

Státní zdravotní ústav v Praze
Meziresortní komise pro řešení jódového deficitu
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zemědělská fakulta (grant NAZV 81105), Zdravotně sociální fakulta
Ministerstvo zemědělství ČR
Úřad pro potraviny, odbor bezpečnosti potravin
Společnost hygieny a komunitní medicíny ČSL JEP
Endokrinologická společnost ČSL JEP
Společnost pro výživu
s podporou fy Merck, s.r.o. a Biomedica spol. s r.o.

Zásobení jódem jako prevence tyreopatií a zdroje dietární expozice

X. konference u příležitosti Dne jódu

SBORNÍK



15.5.2013 České Budějovice, areál Jihočeské univerzity, aula Bobík

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/podpora

Zásobením jódem jako prevence tyreopatií a zdroje dietární expozice

PROGRAM KONFERENCE

9,00 – 9,50 **Registrace**

9,50 – 10,00 ZAHÁJENÍ (zástupce MZ ČR, ředitelka SZÚ Praha)

10,00 – 10,20 **Prevence jódového deficitu v ČR – historie a současný stav**
(Státní zdravotní ústav (SZÚ) Praha- Kříž J., Ryšavá L.)

10,20 - 10,40 **Rizika z nedostatečného přívodu jódu**
(Endokrinologický ústav Praha - Kalvachová B.)

10,40- 11,00 **Rizika nadměrného přívodu jódu**
(Endokrinologický ústav Praha - Zamrazil V.)

11,00 - 11,20 Přestávka

11,20 - 11,40 **Dietární expozice jódu populace ČR a nejdůležitější dietární zdroje**
(SZÚ Praha, Oddělení analýzy bezpečnosti potravin Brno - Řehůrková I., Ruprich J.)

11,40 - 12,00 **Zkušenosti z monitoringu jódového zásobení novorozenecké populace ČR**
(¹FN Královské Vinohrady, klinika dětí a dorostu, ²FN Brno, Dětská nemocnice – Hníková O.¹, Kračmar P.¹, Dejmek P.¹, Vinohradská H.²)

12,00 - 12,20 **Saturace jódem a jodurie 11-12letých dětí z 6 oblastí v ČR v r. 2012-2013**
(SZÚ Praha - Ryšavá L., Kašparová L., Křížová T., Žoltá M. a kol.)

12,20 - 13,40 Polední přestávka (oběd)

12,30 – 13,00 TISKOVÁ KONFERENCE

13,40 - 14,00 **Konečné výsledky kontroly zvýšené hladiny jódu v krmivech**
(Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Praha - Nedobová E.)

14,00 - 14,20 **Vývoj obsahu jódu v mléce v prvovýrobě na území ČR**
(Jihočeská univerzita v Č. Budějovicích, Zemědělská fakulta - Kroupová V.a kol.)

14,20 - 14,40 **Výsledky sledování obsahu jódu v objemných krmivech, vodě a půdě**
(Jihočeská univerzita v Č. Budějovicích, Zemědělská fakulta - Trávníček, J. a kol.)

14,40 – 15,20 **Jód v kravském mléce v Německu**
(Thuringian State Institute of Agriculture, Jena, Germany - Schöne F.)

15,20 – 15,45 **Závěreční diskuse**

15,45 Závěr

Postery

Nabídka kuchyňské soli a soli s jódem v malospotřebitelské tržní síti v ČR

SZÚ Praha - Ryšavá L. a kol. (studentky 2.roč. oboru Nutriční terapeut ZSF JČU Č. Budějovice)

Preference soli s jódem v českých domácnostech

SZÚ Praha - Ryšavá L. a kol. (studentky 2.roč. oboru Nutriční terapeut ZSF JČU Č. Budějovice)

Vývoj obsahu jódu v různých typech mléka z tržní sítě v průběhu roku

SZÚ Praha, Odd. analýzy bezpečnosti potravin Brno - Kavřík R., Paskerová H., Řehůrková I., Ruprich J.

Dynamika TSH u ovcí při zvýšeném příjmu jódu

Dušová H. a kol., Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta

Histometrické parametry štítné žlázy při zvýšeném příjmu jódu u ovcí

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta- Peksa, Z. a kol.

Možnosti spolupráce s evropským úřadem pro bezpečnost potravin (EFSA)

MZe, Odbor bezpečnosti potravin, Beneš P.

OBSAH

SDĚLENÍ

Prevence jódového deficitu v ČR – historie a současný stav	6
<i>¹ Ryšavá L., ² Kríž J., ¹ SZÚ Praha, dislokované pracoviště Karviná, ² SHKM ČSL JEP</i>	
Rizika z nedostatečného přívodu jódu	9
<i>Kalvachová B., Endokrinologický ústav Praha</i>	
Rizika nadměrného přívodu jódu	10
<i>Zamrazil V., Endokriniologický ústav Praha</i>	
Dietární expozice jódu populace ČR a nejdůležitější dietární zdroje	13
<i>Řehůrková I., Ruprich J., SZÚ Praha, centrum zdraví, výživy a potravin Brno</i>	
Zkušenosti z monitoringu jódového zásobení novorozenecké populace ČR	25
<i>¹ Hníková O., ² Vinohradská H., ¹ Kračmar P., ¹ Al Taji E., ¹ Dejmek P.</i>	
<i>¹ 3.LF UK a FNKV, klinika dětí a dorostu s lab. novorozeneckého screeningu, Praha</i>	
<i>² Laboratoř novorozeneckého screeningu FN, Brno</i>	
Saturace jodem a jodurie 11-12 letých dětí z 6 oblastí v ČR v r. 2012-2013	27
<i>Ryšavá L., Kašparová L., Krížová T., Žoltá M., a kol., SZÚ Praha</i>	
Konečné výsledky kontroly zvýšené hladiny jódu v krmivech	30
<i>Niedobová E., Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Národní referenční laboratoř, regionální oddělení Brno</i>	
Vývoj obsahu jódu v mléce v prvovýrobě	32
<i>Kroupová V., Trávníček J., Staňková M., Richterová J., Dušová H.</i>	
<i>Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta</i>	
Výsledky sledování obsahu jódu v objemných krmivech, vodě a půdě	34
<i>¹ Trávníček J., ³ Fiala K., ² Švehla, J., ² Šeda, K., ¹ Dušová H., ¹ Peksa M., ¹ Kroupová V.</i>	
<i>¹ Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů, Zemědělská fakulta, JU v ČB</i>	
<i>² Katedra aplikované chemie, Zemědělská fakulta, JU v Českých Budějovicích</i>	
<i>³ Agrovýzkum Rapotín s.r.o., Víkyně</i>	
Jód v kravském mléce v Německu	37
<i>Schöne F., Thuringian State Institute of Agriculture, Jena, Germany</i>	

POSTERY

Nabídka kuchyňské soli a soli s jódem v malospotřebitelské tržní síti v ČR.....	42
<i>Ryšavá L., Hálaszová M. a kol., SZÚ Praha, studentky 2. roč. oboru Nutriční terapeut ZSF JČU v ČB</i>	
Preference soli s jódem v českých domácnostech.....	47
<i>Ryšavá L., Hálaszová M. a kol., SZÚ Praha, studentky 2. roč. oboru Nutriční terapeut ZSF JČU v ČB</i>	
Vývoj obsahu jódu v různých typech mléka z tržní sítě v průběhu roku.....	48
<i>Kavřík R., Paskerová H., Řehůřková I., Ruprich J., SZÚ Praha, dislokované pracoviště Brno</i>	
Dynamika TSH u ovcí při zvýšeném příjmu jódu.....	52
<i>Dušová H., Trávníček J., Kroupová V., Peksa Z. Zemědělská fakulta, JU v ČB</i>	
Historické parametry štítné žlázy při zvýšeném příjmu jódu u ovcí.....	53
<i>Peksa, Z., Trávníček, J., Konečný, R., Dušová, H., Zemědělská fakulta, JU v ČB</i>	
Možnosti spolupráce s evropským úřadem pro bezpečnost potravin(EFSA).....	54
<i>Beneš, P., Ministerstvo zemědělství, Odbor bezpečnosti potravin, Praha</i>	
MKJD členové.....	58

Prevence jódového deficitu v ČR – historie a současný stav Prevention of Iodine deficit in CZ – history and current situation

Ryšavá L.¹, Kříž J.²

1. Státní zdravotní ústav, Šrobárova 48, 100 42 Praha 10, dislokované pracoviště Karviná

2. Společnost hygieny a komunitní medicíny ČSL JEP

rysava.szu@centrum.cz, www.szu.cz

Dnes se nepochybuje, že jód patřil s omega3 mastnými kyselinami k zásadním faktorům, které urychlily před 1 – 2 miliony let vývoj homidů v Africe žijících při mořském pobřeží, kde zřejmě začalo oddělování lidského rodu od opičích předků a významnou roli hrál rozvoj mozku stimulovaný jódem a dalšími nutrieny z mořských ryb a koryšů. Při dalším osídlování zeměkoule se lidé dostali i do míst, kde byl jód v přírodě nedostatek a objevily zdravotní důsledky deficitu jódu. Pozoruhodným nálezem v této souvislosti je paleolitická Venuše z mamutího klu z doby před 14 tisíci lety, nalezená v jeskyni Barma Grande v severní Itálii. Na krku má patrnou zvětšenou štítnou žlázu – vole. Dokladem o výskytu strumy ve středověku jsou zobrazení volete na gotických obrazech např. u zbraslavské madony ze 14. století. Autorem první zmínky o strumě v české historické literatuře je asi Šašek z Biřkova, který se zúčastnil cesty Jaroslava Lva z Rožmitálu po Evropě. Píše, že „v horách mezi Bělákem (Klagenfurt) a Celovcem (Villach) jsou lidé volatí“. Struma a kretenismus, velkou měrou způsobené těžkým deficitem jódu, se v českých zemích vyskytovaly poměrně často. MUDr. Hynek Pelc, předseda c. k. zemské zdravotní rady ve své zprávě z roku 1893 uvedl, že „počet kretinův obnášel v království českém 1876 případů, tj. 3,76 na 10000 obyvatel.“ Nejvíce bylo nalezeno v okrese prachatickém a krumlovském (12,8/10 tis.) (Stárka). Ve zprávě o činnosti Státního zdravotního ústavu z r. 1933 se uvádí, že „bylo usneseno, aby při odvodech všimli si lékaři okresní rozšíření strumy mezi branci a činili v té věci záznamy. Tímto způsobem pak možno nabýti orientace o rozšíření strumy v celém státě“ (Kříž, Beranová). Územní distribuci prevalence strumy ukazuje mapa z poválečných let (Zamrazil in Bencko a kol.). Mimořádné zásluhy o první eradikaci jódového deficitu v Československé republice měl doc. MUDr. Karel Šilink. Současná prevence deficitu jódu navazuje na jeho obdivuhodné dílo.

V polovině 90. let se u nás znovu začíná vyskytovat nedostatek jódu, zejména u dětské populace. Na trhu je sůl neobsahující jód nebo malé a různé množství, ve formě nestabilního KJ. Pozadí těchto problémů tvoří skutečnost, že ČR má díky geologickým vlastnostem hornin nedostatek přirozených zdrojů jódu a konzum potravin bohatých na jód, zejména mořských produktů, je tradičně nízký.

V roce 1990 se ČR přihlásila k Výzvě k odstranění nedostatku jódu do r. 2000 vyhlášené na Světovém summitu o dětech UNICEF. Ke koordinaci opatření ke zlepšení situace vznikla v r. 1995 iniciativní Meziresortní komise pro řešení jódového deficitu při SZÚ vedená Doc. MUDr. Jaroslavem Křížem, od r. 2003 MUDr. Lydií Ryšavou, Ph.D. Na její práci se trvale podílejí odborníci resortu zdravotnictví, zemědělství, představitelé státní správy a výrobci potravin. V druhé polovině 90. let se podařilo na základě návrhů Meziresortní komise realizovat důležitá opatření:

1. MZ zvýšilo limit pro obsah jódu v kuchyňské soli a výrobci a dovozci kuchyňské soli, spolupracující s Meziresortní komisí, na to operativně reagovali
2. Nestabilní jodid sodný používaný k jódování soli tuzemští výrobci nahradili stabilnějším jodičnanem draselným, sledují obsah jódu v soli.
3. Po provedené intervenční kampani se zvýšil počet výrobců, zejména pečiva a uzenin, kteří začali používat sůl s jódem.
4. Do náhrad mateřského mléka a do speciálních výrobků pro těhotné matky se začal přidávat jód.

5. Jodid draselný byl zařazen jako léčivo mezi preparáty hrazené pojišťovnou (gynekologové mají možnost plošné, ale individuální, indikované suplementace těhotných a kojících žen).
6. Od roku 1996 se monitoruje novorozenecké zásobení jódem v rámci screeningu kongenitální hypotyreózy (neonatální TSH)
7. Od r. 1998 Centrum hygieny potravinových řetězců v Brně SZU Praha sleduje dietární expozici jódu a nejdůležitější dietární zdroje
8. Bylo zavedeno "jódové logo" pro potraviny obohacené nebo obsahující jód dle stanovených kritérií udělované po schválení Meziresortní komisí Státním zdravotním ústavem (2002-2007). Již se neuděluje.
9. Trvale se zdůrazňuje důležitost konzumace ryb, mořských produktů, zejména ve společném stravování (školním, nemocničním, závodním).
10. Bohatým zdrojem jódu se stalo mléko a mléčné výrobky vlivem suplementace krmiv za účelem zlepšení užítkovosti zvířat.
11. Průběžně se sleduje a vyhodnocuje koncentrace jódu v moči rizkových skupin obyvatel (HS, ZÚ, nyní SZÚ, EÚ).
12. Meziresortní komise informuje každoročně v rámci informační kampaně o stavu prevence nedostatku jódu odbornou i laickou veřejnost (6. března Den jódu) a ICCIDD WHO..
13. Pravidelně se konají odborné konference.

V r. 2004 bylo oficiálně potvrzeno zástupcem ICCIDD WHO prof. François Délangem, že ČR odstranila dle kritérií WHO/ICCIDD nedostatek jódu, resp. jódový deficit:

Výsledky šetření provedených na konci 90. let obsahu jódu v moči (jodurie), objemu štítné žlázy, hladiny hormonů v krvi u různých skupin obyvatelstva různými na sobě nezávislými pracovišti a expoziční dávky ukázaly významné zlepšení.

Koncentrace jódu v soli v distribuční síti činí 25 mg J/kg. Zvýšilo se % výrobců potravin používajících sůl s jódem. U výrobců živočišných potravin z 56 % před intervencí r. 1999 na 84 % v r. 2002 u výrobců pekařských výrobků z 55 % na 81 %. Intervenční opatření mají publicitu a odezvu. Mění se ekonomické a organizační podmínky v zemědělství. Průměrný obsah jódu v mléce v distribuční síti se na konci r. 2002 zvýšil až na 305 µg/l (nejnižší naměřená hodnota 205 µg/l). Mléko je vedle mořských ryb, darů moře (včetně mořských řas) zásadním potravním zdrojem jódu.

Průměrná expoziční dávka dosáhla v r. 2002 hodnoty 3,62 µg jódu/kg t.hm./den, tj. 232 µg/osobu/den, tj. 155 % referenční denní dávky (dle Vyhl. MZ ČR č. 293/97 Sb. činí referenční dávka 150 µg/den). Průměrná expozice dosáhla 21,3 % hodnoty PMTDI (dle JECFA FAO/WHO 1989: PMTDI (limitní expoziční hodnota) činí 17 µg/kg t.hm./den, doporučený denní přívod 100–140 µg/osobu/den; SCF EC (1993) doporučuje RDA na úrovni 130 µg/osobu 60 kg/den, nejnižší prahový příjem LTI (Lowest Threshold Intake) 70 µg/osobu 60 kg/den. Začínáme řešit nevyrovnaný a zvýšený obsah jódu v mléce. Jelikož je jód komerčně zajímavý přichází na trh doplňky stravy s poměrně vysokým obsahem jódu, objevuje se jak v multiminerálních, tak i v multivitaminových přípravcích. Doplňky stravy jsou předmětem reklamy a spotřeba těchto přípravků stoupá, rodiče je dopřávají i dětem.. Konzumace těchto přípravků se stává součástí „zdravého životního stylu“. Jodurie stoupá. Vedeme kampaň k usměrnění přísunu jódu, soli, spotřeby doplňků stravy.

ČR v současné době splňuje kritéria monitorování udržitelnosti eliminace chorob z nedostatku jódu daných ICCIDD WHO:

- 96 % domácností používá sůl s jódem.
- Ve sledovaných souborech nemá jodurii nižší než 100 µg/l více jak 50 % vyšetřených a pod 50 µg/l nemá jodurii více jak 20 % vyšetřených.
- Vykazujeme přijatelné zásobení jódem – medián jodurii do 300 µg/l – (**Tab.č.1**).
- Naplňujeme 8 z 10 indikátorů Zásad udržitelného stavu trvale eliminace chorob z nedostatku jódu.

