII.konference „Jódový deficit a jeho prevence v ČR“*, 6.3.2007, České Budějovice, s. 7-10.
- 11.RUPRICH,J. ET. AL. Individuální spotřeba potravin - národní studie SISP04. *CHPŘ SZÚ*, 2006.
- 12.RUPRICH,J. ET. AL. Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí. Subsystem 4: Zdravotní důsledky zátěže lidského organismu cizorodými látkami z potravinových řetězců v roce 2014. *Odborná zpráva za rok 2014. SZÚ*, 2015, dostupné na URL: <http://czvp.szu.cz/monitor/tds14c/tds14c.htm> (10.2.2016).
- 13.EFSA. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for Iodine. *EFSA Journal* 2014, 12(5):3660.
- 14.USDA. *Dietary Reference Intakes Essential Guide Nutrient Requirements*. Institute of Medicine, The National Academies Press, N. W. Washington, DC, 2006.
- 15.DGE, ÖGE, SGE, SVE *Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr*. D-A-CH, 2015. Dostupné z: <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/> (10.2.2016)

Euthyroid – evropský výzkumný projekt pro harmonizaci, udržení a zlepšení příjmu jódu v Evropě

*Bílek R., Zamrazil V., Endokrinologický ústav Praha
rbilek@endo.cz*

Nedostatek jódu je nejdůležitějším rizikovým faktorem pro onemocnění štítné žlázy u dospělých a dětí. Především těhotné a kojící ženy by měly mít zajištěn dostatečný přísun jódu potřebný pro optimální vývoj dítěte. I mírný nedostatek jódu během těhotenství může vést k poškození vyvíjejícího se mozku a tím také k ovlivnění inteligence plodu, jeho kognitivních a neurologických funkcí a jeho embryogeneze a růstu. Onemocnění štítné žlázy je doprovázeno zvýšeným rizikem výskytu metabolických, kostních a kardiovaskulárních nemocí včetně zvýšené úmrtnosti těchto pacientů. Nedostatek jódu je nejdůležitější celosvětovou příčinou zbytečných poškození mozku a Světová zdravotnická organizace již dlouho upozorňuje na skutečnost, že Evropané jsou stále více ovlivňováni důsledky tohoto nedostatečného příjmu jódu. Pouze 27 % domácností má přístup k jodizované kuchyňské soli, 350 miliónů evropských obyvatel je vystaveno jodovému deficitu. IDD ovlivňuje celý lidský životní cyklus, přičemž především ženy a děti jsou vystaveny vysokému riziku IDD.

Evropskou unií (EU) zastoupenou Evropskou komisí "Directorategeneral for Research & Innovation" byl přijat k financování v rámci strategického programu HORIZON 2020 pro výzkum a inovace EU (nařízení Evropského parlamentu a Rady Evropské unie č. 1291/2013) platného pro období 2014 až 2020 v prioritní oblasti Zdraví, demografická změna a životní pohoda (HEALTH) grant č. 634453 EUthyroid, jehož cílem je harmonizovat a udržitelně zlepšit příjem jódu a předcházet nemocem spojených se štítnou žlázou v Evropě. Projektu EUthyroid se účastní 23 členských států EU včetně České republiky reprezentované Endokrinologickým ústavem v Praze (95% zemí EU, výjimku tvoří Kypr, Litva, Lucembursko, Malta a Rumunsko), a kromě toho je do projektu zapojeno pět zemí ze skupiny IGN West Central Europe (Island, Izrael, Makedonie, Norsko, Švýcarsko). Plné znění grantu EUthyroid je "Towards the elimination of iodine deficiency and preventable thyroid-related diseases in Europe", jeho řešení začalo dnem 1. 6. 2015, délka trvání je 36 měsíců a příspěvek EU činí 2 999 949 Euro. Česká republika obdrží od EUthyroid pro zajištění své účasti 20 178 Euro. EUthyroid bude shromažďovat a analyzovat data ze studií hrazených z národních prostředků. V rámci projektu EUthyroid budou tato data standardizována a harmonizována. Úlohou Endokrinologického ústavu v projektu EUthyroid je zajistit přístup k národním a regionálním registrům tyreoidálních onemocnění a provést průzkum financovaný z národních zdrojů týkající se vztahu mezi zásobením jodem a tyreoidálními poruchami u školních dětí, těhotných žen a dospělých podle zásad EUthyroid. Byl proto k AZV ČR, panel P09, podán návrh grantu Bílek R. et al.: Vliv prostředí na stav štítné žlázy a další endokrinopatie u obyvatel České republiky v trvání 1. 4. 2016 - 31. 12. 2019.