Meziresortní komise pracuje v intencích Zásad trvale udržitelného stavu prevence jódového deficitu ICCIDD WHO, proto :

- Vyzvala MZ ČR, aby zajistilo financování a program pravidelného reprezentativního sledování jodurie školních dětí a sentinelových studií (těhotné ženy, rodičky) se servisem laboratoře, schopné mít akreditované metody pro stanovení jodurie a jódu v soli.
- Vyzvala, aby MZ ČR řešilo a zajistilo optimální nekolísavý obsahu jódu v mléce
- Bude informovat veřejnosti o důležitosti používání soli s jódem vzhledem k současné pestré a různorodé nabídce kuchyňské soli v naší distribuční síti.
- Bude usilovat o obnovení spolupráce v udržování kvality obohacování soli jódem s výrobci a dovozci kuchyňské soli

Závěr:

Program řešení jódového deficitu je dynamický proces a vyžaduje trvalou systematickou pozornost. V současné době zejména ustálení a snížení obsahu jódu v mléce.

Mezinárodní den štítné žlázy nebo Den jódu zůstane i nadále žádoucí a vhodnou příležitostí k důležité spolupráci se sdělovacími prostředky a informování veřejnosti o stavu a opatřeních k prevenci onemocnění z nedostatku i nadbytku jodu.

Tab.č.1.

Jodurie v ČR 1995 – 2012 (ug/l)									
Skup.	Rok	n	Med.	Ø	< 20 těžká	20-49 Jodopenie závažná	50-99 lehká	100-299 Normální saturace	≥ 300 Nadměrná
Dospělí	1995			95	45 %				
	2000			168	7 %				
Dospělí	1995			120	v %				
	2000			140					
Dospělí	2005	405		261	0	3	12	52	32
Těhotné	2002	416	193	210	0	1,4	9	73	16,6
Rodičky	2003	326	203	247	1,2	4,3	14	56	24,5
Senioři	2007	100	185	199	0	0	9	78	13
18letí	2002	207	323	342	0	0	2	43	55
Děti 10-12	2001	578	306	329	0	0,2	3,8	44	52
Děti 7-10	2007	100	277	299	0	0	5	51	44
Děti 10-12	2012	300	252	281	0	1	3	58	38

Ryšavá, 2013

Rizika z nedostatečného prívodu jódu

Consequences of Iodine deficiency for humans

Božena Kalvachová, CSc., Endokrinologický ústav, Národní 8, Praha 1
bkalvachova@centrum.cz

Děledobý nedostatek jódu se projeví především ve změně struktury a funkce štítné žlázy, i když existují i další dopady přímé. Jód tvoří > 60% molekulárního objemu tyroxinu (T4) a trijódtyroninu (T3), hormonů s univerzálním regulačním vlivem na organismus během celého života. Klíčové jsou v období nitroděložním a časně postnatálním, protože řídí anatomický a funkční vývoj centrálního nervového systému. Pod jejich taktovkou se probouzí genová výbava nervových buněk, vláken a jejich propojení. Jód samotný je důležitý pro tvorbu myelinu, ochranné vrstvy novotvořených nervových vláken. Nemá-li plod fungující štítnou žlázu a netvoří-li matka dostatek T4, který prochází placentou, dojde k závažným neurologickým defektům. Tyroidální hormony se v raném věku významně podílejí i na vyžívání dalších životně důležitých orgánů (jater, plic, ledvin..), v dětství a adolescenci se angažují v růstových chrupavkách, celoživotně v kostních remodelačních pochodech. V období puberty vstupují do mezihormonálních propojení, jejich přítomnost spolupodmiňuje normální průběh pohlavního vývoje a růstové urychlení. Nedostatek jódu se u dívek projeví poruchami menstruačního cyklu, později možnou dysfertiilitou, vyšším výskytem potratů či předčasných porodů. Bez plynulého přísunu jódu by nebylo žádoucí tvorby T4 a T3, tedy ani plnohodnotného života. Dle WHO jsou klinické důsledky nedostatku jódu, tedy subklinické hypofunkce tyroidální osy, tyto: snadná unavitelnost, spavost, horší tolerance teplotních výkyvů, zpomalení reakcí i životních pochodů, poruchy paměti, koncentrace a vstřípivosti nových informací. Mezi ohrožené patří především tyto populační skupiny: plody-těhotné, kojící matky, děti, adolescenti, ženy v reprodukčním věku a po menopauze. Tyreopatií celosvětově přibývá paralelně s chemickým znečištěním zevního prostředí. Jeden z faktorů adaptability štítné žlázy – dostatek jódu – je možné a záslužné ovlivnit na úrovni jednotlivců i ohrožených populačních skupin.

Rizika nadměrného přívodu jódu

Risks from excessive Iodine intake

Václav Zamrazil, Endokrinologický ústav, Národní 8/139, Subkatedra endokrinologie IPVZ
vzamrazil@endo.cz

Základní otázky

1. Existují rizika nedostatečného a nadměrného příjmu jódu?
2. Jaké hodnoty jsou nízké, normální a rizikové?
3. Jaký je vztah benefitu dostatečného přívodu jódu a rizika nadměrné saturace?

Ad 1. Rizika nedostatečného přívodu jódu

Choroby z nedostatku jódu nesporně představují celosvětový problém:

- v podmínkách nedostatečného přívodu jódu žije 2,0 – 2,2 miliardy osob
- asi 700 – 800 milionů trpí chorobami z nedostatku jódu

Ad 2. Optimální saturace jodem

- prioritní program WHO/UNICEF – ICCIDD
- celosvětově převažuje populace s nedostatkem jódu
- v současné době v některých regionech (Afrika, Jižní Amerika) stoupá počet osob s nadměrným přísunem jódu
- proto je nutné řešit otázku, jak výrazně zvýšený přívod jódu je spojen s nepříznivými účinky
- existuje riziko nadměrného přívodu jódu i v České republice?

Choroby z nedostatku jódu

Plod: aborty, přenašení, malformace, perinatální mortalita a morbidita, endemický kretenismus

Novorozenec: struma, hypotyreóza, mentální retardace

Dítě+ adolescent: struma, hypotyreóza, poruchy mentálních funkcí, opožděný somatický i pohlavní vývoj

Dospělý: struma a její komplikace, hypotyreóza, tyreotoxikóza (autonomie, cave jodová zátěž)

Celoživotně zvýšené vylučování radioaktivního jódu (nukleární katastrofy)

Platí doporučení České endokrinologické i České pediatrické společnosti JEP suplementovat těhotné a kojící ženy navíc proti příjmu z potravy cca 100 ug jódu denně!

Otázka regulace přívodu jódu u dětí?

Stav zásobení jodem u školních dětí (WHO rep. 2008)

V roce 2006 bylo nedostatečně saturováno jodem

- průměr ve světě 31,5 %
- v Evropě 52,9 %
- v USA 10,6 %
- v ČR 13,4 %

Jaká je horní hranice optimálního příjmu jódu?

Stanovuje se obtížněji než dolní hranice.

Základním parametrem je koncentrace jódu v ranní moči.

Kategorie jodurie dle WHO/ICCIDD

Jodurie (ug/l)	Klasifikace	Rizika
do 19	těžká jodopenie	endemický kretenizmus, struma, hypotyreóza, poruchy somatického i psychického vývoje
20 – 49	závažná jodopenie	struma, hypotyreóza, lehčí poruchy vývoje, jodová tyreotoxikóza
50 – 99	lehká jodopenie	struma, jodová tyreotoxikóza
100 - 299	normální saturace	bez rizika
od 300	nadměrný přívod jódu	aktivace autoimunity, tyreotoxikóza při tyreoidální autonomii

U všech forem jodopenie stoupá riziko, ozáření štítné žlázy při nukleární katastrofě

Je jodurie spolehlivým ukazatelem příjmu jodu?

Průměrně 80 % – 90 % z přijatého jodu se vylučuje močí.

ÚDAJ JE SPOLEHLIVÝ!

Optimální příjem jodu ve vztahu k jodurii

JODURIE nad 100 ug/l = PŘÍJEM nad 150 ug/den, dostatečný přívod pro běžnou populaci

JODURIE nad 150 ug/l = PŘÍJEM nad 250 ug/den, dostatečný přívod pro těhotné a kojící ženy

Jaká hodnota jodurie je opravdu riskantní?

Normální štítná žláza (bez přítomnosti autoimunity a autonomie) je schopna zvládat zvýšený přísun jodu do určité hranice.

Není shoda jaká horní hranice jodurie je riskantní pro „normální“ štítnou žlázu?

Kriteria se regionálně liší:

ve Velké Británii	500 ug/den
v Evropské unii	600 ug/den
v USA	1000 – 1100 ug/den

Skutečný přívod v části Japonska přesahuje 3000 ug/den

Změny rozložení jodurie v ČR

kategorie	rok 2000	rok 2005	kategorie	rok 2000	rok 2005
Dívky 6, 10,13-18 let			Ženy 18-65 let		
<50	2,2 %	1,3%	<50	1,3 %	2,4 %
50 - 100	22,4	15,6	50 - 100	34,0	31,3
101 - 300	71,8	59	101 - 300	62,2	53,0
>300	3,7	24,2	>300	2,4	13,4

Individuální hodnoty až 600 – 700 ug/l

Rizika při změnách saturace jodem záleží na:

- původní saturaci – dánská studie (2009 – 2012)

- stupni zvýšení přívodu jodu
- rychlosti s jakou změna probíhá

Rizika nadměrného přívodu jodu

Hypertyreóza při tyreoidální autonomii (obvykle u nodozních strum ve stáří)

Obvykle po masivní zátěži jodem

Hypotyreóza při chronickém nadměrném přívodu – vzácná

Aktivace autoimunitního procesu ve štítné žláze

- růst strumy
- hypotyreóza
- hypertyreóza (?)

Není jasné, zda nadbytek jodu může autoimunitu vyvolat, nejen aktivovat.

Praktické příklady

1. Hyperfunkce po zvýšení saturaci jodem existuje (Rakousko, Tasmanie) – nárůst incidence je přechodný (3 – 5 let), klinický průběh obvykle lehký
2. V ČR zlepšení saturace jodem nevedlo k častějšímu výskytu hyperfunkce, ale došlo k vzestupu titru protilátek proti TPO a tyreoglobulinu. Dynamika ?
3. Nálezy o vlivu excesivního zvýšení přívodu jodu např. v Chile, Brazílii atd. nejsou jednotné, obvykle stoupá výskyt protilátek (*Cumargo et al, 2009, Muzzo 2009*)

Změny postihují malou část populace – mohou být přechodné!

Ad 3. Vztah benefitu vs. riziko

1. Závažný nedostatek jodu vede k trvalým změnám u většiny populace
2. I lehký nedostatek v těhotenství a dětství vyvolává poruchy vývoje, hlavně CNS, které jsou rovněž trvalé (pokles IQ, změny chování atd.), možný vliv na fertilitu
3. Suplementace jodem zabrání všem uvedeným poruchám
4. Nadměrný přívod jodu zvyšuje (přechodně?) výskyt hypertyreózy a výskyt tyreoidální autoimunity u rizikových skupin populace – nezbytná je monitorace rizikových skupin

Závěr

Příznivé celopopulační benefity jednoznačně prokazatelně převažují nad možnými riziky.

Sledování rizikových skupin je nutné.

Gravidita snižuje riziko aktivace autoimunity po zvýšení přívodu jodu.

Dietární expozice jódu populace ČR a nejdůležitější dietární zdroje **Dietary supply of iodine to Czech population and its most important sources**

Irena Řehůrková – Jiří Ruprich a kol.

Státní zdravotní ústav Praha, centrum zdraví, výživy a potravin, Palackého 3a, 612 42 Brno
rehurkova@chpr.szu.cz, www.szu.cz

Z obecného a globálního hlediska lze Českou republiku považovat za region, kde došlo ke konsolidaci jódového deficitu. Jestliže se však zaměříme na užší spektrum témat souvisejících s danou problematikou (expozice jódu u populačních skupin a na individuální úrovni, spotřeba potravin, expoziční a koncentrační dietární zdroje apod.) je zřejmé, že je třeba situaci stále sledovat. Systémovým nástrojem umožňující získávat data je „Monitoring dietární expozice“ (MDE) [1], 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) [2]. Sledování dietární expozice jódu byla zahájena v roce 1998 právě v souvislosti s řešením jódového deficitu v ČR.

Program monitorování, podstata jeho funkce i praktický přístup k realizaci a interpretaci, byl představen na předešlých konferencích věnujících se problematice jódu a publikován ve sbornících [3,4]. Příspěvek je věnován aktualizaci výsledků a jejich porovnání v čase.

Výsledky monitoringu dietární expozice za období 2010/2011 [5]

V období 2010/2011 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků, které představovaly 205 druhů potravin v podobě 3696 individuálních vzorků.

Hodnocení expozice :

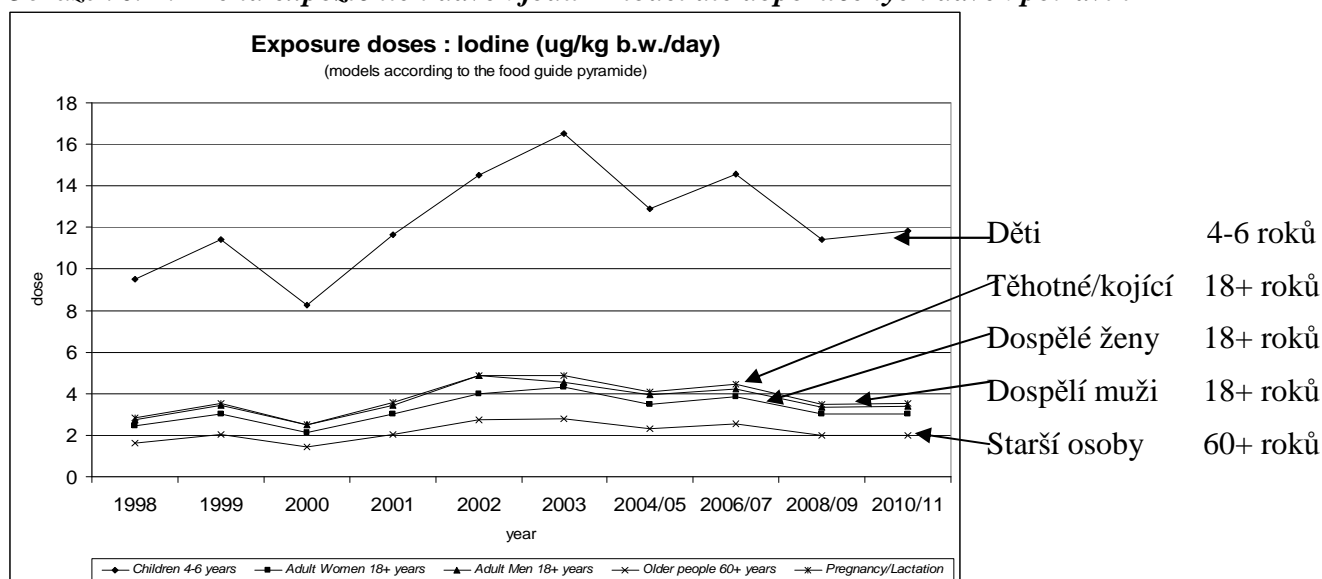
Průměrná expoziční dávka pro populaci v ČR dosáhla hodnoty 2.26 ug jódu / kg t.hm. / den, což odpovídá 145 ug / osobu / den. Průměrná expozice dosáhla 13.3 % hodnoty provizorního maximálního tolerovatelného denního přívodu (PMTDI dle JECFA FAO/WHO činí 0,017 mg/kg těl. hm/den); do této hodnoty není započten přívod jódu z jódované soli používané pro kulinární přípravu pokrmů v domácnostech a přisolování samotným konzumentem.

Trend expozičních dávek (bodové hodnocení)

Na obr. č. 1 je znázorněn časový trend expozičních dávek, při jehož konstrukci je uplatněn model doporučených dávek potravin standardizující spotřebu potravin pro dlouhodobé srovnání [5]. 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.

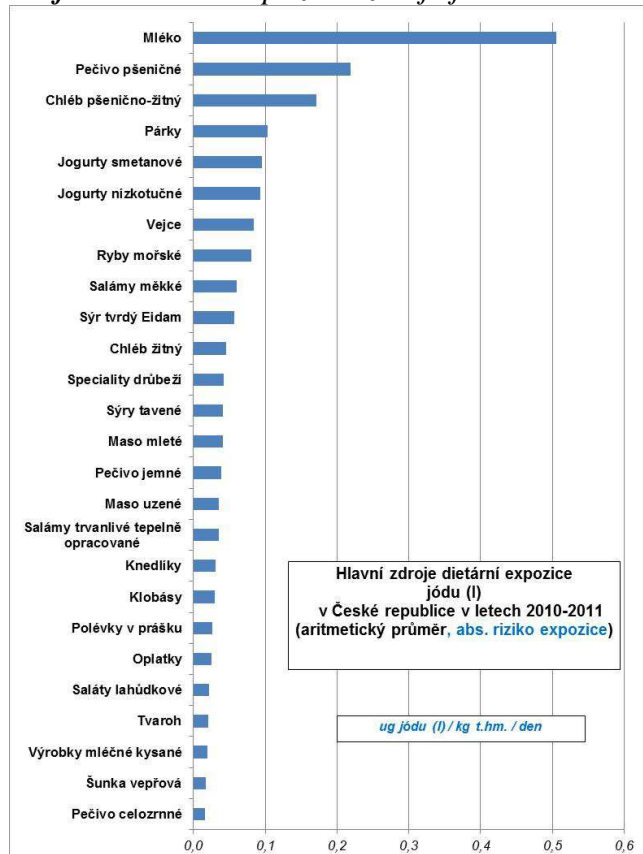
Obrázek č. 1: Trend expozičních dávek jódu - model dle doporučených dávek potravin



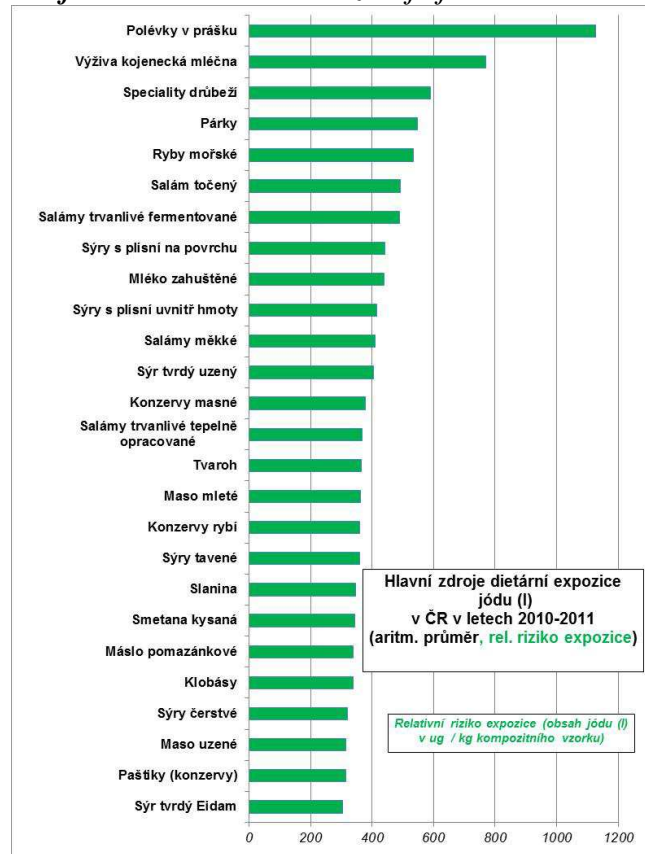
Významné expoziční zdroje :

K nejvýznamnějším expozičním zdrojům patřilo mléko, běžné pečivo, párky, jogurty, vejce a mořské ryby (viz graf č.1). K nejbohatším zdrojům jódu patřily polévky v prášku (v důsledku použití jódotvané soli při výrobě), mořské ryby a výrobky z nich, masné a mléčné výrobky (viz graf č.2).

Graf č. 1: Hlavní expoziční zdroje jódu



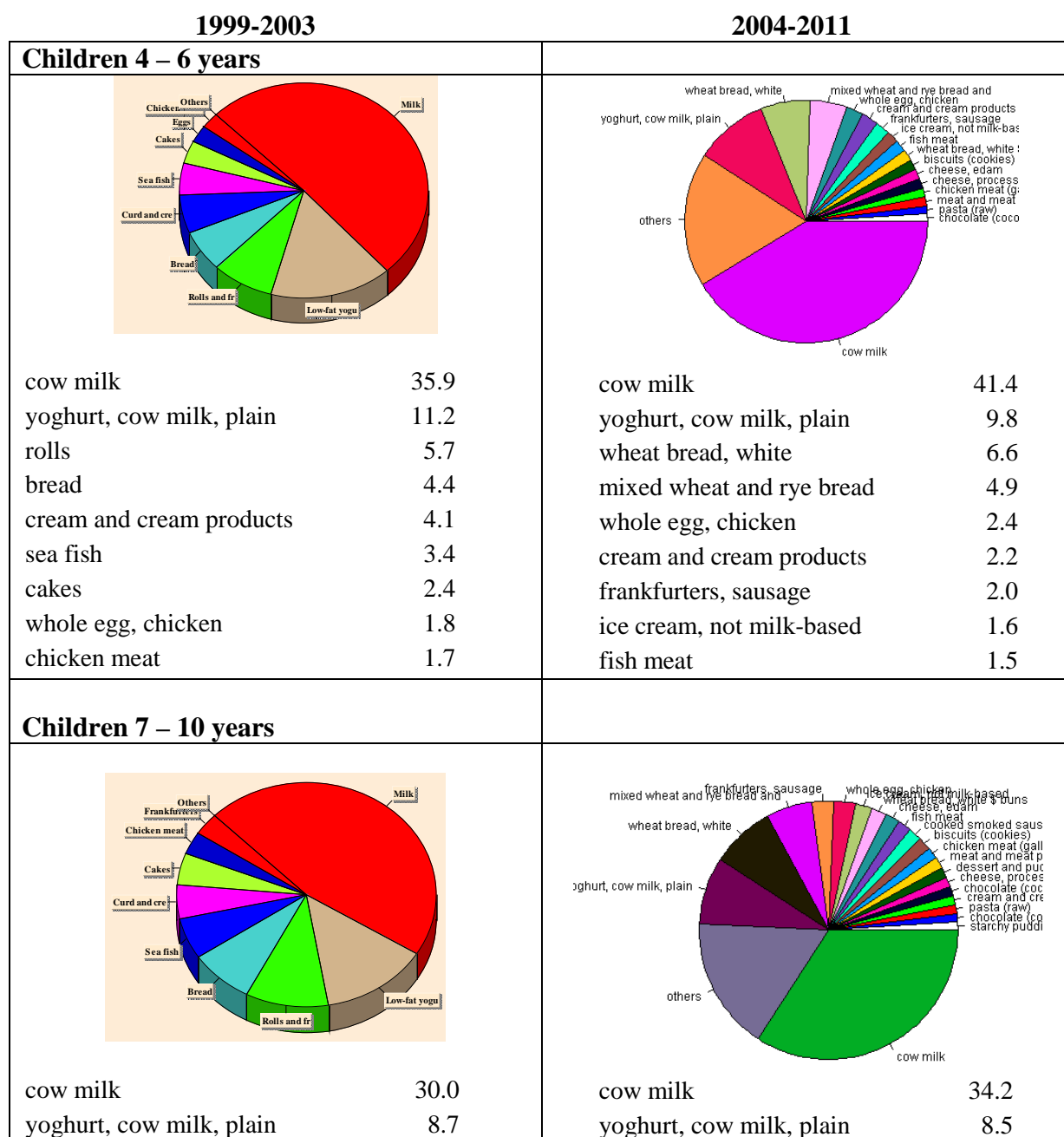
Graf č. 2: Hlavní dietární zdroje jódu



Přesnějšího hodnocení chronické dietární expozice jódu na individuální úrovni lze dosáhnout využitím modelování expozičních dávek / obvyklého přívodu (pomocí software pro Monte Carlo Risk Assessment (MCRA) [7]. Byla zpracována data o spotřebě potravin získaná ve Studii individuální spotřeby potravin (SISP 2004) [8] a koncentracích jódu za období 1999-2011. Populace ČR participující na SISP byla rozdělena do 6 skupin dle věku. Výsledky prezentované v roce 2007 Vědeckým výborem pro potraviny za období 1999-2003 [9] byly porovnány s následujícím obdobím (2004-2011).

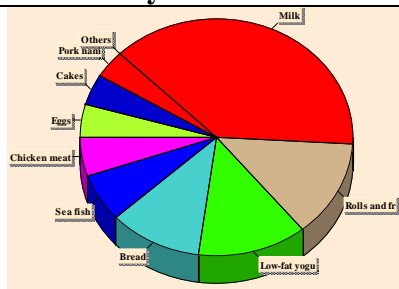
Následující obrázek č. 2 uvádí porovnání devíti nejdůležitějších skupin potravin z hlediska přívodu jódu pro jednotlivé populační skupiny v ČR (MCRA® - verze 3.5 a 4 pro data z let 1999-2003, verze 7.1 RIVM, NL, pro data z období 2004-2011).

Obrázek č. 2: přehled skupin potravin nejvíce přispívajících k obvyklému přívodu jódu pro jednotlivé populační skupiny v ČR – porovnání expozičních zdrojů pro období 1999-2003 a 2004-2011 (výstup z programu MCRA)

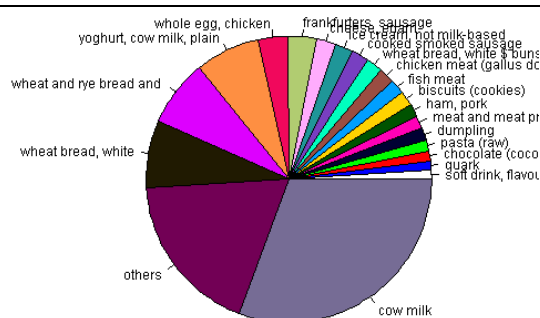


rolls	6.7	wheat bread, white	7.8
bread	5.2	mixed wheat and rye bread	5.8
sea fish	3.8	frankfurters, sausage	2.7
cream and cream products	3.2	whole egg, chicken	2.7
cakes	3.0	ice cream, not milk-based	2.0
chicken meat	2.1	wheat bread, white buns	2.0
frankfurters, sausage	2.1	cheese, edam	1.8

Children 11 – 14 years

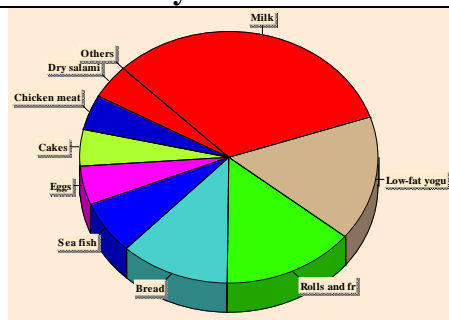


cow milk	22.9
rolls	7.8
yoghurt, cow milk, plain	7.7
bread	6.6
sea fish	3.9
chicken meat	3.1
whole egg, chicken	2.7
cakes	2.5
pork ham	2.3

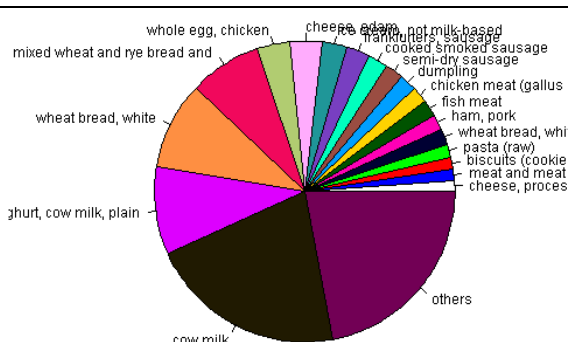


cow milk	30.7
wheat bread, white	7.6
mixed wheat and rye bread	7.5
yoghurt, cow milk, plain	7.4
whole egg, chicken	3.4
frankfurters, sausage	3.3
cheese, edam	2.2
ice cream, not milk-based	2.0
cooked smoked sausage	2.0

Children 15 – 17 years

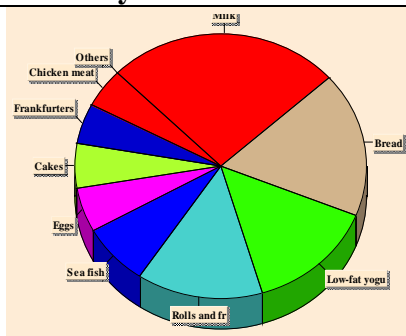


cow milk	18.0
yoghurt, cow milk, plain	8.9
rolls	8.0
bread	6.6
sea fish	3.8
whole egg, chicken	2.8
cakes	2.6
chicken meat	2.5
dry salami	2.5

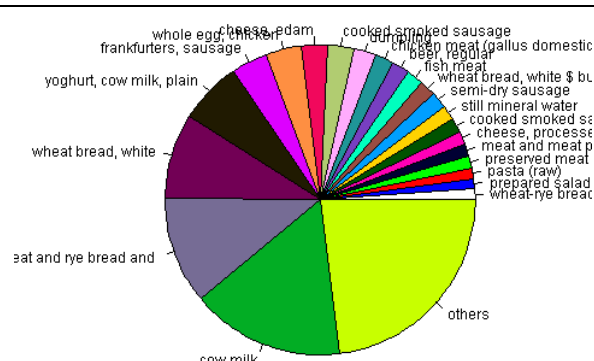


cow milk	21.2
yoghurt, cow milk, plain	9.5
wheat bread, white	9.4
mixed wheat and rye bread	7.7
whole egg, chicken	3.7
cheese, edam	3.4
ice cream, not milk-based	2.8
frankfurters, sausage	2.5
cooked smoked sausage	2.1

Adults 18 – 65 years

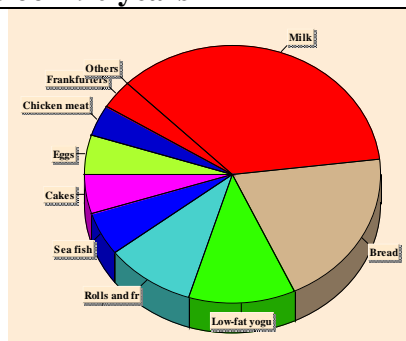


cow milk	13.8
bread	9.4
yoghurt, cow milk, plain	7.6
rolls	7.4
sea fish	4.0
whole egg, chicken	2.9
cakes	2.9
frankfurters, sausage	2.6
chicken meat	2.6

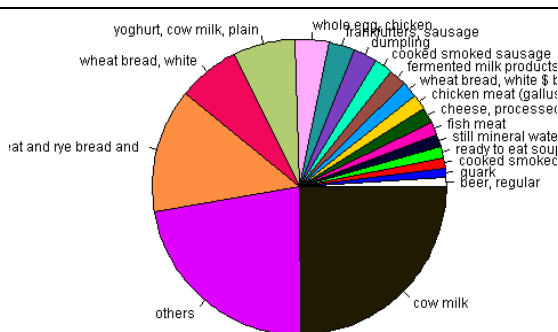


cow milk	16.0
mixed wheat and rye bread	11.2
wheat bread, white	8.9
yoghurt, cow milk, plain	6.5
frankfurters, sausage	3.8
whole egg, chicken	3.7
cheese, edam	2.7
cooked smoked sausage	2.7
dumpling	2.4

Adults 66 – 90 years



cow milk	21.1
bread	11.8
yoghurt, cow milk, plain	6.9
rolls	5.8
sea fish	3.2
cakes	3.0
whole egg, chicken	2.9
chicken meat	2.3
frankfurters, sausage	2.2



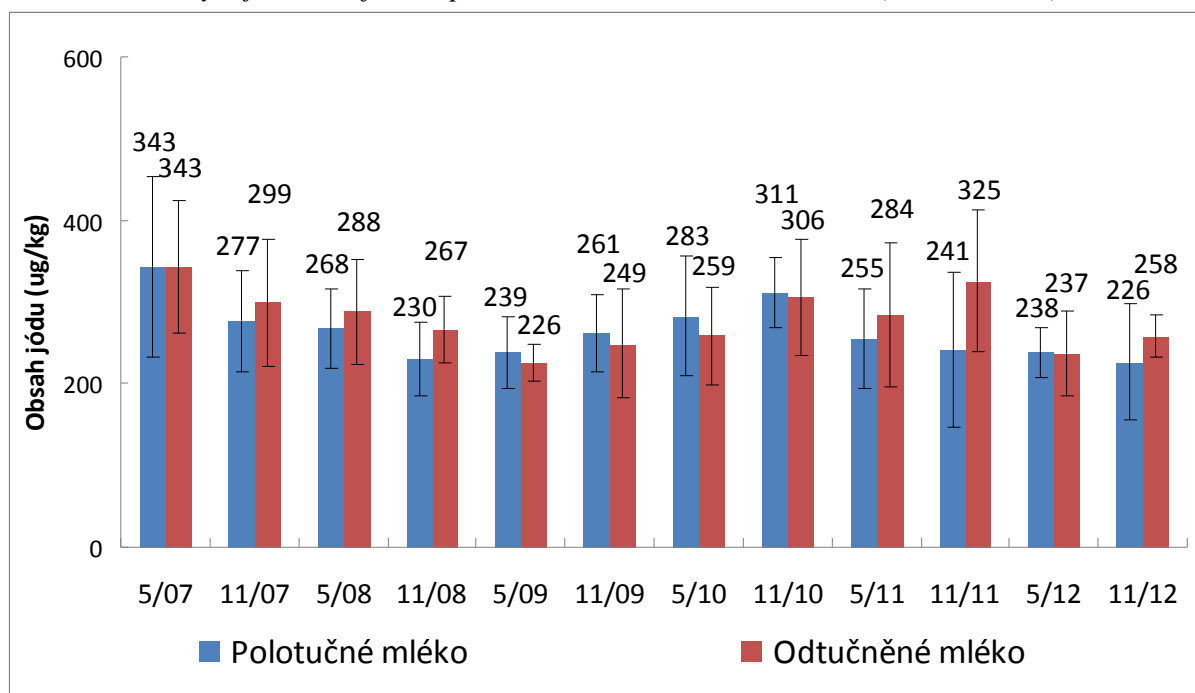
cow milk	24.9
mixed wheat and rye bread	13.5
wheat bread, white	6.9
yoghurt, cow milk, plain	6.8
whole egg, chicken	3.7
frankfurters, sausage	2.9
dumpling	2.5
cooked smoked sausage	2.1
fermented milk products	1.9

Mléko jako nejdůležitější expoziční zdroj jódu [10,11]

Z výše uvedených údajů je patrné, že nejvýznamnějším expozičním zdrojem jódu je mléko. V rámci MDE je mléko odebíráno 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 obrázek č. 3.