Euthyroid je první celoevropská iniciativa vyzývající k výzkumu příjmu jódu u evropské populace. Tento výzkum by měl poskytnout ve spolupráci se státními orgány základ k vypracování vhodných opatření pro harmonizaci a zlepšení příjmu jódu v Evropě. V rámci projektu EUthyroid bude 31 partnerů z 28 zemí sdílet odborné znalosti renomovaných epidemiologů, endokrinologů, výživových odborníků a zdravotních ekonomů. V projektu působí také Jódová globální síť (IGN, Iodine Global Network) tvořená 100 regionálními a národními koordinátory a partnery. Také tato síť se zabývá řešením nedostatku jódu a obě sítě, tj. EUthyroid a IGN, se výrazně překrývají, což by mělo podpořit implementaci vhodných opatření vzešlých z projektu EUthyroid národními zdravotnickými institucemi. Součástí výzkumu je i efektivita ekonomických nákladů vedoucích k odstranění IDD v porovnání s náklady vynaloženými pro prevenci a léčbu IDD.

Postery:

AKTUÁLNÍ OBSAH JÓDU V KRAVSKÉM MLÉCE

¹Trávníček J., ¹ Kroupová V., ¹ Hladký J., ¹ Křížová Z., ² Pražák J.

¹ Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta

² Centrální laboratoř Madeta a.s., Rudolfovská 246/83, 370 50 České Budějovice
travnic@zf.jcu.cz

Úvod

Mléko a mléčné výrobky se řadí vedle jodované soli, vajec a mořských ryb k nejdůležitějším potravinovým zdrojům jódu. Jeho význam roste zejména u dětí (Zamrazil a Čerovská, 2014) a seniorů (Ryšavá a Žoltá, 2013). V letech 2004-2011, při hodnocení expozičních zdrojů jódu, hrálo mléko u všech populačních skupin rozhodující význam. U dětí ve věku 4-6 let se podílelo mléko (kromě mléčných výrobků) na příjmu jódu ze 41,4 %, u seniorů nad 66 let z 24,9 % (Řehůrková a Ruprich, 2013). Obsah jódu v mléce je závislý zejména na jeho příjmu krmnou dávkou. Při nízkém obsahu jódu v rostlinných krmivech (Trávníček et al., 2004) je jeho obsah v mléce ovlivněn zejména jeho suplementací do krmných dávek. Obsah jódu v mléce v rozmezí 100-200 µg/litr se z hlediska zásobení dojníc jódem, i z hlediska konzumenta mléka, považuje za optimální. Hodnoty 50-80 µg/litr odrážejí již nízký příjem jódu vzhledem k současným nárokům na činnost štítné žlázy vysokoprodukčních dojníc (Trávníček et al., 2011). Cílem práce bylo zhodnotit aktuální obsah jódu v kravském mléce v chovech dojených krav svozné oblasti mlékárny Madeta a. s. Ve spolupráci s laboratoří Madeta a. s. bylo v roce 2015 odebráno 150 tzv. bazénových vzorků mléka (vzorky odebrané z chladících kontejnerů, ve kterých je mléko nadojené uchováváno při 6 °C až do okamžiku odvozu transportními cisternami ke zpracování do mlékáren) z chovů ve 12 okresech České republiky. Vzorky mléka byly analyzovány v laboratoři pro stanovení jódu Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích spektrofotometricky po alkalickém spalování (metodou podle Sandell-Kolthoffa). Pro bližší určení obsahu jódu v jednotlivých složkách mléka, byl v roce 2013 stanoven obsah jódu ve 41 vzorcích mléčné syrovátky získané po kyselém srážení mléka.