Obrázek č. 3: Vývoj obsahu jódu v polotučném a odtučněném mléku (2007 – 2012)



Přívod jódu pro jednotlivé populační skupiny

Pro přehled o distribuci nejistot obvyklého přívodu jódu (chronické expoziční dávky = dlouhodobý denní průměrný přívod dietární komponenty individuálním spotřebitelem) pro jednotlivé populační skupiny byly zpracovány grafy (viz obrázek č. 4), kde je opět porovnána situace v letech 1999-2003 se situací v letech následujících (2004-2011). Vyznačeny jsou hodnoty průměrné potřeby jódu pro lidský organismus (Average requirement - AR) a horní hranice přívodu jódu (Upper Level - Tolerable Upper Intake Level - UL) [12] určené na základě tabulky č. 1.

Tabulka č. 1: Derivované hodnoty AR a UL pro jód a jednotlivé populační skupiny¹

Populační skupina (PS) [roků]	n respond.	Referenční tělesná hmotnost (SCF,1993) ² [kg t.hm.]	Tělesná hmotnost CZ (min - max) ³ [kg t.hm.]	Derivovaná AR [ug/kg t.hm./den]	Derivovaná min UL [ug/kg t.hm./den] ⁴
Děti 4 – 6	189	20	21,5 (11 – 40)	3,3 – 5,4	12,5
Děti 7 – 10	311	29	32,6 (12 – 68)	2,0 - 5,4	10,4
Děti 11 – 14	105	45	46,7 (26 – 85)	1,8 - 2,0	10
Děti 15 – 17	107	61,5	60,8 (42 – 95)	1,4 - 1,8	8,1
Dospělí 18 – 65	1699	74,6	75,6 (42 – 142)	1,4 - 1,8	8
Dospělí 66 – 90	175	73,5	76,5 (36 – 162)	1,4 - 1,8	8

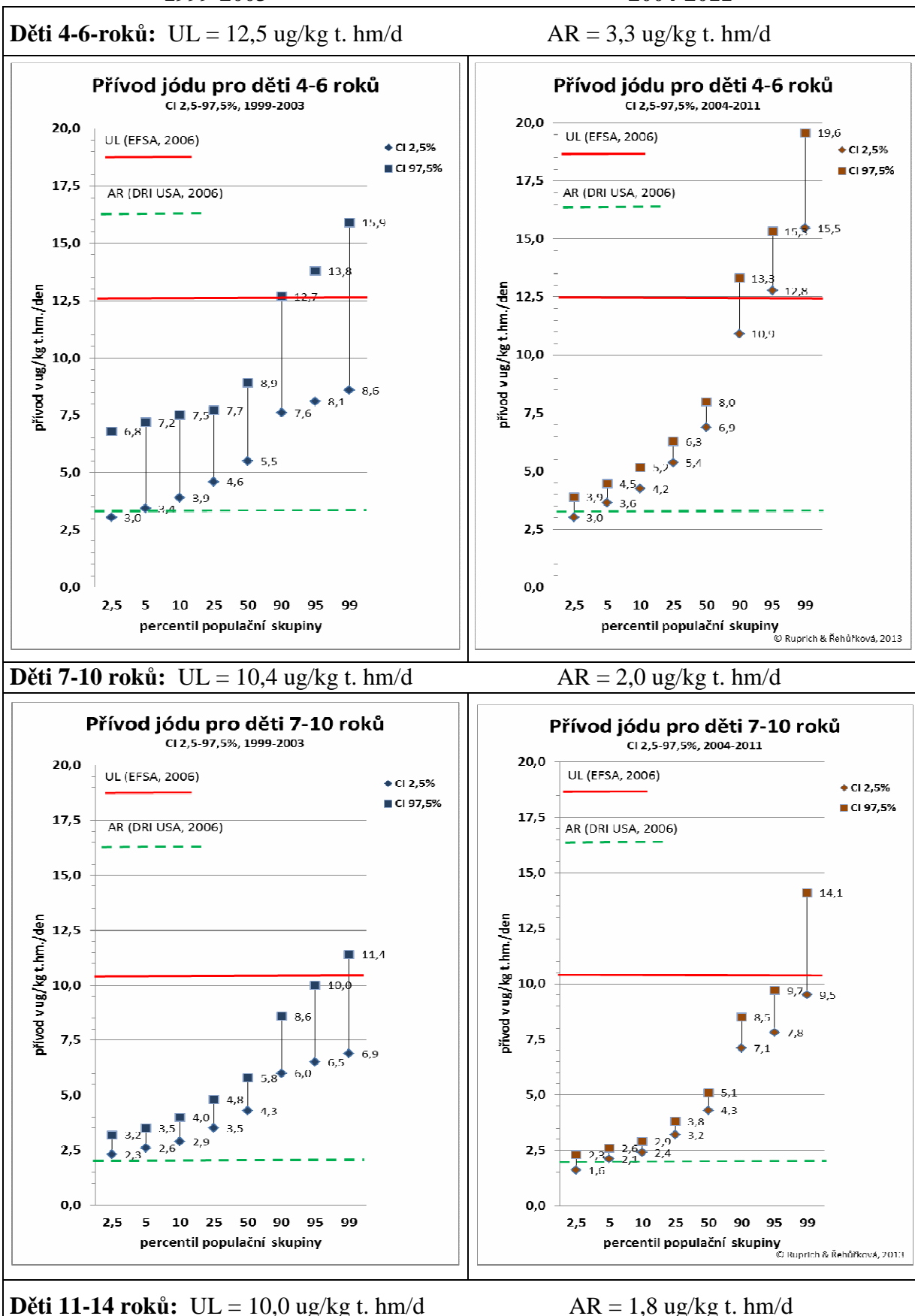
¹ Adaptováno podle “OPINION OF THE SCIENTIFIC COMMITTEE ON FOOD ON THE TOLERABLE UPPER INTAKE LEVEL OF IODIN, EXPRESSED ON 26 SEPTEMBER 2002, in EFSA: Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals, 2006, pp.135-150.

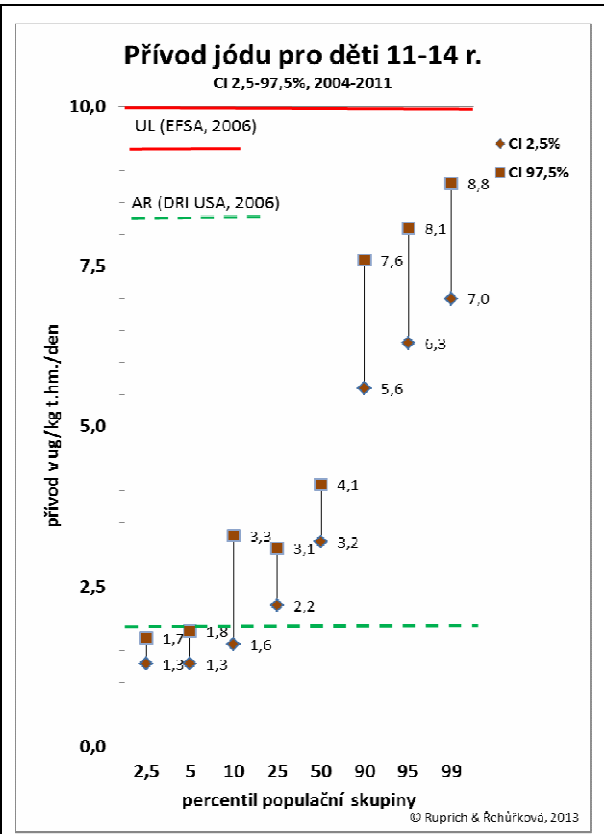
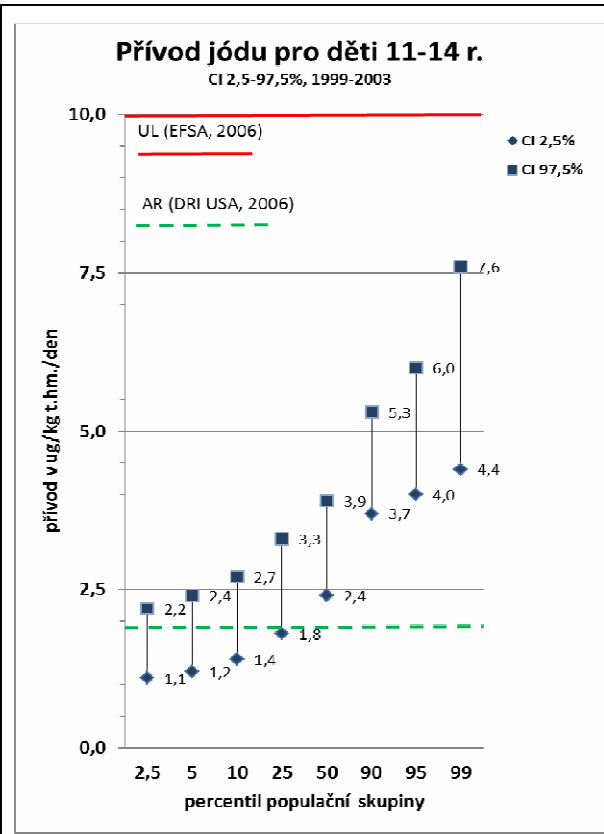
² Nejvyšší hodnota pro MUŽE/ŽENY (konzervativní přístup).

³ Průměrná hmotnost a rozmezí min-max.

⁴ UF = 3 aplikován na NOAEL 1800 ug/den; UL pro děti derivován z UL pro dospělé na bázi plochy tělesného povrchu (t.hm.^{0.75}).

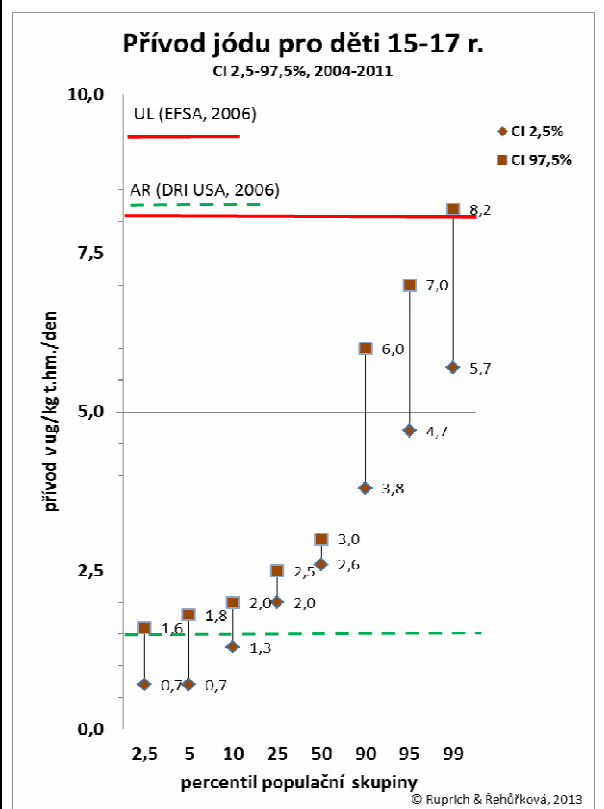
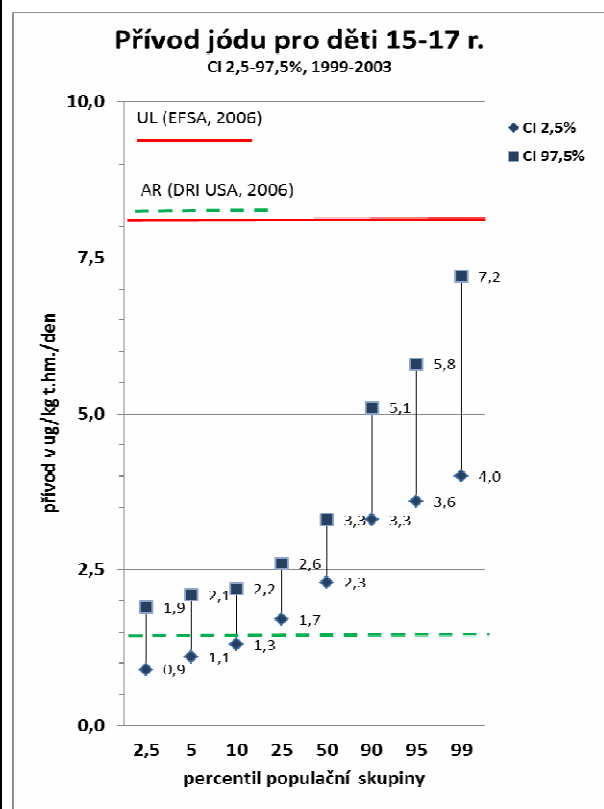
Obrázek č. 4: Nejistoty obvyklého přívodu jódu pro jednotlivé populační skupiny v ČR – porovnáni situace v letech 1999-2003 a 2004-2011 (zpracována data z MCRA).





Děti 15-17 roků: UL = 8,1 ug/kg t. hm/d

AR = 1,4 ug/kg t. hm/d

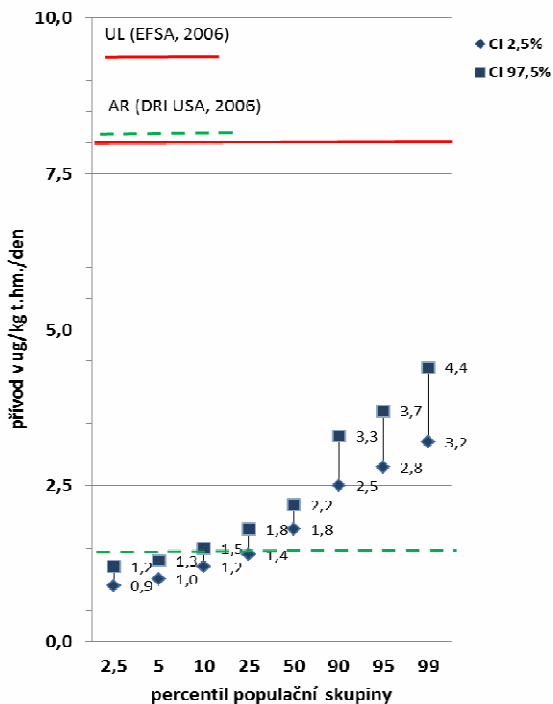


Dospělí 18-65 roků: UL = 8,0 ug/kg t. hm/d

AR = 1,4 ug/kg t. hm/d

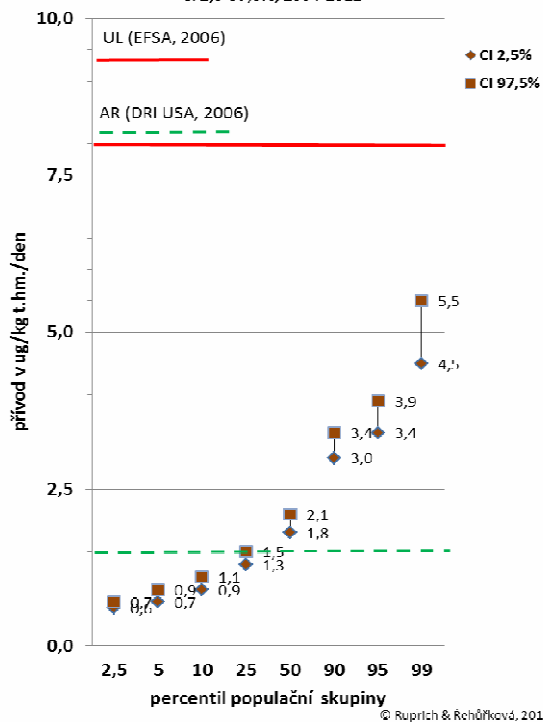
Přívod jódu pro dospělé 18-65 r.

CI 2,5-97,5%, 1999-2003



Přívod jódu pro dospělé 18-65 r.

CI 2,5-97,5%, 2004-2011

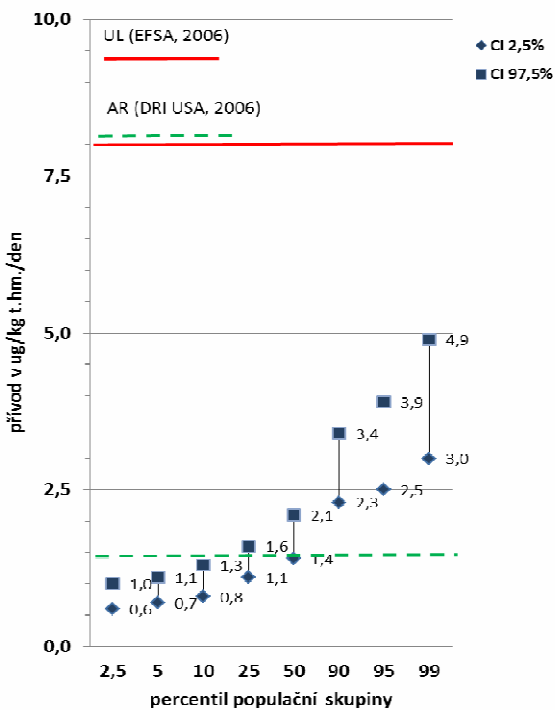


Dospělí 66-90 roků: UL = 8,0 ug/kg t. hm/d

AR = 1,4 ug/kg t. hm/d

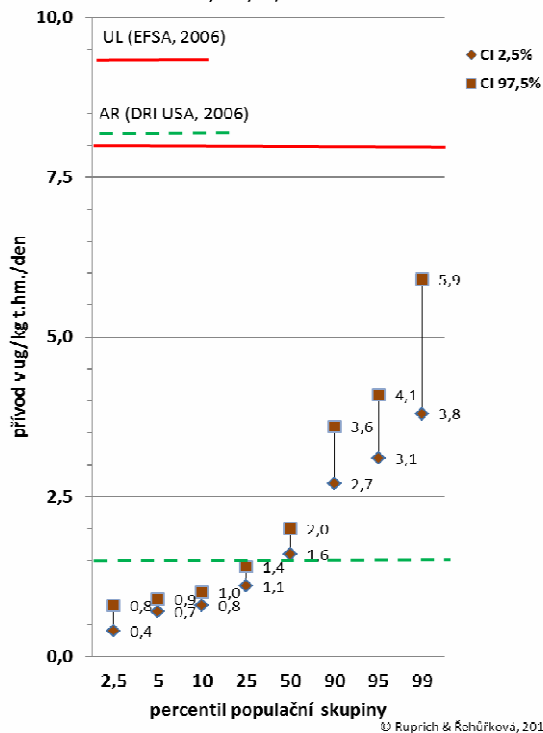
Přívod jódu pro dospělé 66-90 r.

CI 2,5-97,5%, 1999-2003



Přívod jódu pro dospělé 66-90 r.

CI 2,5-97,5%, 2004-2011



Závěry a charakterizace rizika:

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

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

Při porovnání dat za období 1999-2001 s obdobím 2004-2011 zpracovaných modelováním distribuce individuálního přívodu pro 6 věkových skupin lze při hodnocení expozičních zdrojů jódu konstatovat, že nejdůležitější roli u všech populačních skupin hraje mléko. Na 2. – 4. místě figurují jogurty, kde daný přívod přináší opět mléko. Ostatní potraviny reprezentují přívod jódu v jednotkách procent a pro různé populační skupiny se obměňují. Jedná se o pekařské a masné výrobky s pravděpodobným využitím jódované soli při jejich výrobě. Zajímavé je, že u většiny populačních skupin se v období 2004-2011 nedostaly mořské ryby mezi 9 nejdůležitějších expozičních zdrojů jódu na rozdíl od předchozího období, kdy u všech populačních skupin tvořily kolem 3% přívodu. Tento, z dietetického pohledu, nejvíce žádaný zdroj jódu tedy zaslouží zvýšenou propagaci. Důvodem této změny může být opět mléko, kdy se mořské ryby jeví být „vytěsněny“ výrobky s vyšším obsahem jódované soli.

Z výše uvedených informací vyplývá, že největší pozornost je třeba věnovat 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 dvou letech je vývoj nejednoznačný. Není stále dosaženo „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 [11]). V souladu je i odhad „optima“ z hlediska dietární expozice odpovídající opatření EU - 200 ug/l [9]).

Problematice jódu v mléce je detailně věnován příspěvek Státního zdravotního ústavu, Centra zdraví, výživy a potravin „Vývoj obsahu jódu v různých typech mléka z tržní sítě v průběhu roku“.

Při porovnání dat za období 1999-2001 s obdobím 2004-2011 zpracovaných modelováním distribuce individuálního přívodu jódu pro 6 věkových skupin je vidět určitý rozdíl. Hodnoty přívodu pro 2,5. – 99. percentil dané populační skupiny jsou znázorněny úsečkou jako 2,5 – 97,5 % interval spolehlivosti (CI). Srovnáním s hodnotami horní bezpečné hranice přívodu jódu (UL) a průměrné potřeby jódu (AR) pro danou populační skupinu lze jednoduše vizuálně posoudit, že proti období 1999-2003 je v období 2004-2011 patrné zvýšení variability expozičních hodnot, které častěji přesahují horní a dolní hranici doporučení (UL-AR). Ve skupinách dětí od 7 do 10 let lze nalézt případy mající jak nadbytek, tak nedostatek přívodu jódu. U starších dětí, s výjimkou skupiny 15-17 roků v období 2004-2011 a populace dospělých, není dosahováno v žádném případě překročení UL. V dětské populaci se vyskytuje v obou obdobích až 10% jedinců, u kterých není pokryta průměrná potřeba jódu, u dospělých pak jedná o 25% a u seniorů o 50% osob s

nedostatkem jódu. 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 prisolování 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).

Literatura:

- 1.ŘEHŮŘKOVÁ,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.
- 2.Monitoring zdraví a životního prostředí, dostupné na URL: <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/monitoring-zdravi-a-zivotniho-prostredi>
- 3.ŘEHŮŘKOVÁ,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.
- 4.ŘEHŮŘKOVÁ, 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.
- 5.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 2011: bakteriologická a mykologická analýza potravin, výskyt GMO na trhu potravin v ČR a dietární expozice populace chemickým látkám z potravin („Total Diet Study“ – 2010/2011). *Odborná zpráva za rok 2011. SZÚ, 2012*, dostupné na URL: <http://czvp.szu.cz/monitor/tds11c/tds11c.htm> (25.4.2013).
- 6.BRÁZDOVÁ,Z: *Výživová doporučení pro Českou republiku.*, Rega Brno, 1995, str. 5 - 22.
- 7.DE BOER, W.J., VAN DER VOET, H., BOON, P.E., VAN DONKERSGOED, G. - VAN KLAVEREN, J.D. MCRA: a web-based program for Monte Carlo Risk Assessment. Manual version 2005-04-26 documenting MCRA Release 3.5. *Report Biometris and RIKILT, Wageningen University and Research centre. 2005*, dostupné na URL: (<http://mcra.rikilt.wur.nl>)
- 8.RUPRICH,J. ET. AL. Individuální spotřeba potravin - národní studie SISP04. *CHPŘ SZÚ, 2006*, dostupné na URL: <http://www.chpr.szu.cz/spotrebapotravin.htm>. (16.12.2006).
- 9.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)
- 10.KAVŘÍK, R., ŘEHŮŘKOVÁ, 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
- 11.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.
- 12.EFSA. Tolerable Upper Intake Levels for Vitamins and Minerals. EFSA Monograph, 2006, 478 s.

Zkušenosti z monitoringu jódového zásobení novorozenecké populace ČR. Lessons from monitoring of iodine supply to Newborns in CZ.

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

1. 3.LF UK a FNKV, klinika dětí a dorostu s lab. novorozeneckého screeningu, Praha.

2. Laboratoř novorozeneckého screeningu FN, Brno

hnikova@fnkv.cz

Novorozenci patří mezi nejrizikovější populační skupinu, vzhledem k následkům jódového deficitu, během tzv. "kritického období" tj. do 7. měs. po porodu, s prodloužením až do 3let. Tyreoidální hormony jsou během tohoto období pro normální růst a vývoj mozku nepostradatelné. Následkem jejich nedostatku je pak nevratné poškození mentálního vývoje, které je různě těžké dle stupně jódového deficitu, v souvislosti se syntézou tyreoidálních hormonů.

S historického pohledu se jódová problematika, která byla příčinou mentálního postižení celých populací od nepaměti, začala celosvětově řešit až od poloviny minulého století. Epidemiologické studie byly prováděny u dospělých a školních dětí, většinou 6-65 letých. Následná preventivní opatření vedla k významnému zlepšení situace, ale ne k úplné normalizaci.

Srovnávací studie z konce minulého století prokázaly poruchy kognitivních funkcí u školních dětí, tzv. endemickou kognitivní dysfunkci, jejichž matky žily během těhotenství v oblastech s jódovým nedostatkem středním, ale i mírným. Nemusí jít o ovlivnění všeobecného kognitivního projevu, ale určitých schopností při zpracování informací.

Situaci jódového zásobení u novorozenců jsme u nás po prvé mapovali v přípravné studii z porodnického oddělení FNKV v letech 1991-92, kdy byl u 5 denních dětí median jodurie 43,5mcg/L, tedy v pásmu lehkého jódového deficitu pro tuto populační skupinu, dle doporučení WHO, ICCIDD. Ve spolupráci s „Národním centrem podpory zdraví“ byl vydán první osvětový leták, určený zejména těhotným a kojícím matkám.

V letech 1993-95 následovala grantová epidemiologická studie ze 3 oblastí ČR (Prahy, Příbrami a Ústí n/Labem), která zkoumala jódové zásobení novorozenců a jejich matek 5. den po porodu (jodurie, TSH, fT4, T3, UZ ŠŽ). Výsledky ukázaly nestejněměrné zásobení v oblastech, od středního jódového deficitu dle medianů jodurií (příbramsko : 28mcgI/L) po mírný nedostatek (oblast Prahy: 45 mcgI/L a nejbliže normě ústecko: 77mcgI/L), s možností nevratných následků u dětí. Po řadě nápravných opatření byly v roce 1997 v kontrolní studii mediány novorozeneckých jodurií (Praha a Příbram : 79 mcgI/L), blíže normě (=90mcgI/L dle ICCIDD, WHO pro novorozence).

Od roku 1996 je každoročně kontrolována jódová dodávka této rizikové populace metodou, která využívá neonatálního TSH (neoTSH) z novorozeneckého screeningu kongenitální hypotyreózy. Dle doporučení WHO, ICCIDD, UNICEF z r. 1994 by zvýšení neoTSH mezi 5,0 až 20,0 mU/L (cut off point screeningu) nemělo být přítomno u více než 3% novorozenecké populace při normální jódové dodávce. Odběry byly prováděny 3-5 den po porodu. Normálních hodnot pod 3% bylo v celé ČR docíleno od roku 2006. Důležitou roli při tom měla a má osvětová činnost, zaměřená na těhotné matky. Stav pak byl stacionární až do posledního čtvrtletí roku 2009. Od 1.X. 2009, kdy dle doporučení MZ ČR, začaly být odběry realizovány dříve po porodu, tj. 48 -72 hodin, v souvislosti s rozšířením novorozeneckého screeningu, zejména řady vrozených poruch metabolismu. Ukázalo se, že časnější odběry vyžadují změnu v hodnocení normální jódové dodávky, díky doznívání poporodního zvýšení hladin tyreoidálních hormonů, kdy vlna TSH dosahuje až 100mU/L a vrací se k normě po řadě hodin. Dle našich zkušeností je třeba hodnocení procenta zvýšeného neoTSH posunout cca do pásma 5% novorozenců se zvýšením neoTSH, oproti dřívějším 3%. Poslední 3 roky je sledované neoTSH našich novorozenců opět stabilní v tomto vyšším pásmu a potvrzuje trvající normální jódové zásobení této důležité rizikové skupiny obyvatelstva.

Závěrem hodnotíme výsledky monitorování metodou neoTSH při dlouhodobém užívání. Jde o metodu spolehlivou, organizačně i finančně nenáročnou, tedy ideální pro sledování jodové situace u rizikové novorozenecké populace. Zdůraznit je třeba permanentní informování těhotných a kojících maminek o důležitosti správné jodové dodávky, která je 2x vyšší než u ostatní populace a kterou si musí samy zajišťovat. Stálá osvětová aktivita ve všech podobách celkově i v jednotlivých regionech je pro tuto rizikovou skupinu nepostradatelná.

Neo TSH > 5,0 mU/L, ČR

2009 - SCH Praha, I. - IX. m. : 1,90 %

X. - XII.m.: 4,0 %

Brno, I. - IX.m. : 2,55%

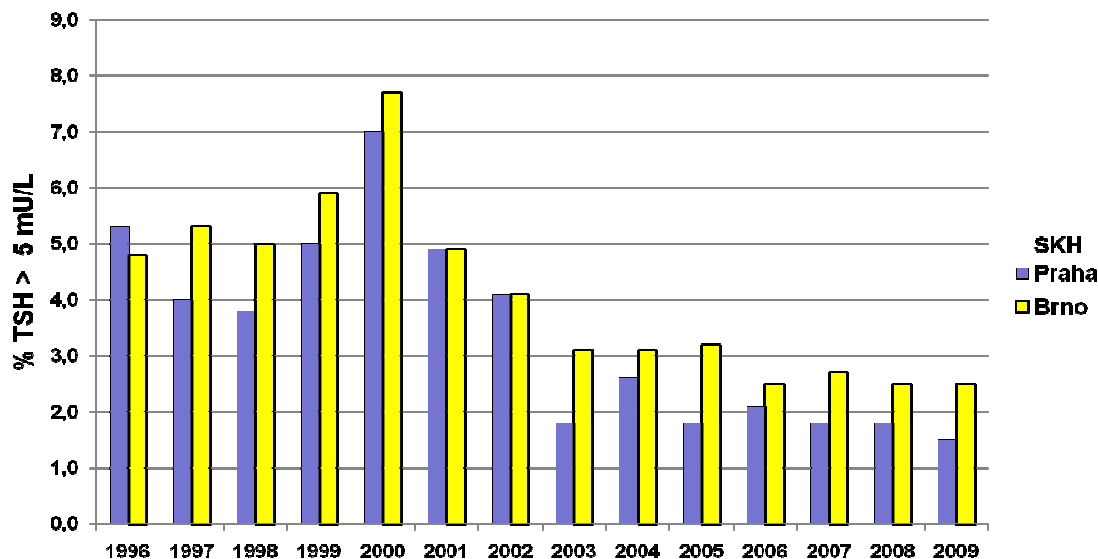
X. - XII.m.: 4,23%

2010 - Praha, I.- XII.m. : 4,87%
Brno, : 4,79%

2011 - Praha, I.- XII.M : 3,95%
Brno, : 3,58%

2012 - Praha, I.- XII.m. : 3,46%
Brno, : 2,98 %

Neo TSH > 5 mU/L ze SKH 1996 - 2009 v ČR



Saturace jódem a jodurie 11-12 letých dětí z 6 oblastí v ČR v r. 2012-2013

Iodine Saturation and Ioduria in 11-12 old Children in 2012

Ryšavá L., Kašparová L., Křížová T., Žoltá M. a kol.

Státní zdravotní ústav Praha

rysava.szu@centrum.cz, www.szu.cz

Monitorování jodurie a saturace dětí jódem patří mezi zásadní metody pro hodnocení efektivity a úrovně preventivních opatření k zamezení chorob z nedostatku jódu. Výsledky sledování slouží také ICCIDD WHO ke srovnávání stavu v různých zemích. Každodenní dostatečný přísun jódu je nezbytný pro zajištění správné funkce všech buněk organismu každého jedince.

Umožňují zodpovědným institucím operativně reagovat na aktuální situaci, usměrňovat opatření a nástroje k regulaci obsahu jódu v jeho potravních zdrojích, informovat laickou i odbornou veřejnost o aktuálních výsledcích a tomu odpovídajících výživových doporučeních.

Poslední sledování souboru dětské populace bylo provedeno téměř před 6ti léty (s finanční podporou firmy Danone, a.s.). Koncem minulého roku jsme mohli díky finanční podpoře firmy Merck, a.s. vyšetřit 300 11-12letých dětí ze 6ti oblastí ČR (Ostravy, Brna, Jihlavy, Liberce, Prahy, Plzně). Sběr vzorků středního proudu první ranní moče dětí zajistili pracovníci dislokovaných pracovišť SZÚ.

Všechny vzorky byly uchovávány při teplotě – 20 °C a bez prodlevy analyzovány laboratoří SZÚ v Praze akreditovanou metodou ICP- MS (hmotnostní spektrometrie s induktivně vázanou plasmou). Součástí šetření byl i dotazník zjišťující kvalitativně expozici potravním zdrojům jódu respondenta, abychom mohli ozřejmit excesivní hodnoty. Dotazníky budou vyhodnoceny a publikovány zvlášť.

Výsledky:

Medián hodnot jodurií u sledovaného souboru činí 252 µg/l, průměrná hodnota 281 µg/l. Nejnižší stanovená hodnota jodurie činila 37 µg/l, nejvyšší naměřená hodnota 1032 µg/l. Hodnoty nad 500 µg/l překračovaly vzorky močí 20 dětí (graf č. 1). Jodurie svědčící pro lehkou jodopenii (50-99 µg/l) mělo 11 dětí, 3 děti (2 dívky, 1 hoch) vykazovali jodurie v kategorii pro závažnou jodopenii (20-49), v kategorii těžké jodopenie nebyl ani jeden výsledek, normální saturaci má 58% dětí z celého souboru, 38 % nadměrnou.