Výsledky a diskuze

Průměrný obsah jódu v celkových 150 bazénových vzorcích mléka (tab. 1) odebraných v chovech dojníc ze svozné oblasti mlékárny Madeta a.s. v březnu a říjnu 2015 byl $243,7 \pm 129,2$ µg/litr, hodnota mediánu 243,0 µg/litr. Z tab. 1 je zřetelný mírný setrvalý pokles průměrného obsahu jódu v mléce mezi lety 2012 až 2015. Ve srovnání s rokem 2014 se obsah jódu v bazénových vzorcích získaných ze stejné oblasti snížil o 24,4 µg/litr, tj. o 9,8 %. (V roce 2014 byl zaznamenán rovněž pokles obsahu jódu v mléce oproti předcházejícímu roku 2013 a to o 28,3 %.). Současné průměrné hodnoty (rok 2014 a 2015) i hodnoty mediánu odpovídají požadavkům na obsah jódu v mléce a blíží se optimu 200 µg/litr (Trávníček et al., 2011). Vysoká úroveň směrodatné odchylky (129,9 µg/litr) i variačního koeficientu ($V\% = 53,3$) a maximální a minimální koncentrace (35,0 a 688,0 µg/litr) svědčí o přetrvávajících výrazných rozdílech v obsahu jódu v mléce v jednotlivých chovech. Ve srovnání s roky 2012-2013 se však snížil výskyt extrémních koncentrací, hodnoty nad 1000 µg/litr nebyly v roce 2014 a 2015 zjištěny. Minimální hodnoty zůstávají na úrovni 35-50 µg/litr.

V tab. 2 je uveden přehled relativního (%) zastoupení vzorků podle obsahu jódu. V optimálním rozsahu 100-200 µg/litr bylo v roce 2015 18,7 % bazénových vzorků, v rozmezí 200-300 µg/litr 38,0 %. Ve srovnání s rokem 2014 se snížilo % zastoupení vzorků v rozmezí 100-200 µg/litr (18,7 % oproti 36,4 %). Oproti předcházejícím rokům, zejména 2008-2010 (Trávníček et al., 2011) bylo menší množství vzorků s obsahem jódu převyšující 500 µg/litr (2010 45 %, rok 2015 7,3 %).

Ve vzorcích získaných v srpnu 2013 byl souběžně stanoven i obsah jódu v mléčné syrovátce (tab. 3). Rudolfová a Čurda (2001) uvádí, že při zpracování mléka přechází do syrovátky až 85 % jódu. V

analyzovaných vzorcích syrovátky zůstalo po odstředění sýřeniny v průměru 67,2 % jódu. Korelační koeficient mezi obsahem jódu v mléce a mléčné syrovátce byl 0,98.

Závěr

Výsledky práce potvrzují postupný setrvalý pokles průměrného obsahu jódu v mléce, úbytek extrémních hodnot a tím snížení variability obsahu jódu v bazénových vzorcích mléka. Průměrný obsah (243,7 µg/litr) vyhovuje požadovanému obsahu jódu v mléce z hlediska saturace dojníc jodem i spotřebitelů mléka jako potraviny. Při bilancování významu mléka a mléčných produktů pro zásobení konzumentů jodem je významné zjištění přenosu jódu do syrovátky na úrovni 67,2 %. Přetrvávající minima jódu v mléce na úrovni odpovídající jodovému deficitu (35-50 µg/litr) vyžadují kontinuální kontrolu zásobení dojníc jodem.

Poděkování

Práce vznikla za podpory projektu GAJU 094/2016/Z a QJ-1510336

Použitá literatura

RYŠAVÁ, L., ŽOLTA, M. (2013): Saturace jodem a jodurie 7-10 letých dětí a seniorů 60-75 let v ČR v r. 2007. In: Sborník X. konference u příležitosti Dne jódu: Zásobení jodem jako prevence tyreopatií a zdroje dietární expozice; Státní zdravotní ústav Praha.

ŘEHŮRKOVÁ I., RUPRICH J. (2013): Dietární expozice jódu populace ČR a nejdůležitější dietární zdroje. In: Sborník X. konference u příležitosti Dne jódu: Zásobení jodem jako prevence tyreopatií a zdroje dietární expozice; Státní zdravotní ústav Praha.

TRÁVNÍČEK J., KROUPOVÁ V., DUŠOVÁ H., KRHOVJÁKOVÁ J., KONEČNÝ R.: Optimalizace obsahu jódu v kravském mléce. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2011, 54 s. ISBN 978-80-7394-328-8

TRÁVNÍČEK J., KROUPOVÁ V., ŠOCH M. (2004): Iodine content in bulk feeds in western and southern Bohemia. Czech Journal of Animal Science, 49, 483-488

ZAMRAZIL, V., ČEŘOVSKÁ, J. (2014): Jod a štítná žláza: optimální přívod jódu a poruchy z jeho nedostatku. [online]. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 51 s. [cit. 2016-01-20]. Aeskulap. ISBN 978-802-0433-022

RUDOLFOVÁ, J., ČURDA, I.: (2001): Vliv technologických operací na obsah jódu v sýrech. Česká společnost chemická, Odborná skupina pro potravinářskou a agrikulturní chemii, Sborník celostátní přehlídky sýrů 2001, ISBN 80-86238-12-1