Prívod jódu je dle kritérií WHO/UNICEF/ICCIDD (1) pro epidemiologické hodnocení adekvátnosti přívodu jódu u sledovaného souboru, resp. v riziku lehké jodopenie se nachází 11 dětí tj. 3 %, závažné jodopenie 3 děti tj. 1 %, žádné dítě ze sledovaného souboru nemělo jodurii vykazující riziko těžké jodopenie, normální saturaci má 172 dětí tj. 58 % a nadměrnou saturaci vykazuje 114 dětí tj. 38 %. (tab. 1)

Parametry pro udržitelnost eliminace nedostatku jódu dle WHO požadují podíl populace s jodurií pod 100 µg J/ l méně jak 50 % a pod 50 µg J/ l méně jak 20 %. Sledovaný soubor plně vyhovuje těmto parametrům, neboť pouze 3 % sledovaných dětí má jodurii menší než 100 µg/ l a jodurii pod 50 µg / l měly 3 děti tj. 1 %. Medián hodnot jodurií 252 µg/l je pod požadovanou hranicí 300 µg/l.

Diskuse:

V r. 2001 jsme provedli šetření saturace jódu u souboru 578 dětí stejné věkové kategorie (10-12 let) v 11 okresech ČR rovněž za finanční podpory firmy Danone, a.s. (Tab. č. 2). Saturace sledovaných souborů byla tehdy překvapivě vysoká, i když s poměrně velkými regionálními rozdíly. Mediánová hodnota jodurie tohoto souboru činila 306 µg/l, průměrná jodurie činila 329 µg/l. Medián souboru z r. 2012 je výrazně nižší, 281 µg/l, taktéž průměrná hodnota je výrazně nižší, 281

ug/l. Soubor r. 2012 má o 14 % vyšší počet respondentů, kteří jsou v kategorii adekvátního přívodu jodu a má o 14 % menší zastoupení nadměrné saturace, resp. nadměrných jodurií nad 300 µg/l.

Doporučení WHO (2001) udává, že hodnota mediánu jodurie do 300 µg/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 jodu (UL) Upper Level - Tolerable Upper Intake Level, navržený WHO činí 1 mg/den. V zemích s dlouhodobým deficitem jodu by neměl denní přívod přesáhnout 500 µg/den, aby se zabránilo hypertyreoidizmu. 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 nezvýšil 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.

Ve srovnání s r. 2007 má o 6 % dětí méně nadměrnou jodurii, resp. nadměrný přísun jódu a o 7 % se zvýšilo procento dětí, které mají normální saturaci. Přesto nás výsledky sledování opravňují ke kontrole a usměrňování 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. 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 dětí resp. obyvatel jodurie v rozmezí 100 –199 µg/l, resp. 100 – 300 ug/l, tedy adekvátního přívodu jodu, kdy by medián jodurie souboru neměl překročit hodnotu 300 ug/l.

Děkujeme firmě Merc za poskytnutí finančního zajištění laboratorních analýz.

Děkujeme kolegům z regionálních pracovišť za zajištění vzorků biologického materiálu.

Literatura:

1. WORLD HEALTH ORGANIZATION / INTERNATIONAL COUCIL 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.

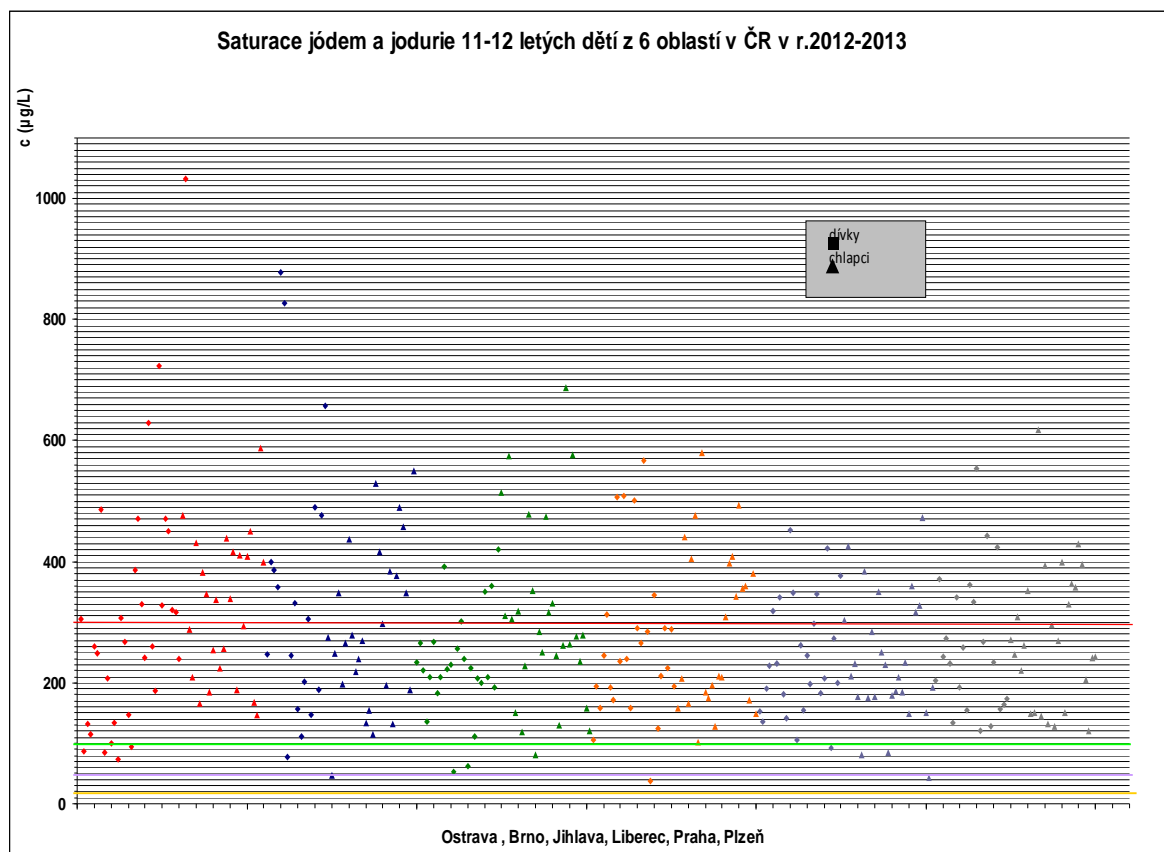
Tab. č. 1:

Jodurie a saturace jódem 11-12letých dětí r. 2012 z 6 měst v ČR				< 20			20-49		50-99		100-299		≥ 300	
				Jodopenie A.....%			Normální saturace A.....%		Nadměrná A.....%					
	N	MED (ug/l)	Ø (ug/l)	těžká	závažná	lehká								
OSTRAVA	53	288	307	0	0	4 8	24	45	25	47				
BRNO	47	279	325	0	1 2	1 2	23	49	22	47				
JIHLAVA	50	254	274	0	0	3 6	30	60	17	34				
LIBEREC	50	237	275	0	1 2	0	31	62	18	36				
PRAHA	52	219	240	0	1 2	3 6	33	63	15	29				
PLZEŇ	48	252	270	0	0	0	31	65	17	35				
Jodurie dětí ČR	300	252	281	0	3 1	11 3	172	58	114	38				

Tab. č. 2:

Jodurie a saturace dětí jódem v ČR 2001 – 2012									
Skup.	Rok	n (ug/l)	Med. (ug/l)	Ø	< 20 těžká	20-49 Jodopenie závažná	50-99 lehká	100-299 Normální saturace	≥ 300 Nadměrná
Děti 10-12	2001	578	306	329	0	0,2	3,8	44	52
Děti 7-10	2007	100	277	299	0	0	5	51	44
Děti 10-12	2012	300	252	281	0	1	3	58	38

Graf č. 1



Konečné výsledky kontroly zvýšené hladiny jódu v krmivech

Final results of rectification of high Iodine content in animal foods

Eva Niedobová, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Národní referenční laboratoř, regionální oddělení Brno, Hroznová 2, 656 06 Brno
eva.niedobova@ukzuz.cz

Při absenci a nebo nízkých obsazích jódu v krmivech dochází ke snížení obsahu jódu v mléce a dále může docházet k metabolickým poruchám u telat. (1) Vzhledem k tomu, že přirozený obsah jódu v krmivech, zejména v pícech apod. je velmi nízký, je jód v krmivech suplementován, a to přidavkem jodidu (NaI, KI) případně jodičnanu ($\text{Ca}(\text{IO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$). Jeho obsah v krmivu je však limitován a to z důvodu toxicity nadměrného množství jódu. Z Nařízení komise ES č. 1459/2005 je maximální přípustný obsah jódu v kompletní krmné dávce (KKD) pro dojnice 5 mg/kg při obsahu vlhkosti 12%. (2)

Během dlouhodobého monitoringu potravin v České republice byl pozorován významný nárůst obsahu jódu v některých potravinách, zejména v kravském mléce. Z tohoto důvodu ÚKZÚZ provedl v letech 2008 a 2009 cílené kontroly u největších producentů mléka v ČR na sledování jódu v kompletní krmné dávce pro dojnice, zda nedochází k překračování legislativních limitů pro obsah jódu v KKD. Vzorek byl homogenizován v původním stavu, následně extrahován ve 25% TMAH a obsah jódu byl stanoven metodou ICP-MS.

Výsledky cílených kontrol ukázaly, že maximální přípustný limit 5 mg/kg není významně překračován (1 nadlimitní vzorek z celkového počtu 43 v roce 2008 a 2 nadlimitní vzorky z celkového počtu 50 v roce 2009). V tabulkách č. 1 a 2 jsou uvedeny minimální a maximální obsahy jódu v KKD pro dojnice při 88% sušiny spolu s obsahy jódu v mléce.

Tabulka č. 1 Zjištěné obsahy jódu v KKD a mléce v roce 2008

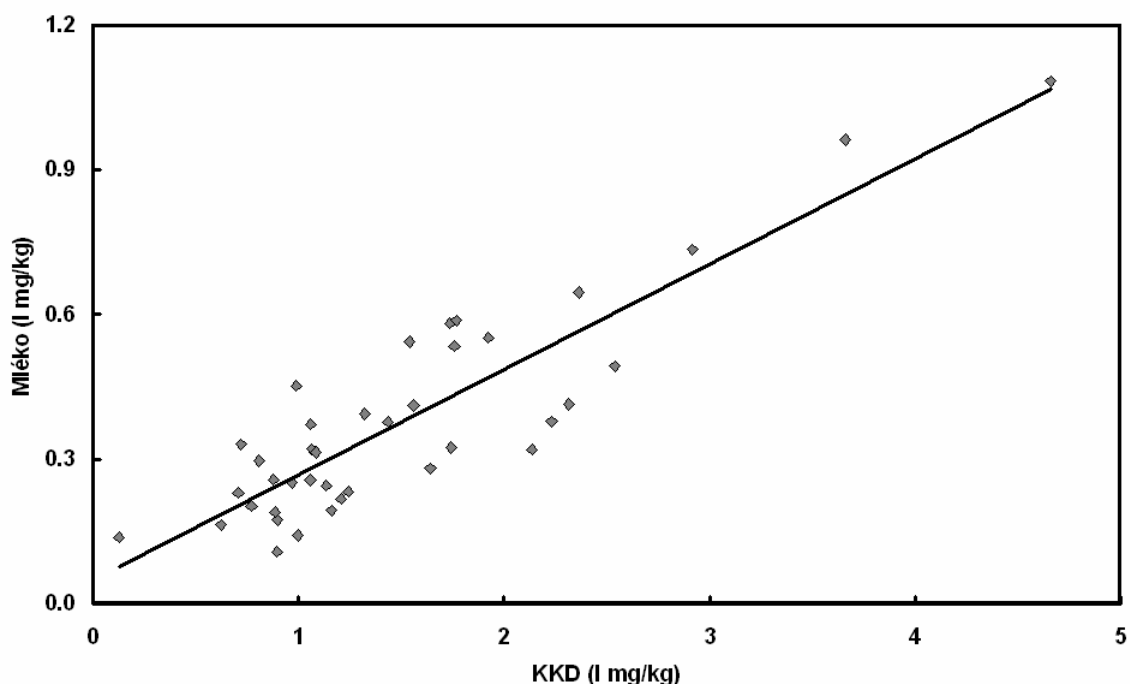
Parametr	Kompletní krmná dávka	Kravské mléko
	(I mg/kg)	(I µg/l)
průměr	2,17	484
medián	1,49	408
min. obsah	0,11	112
max. obsah	9,39	1668

Tabulka č. 2 Zjištěné obsahy jódu v KKD a v mléce v roce 2009

Parametr	Kompletní krmná dávka	Kravské mléko
	(I mg/kg)	(I µg/kg)
průměr	1,90	410
medián	1,48	330
min. obsah	0,12	80
max. obsah	7,89	1090

Z výsledků je zřejmé, že obsahy jódu v KKD i mléce jsou velmi variabilní. Korelační analýzou u dat získaných v roce 2009, po vyloučení odlehlých bodů, byla vysledována korelační závislost

(Obrázek č.1) mezi obsahem jódu v kompletní krmné dávce a obsahem jódu v mléce ($r = 0,88$). Nicméně pro potvrzení korelace by bylo potřeba analyzovat podstatně větší soubor vzorků.



Obrázek č. 1 Korelační závislost mezi obsahem jódu v kompletní krmné dávce (KKD) a obsahem jódu v mléce

Obsahy jódu v KKD (mediány) v letech 2008 a 2009 jsou shodné (1,49 a 1,48 mg/kg v KKD) a z hlediska legislativního jsou podlimitní. Nicméně dle fyziologické potřeby laktujících krav (0,8 mg/kg v sušině KKD) jsou tyto obsahy nadlimitní a v tomto směru se zdá být hodnota 5 mg/kg jódu v KKD nadhodnocená. (3)

Literatura

1. Underwood E.J. (1971): Trace elements in human and animal nutrition, 281-322
2. Nařízení komise (ES) č. 1459/2005 ze dne 8. září 2005, kterým se mění podmínky pro povolení některých doplňkových látek v krmivech, které patří do skupiny stopových prvků
3. Sommer A., Čerešňáková Z., Frydrych Z., Králík O., Králíková Z., Krása A., Pajdáš M., Petrikovič P., Pozdíšek J., Šimek M., Třináctý J., Vencel B., Zeman L. (1994): Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce, ČAZV, VÚVZ Pohořelice, 196

Vývoj obsahu jódu v mléce v prvovýrobě na území ČR

Dynamics of Iodine concentration in bulk milk in CZ

Kroupová V., Trávníček J., Staňková M., Richterová J., Dušová H.

JU v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, katedra veterinárních disciplín a kvality produktů
randak@zf.jcu.cz

Koncentrace jódu v kravském mléce představuje významnou informaci o jeho příjmu u dojených krav a jeho nabídce spotřebitelům mléka (Hemken 1980, Jahreis et al. 1999, Kursá et al. 2005). Jód je buňkami mléčné žlázy obdobně jako ve štítné žláze prioritně vychytáván a v úměrném množství vylučován v mléce, které představuje významný zdroj jódu pro jeho spotřebitele. Vymezení úměrného příjmu jódu v zájmu zajištění optimální produkce hormonů štítné žlázy krav, koz a ovcí je závislé na jejich funkční zátěži a uplatnění nutričních strumigenních faktorů v krmné dávce (glukosinolátů, izoflavonů, perchlorátů, bromidů) snižujících využití jódu ve štítné žláze pro syntézu tyroxinu a trijódtyroninu (Pailan 2007, Leung 2010, Trávníček et al. 2001). Prevence rizika nedostatečného příjmu jódu u krav projevujícího se jeho nízkou koncentrací v mléce, sníženou produkcí mléka za laktaci a projevem tyreopatií u telat během intrauterinního vývoje spočívá v dostatečné suplementaci jódu kravám během březosti a laktace.

V první polovině dvacátého století nepatřilo kravské mléko mezi významné zdroje jódu ve výživě obyvatel střední Evropy vzhledem k nízké koncentraci jódu v objemných krmivech místního původu. Naproti tomu v současnosti přispívá plošná nutriční suplementace jódu dojnícím zvláště v prosperujících vysokoprodukčních velkochovech významně k zajištění příjmu jódu u spotřebitele mléka.