Tab. 1: Obsah jódu v bazénových vzorcích mléka v letech 2012-2015 (µg/litr)

Rok	n	x	s _x	min	max	media n
2012	86	330,1	305,4	22,0	2140,0	219,2
2013	90	292,2	264,1	24,0	1200,0	224,0
2014	10 7	219,3	87,4	50,0	456,0	229,0
2015	15 0	243,7	129,9	35,0	688,0	243,0
2015 březen	50	203,1	138,3	35,0	688,0	164,0
2015 říjen	10 0	264,0	120,5	40,0	600,0	277,5

Tab. 2: Relativní zastoupení bazénových vzorků mléka podle obsahu jodu v letech 2012-2015

Obsah jodu v mléce ($\mu\text{g/l}$)	Relativní zastoupení chovů (%)		
	2012	2013	2014
<100	23,3	14,4	9,4
100 - 200	27,3	26,7	36,4
200 - 300	19,4	38,9	33,6
300 - 400	5,2	4,4	13,8
400 - 500	7,9	1,1	2,8
>500	16,9	14,5	0
Počet vzorků	77	90	107

Tab. 3: Obsah jodu v mléčné syrovátce v srpnu 2013

	n	x	s_x	min	max	media n
Jód v mléce	41	357,6	221,0	55,0	1200,0	344,6
Jód v syrovátce	41	245,8	163,0	40,5	1000,0	256,8

MOŽNOSTI SPOLUPRÁCE S EVROPSKÝM ÚŘADEM PRO BEZPEČNOST POTRAVIN (EFSA)

Ing. Petr Beněš

Ministerstvo zemědělství, Odbor bezpečnosti potravin, Těšnov 65/17, 110 00 Praha 1

petr.benes@mze.cz

Úkolem Evropského úřadu pro bezpečnost potravin je poskytovat orgánům EU nezávislá vědecká stanoviska, vědeckou a technickou podporu pro legislativní a politickou činnost v oblastech, které mají přímý nebo nepřímý vliv na bezpečnost potravin a krmiv. Tato činnost má přispívat ke zvyšování důvěry spotřebitelů, hladkému fungování vnitřního trhu a vysoké úrovni ochrany zdraví lidí, zdraví a pohody zvířat, zdraví rostlin a ochrany životního prostředí.

Česká republika s EFSA intenzivně spolupracuje již od jeho vzniku. Spolupráce samozřejmě nefunguje pouze na úrovni ministerstev, příp. dalších centrálních orgánů státní správy. Stejně důležitá je přímá spolupráce celé řady českých institucí (např. participací na řešení výzkumných projektů), a také vědeckých pracovníků (účastí v odborných pracovních skupinách, kolokviích, seminářích).

Úloha Koordinačního místa pro vědeckou spolupráci (Focal Point)

Spolupráce mezi EFSA a členskými státy se v uplynulých několika letech výrazně prohloubila, což vedlo ke zvýšení objemu přenášených informací. Díky tomu členské země neměly přehled o tom, kdo poskytuje jaká data, kdo s EFSA spolupracuje a také docházelo k dublování některých aktivit. Proto byl v každé členské zemi vytvořen tzv. „Focal Point“ - v ČR Koordinační místo pro vědeckou a technickou spolupráci s EFSA (dále jen „Koordinační místo“) s cílem právě zjednodušit komunikaci s národními úřady pro bezpečnost potravin a jinými zodpovědnými organizacemi. V ČR zajišťuje činnost Koordinačního místa Odbor bezpečnosti potravin MZe, a to na základě smlouvy uzavřené mezi Úřadem pro potraviny MZe a EFSA.

Základním úkolem Koordinačního místa je podporovat zástupce v Poradním sboru EFSA, zajišťovat výměnu vědeckých informací mezi EFSA a ČR, podporovat zapojení zainteresovaných organizací do spolupráce s EFSA. Dalším úkolem je zviditelnění poslání a práce EFSA v ČR a podpora zapojování našich expertů do databáze expertů spolupracujících s EFSA.

Důležitým nástrojem Koordinačního místa pro rozvíjení spolupráce se stává Platforma pro výměnu informací (Information Exchange Platform – IEP), která je elektronickým nástrojem pro shromažďování dat a dokumentů z jednotlivých členských států. Tato data nejsou přístupná pouze pro EFSA, ale také pro jednotlivé členské státy mezi sebou. Znamená to, že si, v případě konkrétní potřeby, zde členský stát může najít a využít data z jiných zemí. Přístup do aplikace není pochopitelně otevřený všem, je omezen pro členy Poradního sboru EFSA a zástupce koordinačních míst. Informace jsou tedy určeny k oficiálnímu použití.