Průměrná koncentrace jódu v kravském mléce v ČR v letech 1988 - 1996 klesla až na 31 µg/l jako důsledek absence jeho suplementace u krav provázené prenatalními a postnatálními tyreopatiemi telat (Kursá et al. 1996) a zanedbatelnou nabídkou jódu z mléka a mléčných výrobků jejich spotřebitelům. Následující prudký rozvoj výroby mléka v moderních velkochovech, poradenství ve výživě krav a plošná nutriční suplementace minerálních látek včetně jódu od roku 2000 přispěly spolu s předchozími zkušenostmi s tyreopatiemi narozených telat v devadesátých letech, prudkým rozvojem nabídky minerálních krmných přísad a poradenství k řešení problematiky optimální suplementace stopových prvků a k preferenci suplementace jódu u dojených krav. Po roce 2000 došlo k prudkému vzestupu koncentrace jódu v mléce, která dosáhla již v roce 2003 průměrnou koncentrací 310 µg/l vyšetřených vzorků mléka na území ČR (Trávníček et al. 2011). Nárůst průměrné koncentrace jódu pokračoval až do roku 2010 na průměrnou hodnotu 490 µg/l mléka, což upozorňuje na možná rizika poruch štítné žlázy (Paulíková 2002). V letech 2011 a 2012 dochází v souvislosti s prevencí případných zdravotních rizik nadbytečného příjmu jódu u krav, prenatalního i postnatálního vývoje telat a poruch funkce štítné žlázy u spotřebitelů kravského mléka k postupnému poklesu koncentrace jódu v syrovém kravském mléce na průměrnou hodnotu 402 µg I/l a mediánu 267 µg I/l.

Na nepostradatelnost dosavadního systematického sledování koncentrace jódu v kravském mléce z velkochovů krav a na její vhodnou profesionální úpravu z hlediska nabídky jódu pro výživu obyvatel ČR poukazuje snížení průměrné koncentrace jódu v kravském mléce v roce 2012 na 360 µg/l a mediánu na 235 µg/l, což je v souladu s omezením rizik nadbytečného příjmu jódu mlékem a mléčnými výrobky (Nařízení Komise ES č.1459/2005 k vymezení maximálního povoleného obsahu jódu v kompletní krmné dávce pro dojnice 5 mg na kg krmné dávky o sušiny 88 %).

Současné normy potřeby živin uplatňované v ČR doporučují pro dojnice 0,8mg jódu na kg sušiny krmiva, případně 0,6 mg na kg nadojeného mléka (Sommer et al.,1994).

Z uvedených výsledků vyplývá trvalá potřeba sledování suplementace jodu a její kontroly nejen ve velkochovech, ale i v malochovech. Ve vybraných malochovech krav v šumavském podhůří západních Čech opomíjejících suplementaci jodu byla zjištěna v mléce koncentrace jodu pouhých 80 µg/l.

- Hemken R.W.(1980): Milk and meat iodine content: relation to human health. *Journal of the American Veterinari Medical Association*, 176, 1119-1121.
- Jahreis G., Leiterer M., Franke K., Maichrowitz W., Schöne F., Hesse V. (1999): Jodversorgung bei Schulkindern und zum Jodgehalt der Milch. *Kinderärztliche Praxis*, 16, 172-181.
- Kroupová V., Kursá J., Matoušková E., Šachová E. (2000): Nezbytnost suplementace jodu ve výživě krav v horské oblasti Šumavy. *Silva Gabreta*, vol. 5, p. 179-186.
- Kursá J., Herzig I., Trávníček J., Kroupová V. (2005): Milk as food of iodine for human consumption in the Czech republic. *Acta Veterinaria Brno*, 74, 255-264.
- Kursá J., Kroupová V., Kratochvíl P., Trávníček J., Jezdinský P. (1996): K diagnostice strumy skotu. *Veterinářství*, 3, 90-96.
- Leung A. M., Pearce E. N., Braverman L. E.(2010): Perchlorate iodine and the thyroid. *Best Practise Research Clinical Endocrinology Metabolism*, 24, 133-141.
- Pailan G. H., Singhal K. K. (2007): Effect of dietary glukosinolates on nutrient utilization, milk yield and blood constituents of lactating goats. *Small Ruminant Research*, 71, 31-37.
- Paulíková I., Kováč G., Bíreš J., Paulík Š., Seidel H., Nagy O. (2002): Iodine toxicity in ruminants. *Veterinární medicína*, 47, 343-350.
- Sommer A., Čerešňáková Z., Frydrych Z., Králík O., Králíková Z., Krása A., Pajtáš M., Petrikovič P., Pozdíšek J., Šimek M., Třináctý J., Vencl B., Zeman L. (1994): Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce. *ČZS VUVZ Pohořelice*, 196 s.
- Trávníček J., Kroupová V., Kursá J., Illek J., Thér R. (2001): Vliv extrahovaného řepkového šrotu a dusičnanů na funkci štítné žlázy u ovcí. *Czech J. Anim. Sci.*, 46, 2001 (1): 1-10
- Trávníček J., Kroupová V., Dušová H., Krhovjáčková J., Konečný R. (2011): Optimalizace obsahu jodu v kravském mléce. *Metodická příručka*, 1-56.

Výsledky sledování obsahu jódu v objemných krmivech, vodě a půdě

Results of monitoring of Iodine content in volume animal foods, water and soil

Trávníček¹ J., Fiala³ K., Švehla², J., Šeda², K., Dušová¹ H., Peksa¹ M., Kroupová¹ V.

¹Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů, Zemědělská fakulta, JU v Českých Budějovicích

²Katedra aplikované chemie, Zemědělská fakulta, JU v Českých Budějovicích

³Agrovýzkum Rapotín s.r.o., Vikýřovice

travnic@zf.jcu.cz

Obsah jódu v rostlinných krmivech je velmi proměnlivý a v převaze závisí na jeho množství v půdě a vodě, který je ovlivněn geologickým původem půd a jejich vzdáleností od oceánu. Na půdách s vyšším obsahem jódu (aluviální půdy v povodí řek, naplavené hlíny a písky) se i vegetace vyznačuje jeho vyšším obsahem. Nejnížší koncentraci vykazují rostliny na půdách s podlozím žuly (Underwood a Suttle, 2001). Půdy podzolové a písčité obsahují jódu méně než černozemní. Více jódu je v půdách intenzivně obdělávaných a bohatých na humus. Koncentrace nižší než 4 mg/kg půdy jsou považovány za deficitní (Anke et al., 1995). V podmínkách České republiky určuje primární obsah jódu v prostředí složení matečních hornin. Z tohoto pohledu utváří území ČR tři geologické skupiny: krystalinikum (zejména žula, rula, granodiority) téměř s nulovým obsahem jódu; vulkanické horniny v západních Čechách s vyšším obsahem jódu; čtvrtohorní sedimenty zahrnující na jižní Moravě panonské jíly s relativně nejvyšším obsahem jódu. Ani jeden z druhů hornin tvořících území České republiky neobsahuje takové množství jódu, které by zabezpečilo jeho dostatečný vstup do potravního řetězce (Oliveriusová, 1997). I když jód není nezbytným prvkem, je kořeny rostlin přijímán poměrně efektivně. Experimenty s použitím vodních kultur ukazují, že příjem jódu je lineárně závislý na koncentracích jódu ve vodním médiu přinejmenším v rozsahu 10^{-3} až 10^{-4} mol jodidu/l. Obsah jódu v pitné a napájecí vodě se nejčastěji pohybuje v rozmezí 5-10 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ (Underwood a Suttle, 2001). K příjmu jódu rostlinami z atmosféry může dojít buďto kořeny nebo jinými částmi rostliny. Přímé zachycení atmosférického jódu na listech nebo přímý příjem přes průduchy se zdá být celkem efektivní. Výpočty prokázaly, že 60 % příjmu elementárního jódu přichází průduchy a zbylých 40 % sorpcí z vnější části rostlin.

Cílem práce bylo stanovit obsah jódu ve srážkové a povrchové vodě, v půdě a v lučném porostu v lokalitách CHKO Šumava, Jeseníky.

Materiál a metodika

Vzorky srážkové vody a půdy byly odebírány v lokalitách CHKO Šumava a CHKO Jeseníky (vzorky srážkové vody byly získány i v odběrovém místě Č. Budějovice), vzorky povrchové tekoucí vody pocházely z řeky Blanice a jejích přítoků v CHKO Šumava a v CHKO Jeseník v potoce v lokalitě Rapotín. Jód ve vodě byl stanoven metodou hmotnostní spektrometrie ICP-MS, v rostlinné hmotě a v půdě spektroskopicky po alkalickém spalování vzorku. Citlivost metody a přesnost analýz byla kontrolována užitím referenčního materiálu CRM a vzájemnou kontrolou výsledků mezi laboratořemi pro stanovení jódu katedry veterinárních disciplín a kvality produktů ZF JU v Č. Budějovicích a laboratoří pracoviště Agrovýzkum Rapotín s.r.o..

Výsledky a jejich rozbor

Obsah jódu ve srážkových a povrchových vodách

Obsah jódu ve srážkové vodě se v roce 2011 pohyboval v rozmezí od 0,59 $\mu\text{g/litr}$ (CHKO Šumava) do 5,69 $\mu\text{g/litr}$ ve vzorku z odběrového místa v Českých Budějovicích. Průměrná koncentrace jódu ve vzorcích z lokality CHKO Šumava byla $1,34\pm 0,76$ ze stanoviště Č. Budějovice $2,49\pm 1,21$ $\mu\text{g/litr}$. V roce 2010 byla koncentrace jódu ve srážkách v lokalitě CHKO Šumava téměř dvakrát vyšší než

v roce 2011 ($2,59 \pm 0,83$ $\mu\text{g/l}$). Vyšší hodnoty v roce 2010 lze dát do souvislosti se spadem jódu po erupci sopky Eyjafjallajökul na Islandu. Průměrný obsah jódu ve srážkové vodě ze stanoviště v CHKO Jeseníky byl v roce 2011 $2,08 \pm 1,20$ $\mu\text{g/l}$, v roce 2010 $1,45 \pm 0,70$ $\mu\text{g/l}$ (období mimo sopečný spad). Nejvyšší obsah jódu (CHKO Šumava - 3,03, Č. Budějovice - 5,69 a CHKO Jeseníky - 5,66 $\mu\text{g/litr}$) byl však stanoven ve vzorcích povrchových vod ze všech 3 sledovaných lokalit v dubnu a květnu 2011.

Průměrná koncentrace jódu ve vzorcích vody odebraných v průběhu toku řeky Blanice a jejích přítoků byla v roce 2011 $2,89 \pm 0,60$ $\mu\text{g/l}$ (v roce 2010 $2,36 \pm 0,29$ $\mu\text{g/l}$). Ve vzorcích odebraných z řeky Blanice a jejích přítoků v obcích byly koncentrace výrazně vyšší: Živný potok - 7,6 (Prachatice), Zbytínský potok - 7,13 (Zbytiny) a čistička odpadních vod v Prachatice - 57,9 $\mu\text{g/l}$. Zvýšený obsah jódu z uvedených lokalit v průběhu toku postupně klesá, zřejmě naředěním a sorpcí jódu materiálem dna, ale pravděpodobně také vytěkáním v organické těkavé formě jako jódmetan (methyljodid). V průběhu let 2009-2011 vykazoval obsah jódu ve vzorcích z řeky Blanice a jejích přítoků jen relativně malé výkyvy. Vzorky získané z potoka v CHKO Jeseníky (lokalita Rapotín) obsahovaly v průměru $2,08 \pm 0,32$ $\mu\text{g/l}$ v roce 2011 a $1,68 \pm 0,60$ $\mu\text{g/l}$ v roce 2010.

Obsah jódu v půdě

Průměrný obsah jódu ve vzorcích půdy lučních porostů ($n = 48$) z lokality v CHKO Šumava byl v roce 2011 $5,11 \pm 0,65$ mg/kg suché zeminy. Ve srovnání s rokem 2010 ($4,30 \pm 0,3$) byl o 0,81 mg vyšší. Průměrný obsah jódu v půdě v CHKO Jeseníky byl $0,97 \pm 0,10$ mg/kg suché zeminy. Obsah jódu v půdě podle exploatace případně úrovně agrotechnických opatření byl v roce 2011 následující: půda z plochy lučních porostů, která byla v průběhu roku 3krát sečená, obsahovala jódu více ($5,44 \pm 0,40$), než vzorky z ploch s nižší intenzitou využívání: plocha 1krát sečená ($5,24 \pm 0,77$), plocha ponechaná ladem $4,65 \pm 0,98$ mg/kg . Průměrný obsah jódu ve vzorcích odebraných z 9 pokusných ploch v CHKO Jeseníky byl $0,97 \pm 0,27$ mg/kg .

Obsah jódu v lučním porostu a objemných krmivech

Průměrný obsah jódu ve vzorcích lučního porostu v lokalitě CHKO Šumava byl v roce 2011 $319,9 \pm 160,5$ a v roce 2010 $278,5 \pm 81,6$ $\mu\text{g/kg}$ sušiny. Luční porost z plochy se 3 sečemi za rok obsahoval v roce 2011 $402,9 \pm 117,7$ $\mu\text{g/kg}$ sušiny, z plochy pouze s 1 sečí a následným spásáním $271,2 \pm 174,4$ a z plochy ponechané ladem $288,9 \pm 153,1$ $\mu\text{g/kg}$ sušiny. Rozdíl mezi nejnižší a nejvyšší průměrnou hodnotou byl 131,7 $\mu\text{g/kg}$ (39,5 %). Vzorky lučního porostu z lokality CHKO Jeseníky obsahovaly v průměru $160,0 \pm 70,0$ $\mu\text{g/kg}$ sušiny (max. bylo 304 a min. 62 mg/kg sušiny). Obsah jódu v rozhodujících složkách lučního porostu byl následující: trávy $340,1 \pm 177,1$, byliny $200,3 \pm 76,6$ $\mu\text{g/kg}$ sušiny. Nejvíce jódu obsahovaly vzorky trav v červnu $504,3 \pm 38,6$, nejméně v září $175,9 \pm 85,7$ $\mu\text{g/kg}$ sušiny. Trávy představovaly 82,7-92,7 % hmoty lučního porostu. Pro porovnání je následně uveden obsah jódu v lučním porostu a dalších objemných krmivech z podhorských oblastí jihozápadních Čech a Jindřichohradecka z let 1999-2001: nejvyšší obsah jódu byl zjištěn v silážích z lučních porostů ($213,3 \pm 169,3$), nejnižší v kukuřičné siláži ($110,0 \pm 97,2$) a senu ($112,1 \pm 93,9$ $\mu\text{g/kg}$ sušiny). Pástevní porost obsahoval v průměru $148,9 \pm 105,1$ $\mu\text{g/kg}$ sušiny. Minimální koncentrace se pohybovaly v rozmezí 22,8 (seno) až 34,5 $\mu\text{g/kg}$ sušiny (kukuřičná siláž). Krmiva původem z podhorských oblastí západních Čech (geologické podloží krystalické břidlice a vyvěřeliny starší žuly) obsahovala více jódu, než krmiva z podhorských oblastí jižních Čech (geologické podloží v převaze krystalické břidlice). Největší rozdíl v závislosti na původu krmiva byl u sena: západní Čechy $168,0 \pm 121,5$, jižní Čechy $78,0 \pm 58,5$ $\mu\text{g/kg}$ sušiny ($p < 0,01$). Obsah jódu v pástevním porostu byl ovlivněn sezónou. V období května až července obsahoval pástevní porost $101,3 \pm 73,6$, v srpnu až říjnu $214,0 \pm 107,3$ $\mu\text{g/kg}$ sušiny ($p < 0,01$). Statisticky významné rozdíly v obsahu jódu v sušině krmiv byly zjištěny i mezi jednotlivými roky sledování.

Závěr

Ve sledovaných lokalitách CHKO Šumava a Jeseníky byl stanoven nízký obsah jódu v půdě, vodě a v lučném porostu. Obsah jódu v lučném porostu nevykazoval jednoznačně pravidelně se opakující závislosti na exploataci pozemků i vegetačním období. Vzhledem k nízkému obsahu jódu v půdě obou sledovaných oblastí, lze předpokládat, že k významnějšímu přestupu jódu do rostlin dochází při jeho obsahu v půdě 6 a více mg/kg. Výsledky zdůrazňují nezbytnost aditivního příjmu jódu u přežvýkavců zejména vysokoprodukčních dojnic.

Poděkování

Tato studie byla podporována z grantu NAZV QH 81105 Ministerstva zemědělství a z projektu Grantové agentury Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích GAJU 011/2013/Z.

Použitá literatura

- McDowell, L. R. (1992): Minerals in animal and human nutrition. Academic Press, London, 524 s.
- Oliveriusová, L. (1997): Obsah jódu v prostředí ČR. In: Jak řešit nedostatek jódu v naší výživě, Sborník, Státní zdravotní ústav Praha, 8 s.
- Underwood, E. J., Suttle N. F. (2001): The Mineral Nutrition of Livestock, 3rd Ed., Biddles Ltd, London. s. 47-63.

Iodine in the cow milk – a German perspective

Friedrich Schöne

Thuringian State Institute of Agriculture, Investigation Unit – Laboratory, Naumburger Str. 98, D-07743 Jena, Germany

In Central Europe the older people experienced iodine deficiency or hypothyroid goitre by themselves. Severe cases represented strong thyroid hormone deficit with delayed growth and retarded neural development (DELANGE and DUNN, 2005). In the meantime the iodine supply was improved: In Germany the consumption does not reach 200 µg iodine per capita and day as recommended by the nutrition societies (D.A.CH, 2008), however, the median of urinary excretion of 148 µg iodine per capita and day corresponds with the intake level of 150 µg iodine per capita recommended by WHO (2004). Indeed an iodine shortage is a continuing problem in many people, however, an overfunction of thyroid triggered by too much of iodine is found more and more. This hyperthyroidism risk shall be minimized by an upper limit of 500 µg iodine per capita and day (D.A.CH, 2008), but, the “window” between upper limit and recommended intake is small and challenges a look at foods and “iodine drugs” to prevent a too high intake. Besides iodine salt, milk and milk products contribute to human iodine supply at a great extent and this will depend on iodine in animal feed.