Zástupci koordinačních míst se pravidelně scházejí za účelem výměny informací a dalšího rozvoje koordinace, a také spolu průběžně komunikují podle aktuálních potřeb prostřednictvím e-mailů a webových stránek.

Jakým způsobem mohou s EFSA spolupracovat organizace?

Jak již bylo uvedeno v prvním odstavci, jedním ze základních úkolů EFSA je vytváření sítí, čímž se rozumí propojování organizací a expertů činných v oblasti bezpečnosti potravin, zdraví a pohody zvířat a ochrany a zdraví rostlin. Konkrétně je toto propojení realizováno vzájemnou koordinací vědeckých aktivit, výměnou informací, navrhováním a realizací společných projektů a sdílením odborných znalostí.

V praxi je toto propojení realizováno dvěma způsoby: jednak zapojením do sítí („networks“) a také tzv. spoluprací podle čl. 36.

Sítě (network)

EFSA vytváří síť organizací zodpovědných za konkrétní agendy k práci na specifických úkolech, po jejichž vyřešení jsou tyto síť opět rozpuštěny. Tvoří je organizace členských států, přičemž jejich členy mohou být, na vyzvání EFSA, i organizace ze zemí mimo EU. Do sítě jsou organizace jmenovány členy Poradního sboru EFSA. V současnosti existují tyto síť:

- Vědecká síť pro hodnocení rizik v oblasti zdraví a pohody zvířat
- Vědecká síť pro mikrobiologické hodnocení rizik
- Vědecká síť pro BSE/TSE
- Odborná skupina pro data o výskytu chemických látek
- Odborná skupina pro data o spotřebě potravin
- Vědecká síť pro nově se objevující rizika
- Vědecká síť pro hodnocení rizik GMO pro životní prostředí
- Vědecká síť pro hodnocení rizik z geneticky modifikovaných potravin a krmiv
- Vědecká síť pro hodnocení rizik v oblasti zdraví rostlin
- Vědecká síť pro monitoring pesticidů
- Řídící výbor pro pesticidy
- Vědecká síť pro hodnocení rizik nanotechnologií v potravinách a krmivech
- Skupina pro řešení sběru dat o zoonózách
- Vědecká síť pro sběr dat o reziduích veterinárních léčivých přípravků

Spolupráce s podle čl. 36

Jedna z nejdůležitějších aktivit EFSA vycházející z článku 36 Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 178/2002, kterým se stanoví obecné zásady a požadavky potravinového práva, zřizuje se Evropský úřad pro bezpečnost potravin a stanoví se postupy týkající se bezpečnosti potravin, je propojení organizací působících v oblastech poslání EFSA. Cílem tohoto propojení je zejména vytvořit rámec pro vědeckou spolupráci prostřednictvím koordinace činností, výměny informací, přípravy a provádění společných projektů, výměny odborných poznatků a osvědčených postupů.

Pro organizace spolupracující s EFSA podle čl. 36 vyhláší EFSA výzvy k podání návrhů na řešení projektů v oblasti hodnocení rizik. Řešení těchto projektů se mohou zúčastnit pouze tyto organizace. K 1. 3. 2016 bylo na seznam organizací spolupracujících s EFSA podle čl. 36 uvedeno více než 400 organizací, z toho 12 z ČR. Možnost spolupráce je otevřená i pro další instituce, aktualizace seznamu se předpokládá zhruba jednou ročně. Další schválenou organizací by měla být Ostravská univerzita v březnu 2016.

Jak mohou s EFSA spolupracovat jednotlivci?

Především je potřeba říct, že každý se může do spolupráce s EFSA zapojit buďto sám, nebo jako odborník nominovaný ČR. Nominace zajišťuje Koordinační místo pro spolupráce s EFSA a většinou se týkají konkrétních pracovních skupin, příp. sítí, ve kterých jmenovaní odborníci zastupují kompetentní organizace. Pokud máte zájem zapojit se do činnosti některé z pracovních skupin nebo sítě Úřadu jako zástupce České republiky, kontaktujte české Koordinační místo pro spolupráce s EFSA na efsa.focalpoint@mze.cz, které Vám poskytne informaci o aktuálních možnostech.

Pro nezávislé experty je nejjednodušším způsobem, jak vyjádřit zájem spolupracovat s EFSA, registrace do databáze expertů, kterou EFSA spustila v červnu 2008. Být v databázi znamená příležitost zapojit se

do projektů řešených v EU, spolupracovat se špičkovými pracovišti v zahraničí i propagovat výsledky vlastní práce. Česká republika podporuje zapojování národních expertů do činnosti EFSA. Výzvy podporující k zapsání do databáze jsou zveřejňovány v odborných periodikách.

Složitější, nicméně mnohem prestižnější cestou spolupráce, je stát se členem jednoho z vědeckých panelů, případně Vědeckého výboru EFSA. Vědecké panely se skládají z nezávislých expertů členských států jmenovaných Správní radou na dobu tří let (nejsou to zaměstnanci EFSA). V současné době existuje 10 vědeckých panelů:

- Vědecký panel pro zdraví a pohodu zvířat (AHAW)
- Vědecký panel pro biologická rizika (BIOHAZ)
- Vědecký panel pro kontaminanty v potravním řetězci (CONTAM)
- Vědecký panel pro krmivářská aditiva a produkty nebo látky používané ve výživě zvířat (FEEDAP)
- Vědecký panel pro geneticky modifikované organismy (GMO)
- Vědecký panel pro dietetické výrobky, výživu a alergie (NDA)
- Vědecký panel pro zdraví rostlin (PLH)
- Vědecký panel pro přípravky na ochranu rostlin a jejich rezidua (PPR)
- Vědecký panel pro potravinářská aditiva a zdroje nutrientů přidávaných do potravin (ANS)
- Vědecký panel materiály přicházející do styku s potravinami, enzymy, aromatizující a pomocné látky (CEF)

Vědecký výbor je potom složen z předsedů vědeckých panelů a nezávislých odborníků. Zodpovídá za koordinaci a jednotu postupu při přípravě vědeckého stanoviska a poskytování vědeckých stanovisek úřadu.

Odborníci také mohou připomínkovat návrhy vědeckých studií a dalších dokumentů EFA v rámci tzv. veřejných konzultací, k nimž jsou pravidelně výstupy EFSA předkládány před přijetím finální verze.

Meziresortní komise pro řešení jodového deficitu (MKJD):

Předseda: MUDr. Lydie Ryšavá, Ph.D., Státní zdravotní ústav Praha, Oddělení podpory zdraví

Čestný předseda: Doc. MUDr. Jaroslav Kříž, Spol. hygieny a komunitní medicíny ČSL JEP

Tajemník: MVDr. Anna Niklová, Centrum podpory veřejného zdraví

Členové:

Prof. MUDr. Olga Hníková, CSc., FN Královské Vinohrady Praha, klinika dětí a dorostu

Prof. MUDr. Václav Zamrazil, DrSc., Endokrinologický ústav Praha

RNDr. Irena Řehůrková, Ph.D., SZÚ Praha, Oddělení analýzy bezpečnosti potravin

Ing. Hana Vokálová, MZ ČR, odd. podpory zdraví a primární prevence

MUDr. Dagmar Schneidrová, CSc., 3. LF UK Praha, CPM, Ústav zdraví dětí a mládeže

Ing. Petr Beneš, Oddělení bezpečnosti potravin, Ministerstvo zemědělství ČR

Prof. RNDr. Ing. Vlasta Kroupová, CSc., JČU Č. Budějovice, zemědělská fakulta

Prof. Ing. Jan Trávníček, CSc., JČU Č. Budějovice, zemědělská fakulta

RNDr. Jaroslav Pažout, CSc., Ministerstvo průmyslu a obchodu, Odbor ekologie

MUDr. František Musil, BIOLAB spol. s.r.o., Centrum laboratorní medicíny

MVDr. Ing. Vladimír Štika, Merck spol.s.r.o.

Ing. Jaroslav Říha, Biomedika s.r.o., Praha

Ing. Vlasta Fiedlerová, Výzkumný ústav potravinářský Praha

Ing. Alice Roháčková, K+S Czech Republic a.s.

Sborník vydal:

Státní zdravotní ústav Praha, dislokované pracoviště Karviná, Těřeškovové 2206

K edici připravily:

MUDr. Lydie Ryšavá, Ph.D.

Monika Žoltá

Sdělení uvedená v tomto Sborníku nebyly redakčně upravovány, za obsah jsou plně zodpovědní autoři sdělení.

Dostupné na: www.szu.cz/konference-ke-dni-jodu