After long-term iodine deficiency also in European animal husbandry due to the feed plants, very low in native iodine (ANKE et al., 1993, SCHÖNE and RAJENDRAM, 2009), for the last decade in the EU countries animal iodine deficiency seems to be overwhelmed by feed iodine additives. These are authorized salts (formula), i.e. $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$; $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$; NaI; KI at approved maximum levels of iodine inclusion in complete animal diets (EU, 2005).

For dairy cows 5 mg/kg feed (basis grain dry matter equivalents of 88% dry matter, DM) exceed the recommendations of animal nutrition societies (GfE, 2001, NRC, 2001) at 0.5 mg/kg diet DM manifold. According to results of a recent dairy cow experiment which is described in the following chapter the former approved maximum iodine inclusion of 10 mg/kg in cow feed was diminished in a first step at 5 mg iodine/kg feed (EU, 2003; EU 2005). A further experiment with more cows and tested iodine dosages (FRANKE et al., 2009) confirmed the dose response effects and gave reason to EFSA opinion with further reduction at maximally 2 mg/kg feed (EFSA, 2013).

Feed iodine and milk iodine - Dose response experiment with dairy cows

Four iodine doses were tested in 5 Holstein cows per dose. It was a period experiment and in 4 consecutive 14-d periods, doses of 0.2 (basal diet, without added iodine), 1.3, 5.0, and 10.1 mg iodine/kg diet dry matter (DM) were administered (resulting from analyses in native feedingstuffs and premixtures with added $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$). The tested ranges were reached considering the native iodine content of ingredients of the cow diet (no iodine added) and an addition typical for feed manufacturing and farms (about 1 mg iodine/kg diet DM) and higher dietary levels, which indicate previous and present (nearly) maximums according to mentioned feed legislation (10 and 5 mg iodine/kg diet DM, EU 2003, EU 2005). Samples of milk were collected during each period and for each iodine dosage, respectively. Collecting of feed and milk samples, sample preparations, analyses via inductively coupled mass spectrometry (ICP MS) and statistical treatment of data were published (SCHÖNE et al., 2009).

The iodine content of the milk reflected the iodine dosages in feed significantly (Fig. 1). The diet without iodine addition produced a high milk concentration, presumably from mobilizing the iodine

stores of the thyroid which were created prior the experiment with an iodine addition of 1 mg/kg diet DM. In long-term cow experiments diets lacking of iodine or in former monitorings of milk from animals fed without iodine supplements the milk iodine concentration was <20 µg/L (GROPPEL and ANKE, 1983). The cow experiment and the common feeding practice corresponding with the tested supplementation of ca. 1 mg iodine/kg diet DM demonstrate by the realized milk iodine content that iodine deficiency in animals has been overwhelmed with benefits of dairy products as iodine source for men. However, 5 and 10 mg iodine/kg diet DM – as mentioned nearby the previous and newer maximum official iodine feed dosages (EU, 2003; EU, 2005) - produced very high milk iodine concentrations. At these concentrations an intake per adult and day of 0.5 L milk and liquid milk products, i.e. two glasses, would realize amounts of 600 and 1400 µg iodine which by far exceed the previously given upper limit of 500 µg/day (D.A.CH, 2008). Consequently, now EFSA (2013) proposes a maximum of 2 mg iodine/kg complete feed for dairy cows (basis 88 % DM).

Rapeseed feed and milk iodine – The glucosinolates are iodine antagonists

Rapeseed feeds, mainly solvent extracted meals, represent the main home-grown protein feed and they are a real alternative to imported soybeans and the solvent extracted soybean meals. However, also double zero varieties contain GSL acting as inhibitors of the thyroid and the iodine household, respectively.

By inclusion of rapeseed feeds as protein source GSL diminished the milk iodine concentration in a range from a half to two third (Table 1). In comparison of the trials already between the controls (without rapeseed feeds) the milk iodine concentration differed, presumably due to differences in iodine supply and differently filled thyroid iodine stores prior the experiments. The extent of the rapeseed mediated milk iodine decrease does not seem depend on the GSL amount ingested: At 12 mmol GSL per cow and day (FRANKE et al., 2009) a milk iodine content reduction of 2/3 in comparison with the control agreed with the reduction extent at 102 mmol GSL per cow and day in the trial of KOCH et al. (2010).

In German trials, diets without rapeseed feeds (controls) with an iodine addition range from 0.8 – 1.4 mg/ kg feed DM realized milk iodine concentrations in a magnitude of about 200 to more than 300 µg /kg. In the Czech experiments somewhat higher iodine supplements led to higher milk iodine levels. The diet concentration range of the German experiments agrees roughly with the range from 0.7 to 1.7 mg/kg total diet DM which was determined in 22 total mixed rations in Thuringian cow herds (Schöne et al., 2013, unpublished results). Regarding concentrations of less than 100 µg iodine/kg milk caused by rapeseed feeds in two of the four cited experiments the iodine supplementation in the presence of GSL should be in a range of 2 - 3 mg/kg diet DM corresponding with the 4 to 6fold of the recommended supplementation of dairy cow diets free of iodine antagonists.

Milk iodine is the resultant of transported/concentrated iodide from blood into the milk via the sodium-iodide symporter (Na⁺I⁻ symporter, NIS) (SPITZWEG et al., 1998) located in the basal part of the mammary alveolar epithelial cell and via pendrin located in its apical part (RILLEMA and HILL, 2003). Both these proteinaceous iodide transporters were first detected in the thyroid epithelium; however, in the gland, a stronger accumulation (factor 10,000-20,000 compared with serum iodine) happens by peroxydase-related iodide oxidation to elemental iodine for iodination of tyrosyl residues of thyroglobulin. Indeed, the degradation products of GSL in the organism – isothiocyanates, nitriles and thiocyanates – decrease the thyroid iodine accumulation by impairment of NIS and peroxydase, too. Also, the mammary gland and the milk contain peroxydases and a GSL mediated impairment of the iodine delivery from blood into the milk in partial or total analogy with thyroid seems probable.

Milk iodine in monitoring studies and contribution to human supply

Due to the iodine supplementation of feed the milk iodine concentration increased from < 20 (Tab. 2) to $> 100 \mu\text{g}/\text{kg}$: Eastern Germany still during the beginning 1980s was chosen as example for a disadvantageous milk status due to the cow feed without added iodine. In a milk iodine monitoring of South-Poland as late as 1994/95 $22 \mu\text{g}$ iodine/kg milk were measured which did not differ from the milk iodine status 30 years ago showing no progress in iodine supplementation of cow feed (BRZOSKA et al., 1998). Since the early 1990s, in Germany iodine is an essential part of premixtures and compound feeds resulting in acceptable milk iodine concentrations from monitorings in this time. Further newer studies in Thuringia (SCHÖNE et al., 2003, BADER et. al., 2005, KÖHLER et al., 2012), Bavaria (PREISS et al., 1997) and Saxony (LAUNER und RICHTER, 2005) also demonstrate mean concentrations in the range of 100 to $200 \mu\text{g}$ iodine/kg milk with trends of decreased frequency of low iodine milk samples ($< 50 \mu\text{g}$ iodine/kg milk). In the frame of a diploma thesis 29 samples from bulk milk in Thuringian dairy farms contained $158 \pm 49 \mu\text{g}$ iodine/kg (GRAF 2007). In a Polish study in the wintertime 2006/07 66 samples of consumer milk contained $147 \pm 28 \mu\text{g}$ iodine/kg whereas the 27 samples of summer milk had only $100 \pm 38 \mu\text{g}$ iodine/kg (BRZOSKA et al., 2009).

Milk iodine concentrations in Czech monitoring (e.g. Travnicek et al. 2006) represent two to three times of the German or Polish results. Apparent discrepancies shall not be discussed here because they may result from country-specific strategies for counteracting human iodine deficiency.

In Germany 8-12 g salt are consumed per capita and day at two third to three quarter in hidden form via bakery and meat products and canned vegetables. As a rough estimation one third of the salt amount is iodized with $15 - 25 \mu\text{g}$ iodine/g salt. So, salt consumption contributes 50-70 μg iodine or at least one third to a mean daily iodine intake of ca. $150 \mu\text{g}$ per capita (as mentioned in the first part of the paper).

Calculating a daily consumption of 350 g milk products – it was derived from ca. 112 kg liquid milk products, mainly consumer milk and yoghurt, and 23 kg cheese per capita and year (BMELV 2010) – the iodine amount from milk (products) would be in a range from 35 to $55 \mu\text{g}/\text{day}$. The lower value bases on a concentration of $100 \mu\text{g}$ iodine/kg milk, the higher one on $150 \mu\text{g}$ iodine/kg milk.

Conclusion

In recent German cow experiments with diets consisting of silages, grain and soybean meal, iodine in a concentration range of $0.8 - 1.4 \text{ mg}/\text{kg}$ diet DM created milk iodine concentrations in a magnitude of > 100 to $350 \mu\text{g}/\text{litre}$. In dairy cow herds of agricultural enterprises, at $0.7 - 1.7 \text{ mg}$ iodine/kg diet DM a similar range of supplementation is realized. However, contrasting with the prediction from dose response experiments, in German bulk and consumer milk studies the analysed milk iodine at 100 to $150 \mu\text{g}/\text{litre}$ is too low. The apparently lacking effect of dietary iodine may result from increased administration of rapeseed feeds and glucosinolates, respectively, which counteract the iodine transfer into the mammary gland and the milk.

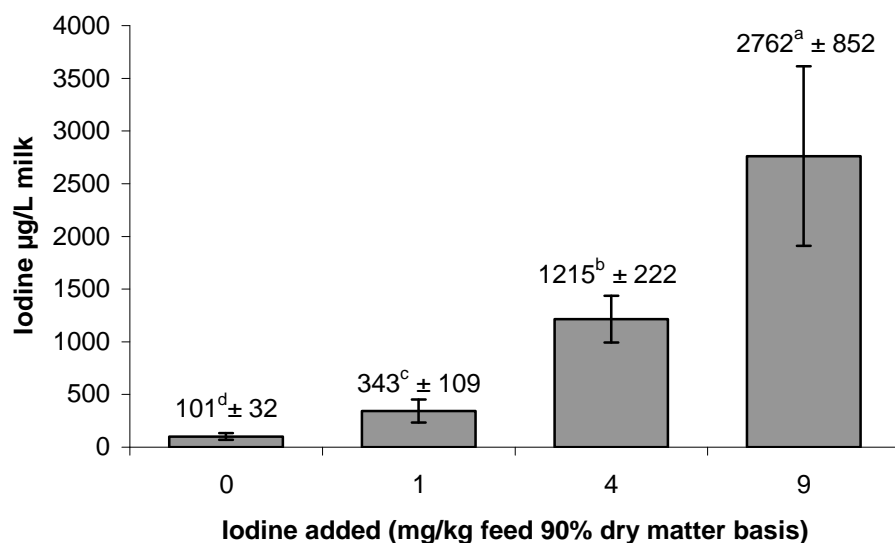


Fig. 1: Dose response experiment with dairy cows – Feed iodine and milk iodine, mean ± SD (5 cows x 3 day samples), SCHÖNE et al. (2009).

The dry matter (DM) of 90% represents roughly the grain and also the compound's feed DM equivalents which is the basis of EU regulations also for ruminant feed.

Table1: Experiments with solvent extracted rapeseed meal (RSM) and rapeseed press cake (RPC) on dairy cows – Milk yield and iodine concentration in comparison with a control (without rapeseed feed)

Reference	Iodine content mg/kg diet dry matter	Groups, intake rapeseed feeds per cow and day; content glucosinolates (GSL) of RSM or RPC	Milk yield kg/day	Concentration iodine µg/kg milk
SUSTALA et al. 2003	2.2	without	21.1	595
		2.6 kg RSM; 14 mmol GSL /kg	21.7	342
SCHÖNE et al. 2007 ²⁾	1	without	35.0	356
		2.0 kg RSM; 5.9 mmol GSL/ kg	36.5	162 *
VESELY et al. (2009)	1.8	without	24.0 ¹⁾	367
		2.2 kg RPC extruded, 25.3 mmol GSL/ kg	22.7 ¹⁾	197*
FRANKE et al.2009	1.4	without	34.8	222
		3.6 kg RSM;3.5 mmol GSL /kg	33.7	78 *
KOCH et al. 2010	0.8	without	28.6	182
		4 kg RPC; 25.5 mmol GSL/ kg	29.1	62 *

¹⁾ fat corrected ²⁾ trial was carried out by KLUTH et al. 2006 * Significant difference (P<0,05)

Table 2: Milk iodine studies in Germany. In German Food Tables (KIRCHHOFF et al., 2008) 33 µg iodine/kg are given.

State, year	Number	0 ± s (Min. – Max.) Iodine µg/kg	Literature
Eastern Germany Before 1985 ¹⁾ 1987 ²⁾ 1990 ²⁾	No numbers	17 ± 10 53 ± 35 81 ± 11	ANKE et al., 1993
Bavaria 1995	368	114 (26 – 298)	PREISS et al. 1997
Thuringia 1996	61	111 ± 71 (15 – 290)	JAHREIS et al. 1999
Thuringia 2007 - 2011	135	122 ± 37 (41 – 208)	KÖHLER et al. 2012

Literatura je k dispozici u autora.

POSTERY

Nabídka kuchyňské soli a soli s jódem v malospotřebitelské tržní síti v ČR Availability of household salt and iodised salt to consumers in CZ in 2012

Ryšavá L., Hálaszová M. * a kol. *

Státní zdravotní ústav, Praha, * studentky 2. roč. ZSF obor nutriční terapeut JČU v Č. B.

rysava.szu@centrum.cz, www.szu.cz

Jodaci soli jako metodu eliminace strumy navrhl již v roce 1898 profesor Wagner von Jauregg rakouský nositel Nobelovy ceny. Použití soli obohacené jódem pro redukci strumy bylo poprvé demonstrováno u školních dětí v USA v roce 1920. V Evropě bylo první r. 1922 Švýcarsko, které schválilo zákonem jodaci soli (3,75 mg I/kg).

Na základě výsledků, které svědčily jednoznačně o vysoké prevalenci strumy v českých zemích (výskyt strumy dosahoval u žen v některých regionech až 80%) prosadil v roce 1947 zavedení jodace jedlé soli prof. Karel Šiling v nejohroženějších českých pohraničních oblastech, v tomtéž roce pak byla rozšířena na celé území. Původní dávka činila 5 mg KI/kg (byly obavy z komplikací), postupně se zvyšovala na 12 mg a 25 mg KI/kg. Povinnost obohacovat sůl jódem byla dána prováděcím nařízením z r. 1966 k zákonu č.20/1966 Sb.

O péči o zdraví lidu. Podle ČSN 580910 jedlá sůl, která se používá na přípravu pokrmů v domácnostech a v hromadném stravování měla obsahovat přídavek 15-35 mg KI/kg.

V současné době je sůl s jódem podle vyhlášky č.331/1997 Sb. Zákona o potravinách č. 110/1997 Sb. v platném znění definována jako sůl obsahující jod v množství 27 ± 7 mg/kg. Původní jodid draselný byl nahrazen stabilnějším jodičnanem draselným. Výroba soli s jódem, její distribuce, použití v průmyslu, v domácnostech je na bázi dobrovolnosti.

Obohacování kuchyňské soli jódem je nejúčinnější metoda pro řešení i prevenci jódového deficitu, protože je plošná, pokrývá celou populaci daného území s výjimkou malých dětí, pro společnost i obyvatelstvo je ekonomicky, organizačně i technologicky dostupná. Sůl s jódem je pro každého jedince prostřednictvím pokrmů každodenním stálým zdrojem jódu. Nastavením množství obsahu jódu v soli lze reagovat na aktuální výsledky monitorování saturace obyvatel jódem. Důležité je, aby sůl s jódem byla pro spotřebitele dostupná.

Cílem šetření proto bylo zjistit, zda je sůl s jódem v nabídce v malospotřebitelské tržní síti u velko i maloprodejců, ve městech i na vesnicích, zda je na soli s jódem vyznačen obsah jódu, výrobce či dovozce a dále cenové relace jednotlivých druhů soli s jódem a solí jódem neobohacených.

Průzkum byl proveden inventurní metodou, pozorováním v březnu 2013. Celkem bylo navštíveno 295 prodejních jednotek v 8 krajích v 74 městech. **Tab. č. 1**

Šetření prokázalo, že sůl s jódem je pro obyvatele ČR při nákupu snadno dostupná, ve všech navštívených prodejnách: byla k dispozici sůl s jódem s deklarovaným obsahem jódu, bylo možno zakoupit sůl s obsahem jódu 27 ± 7 mg/kg české výroby v cenových relacích přijatelných pro všechny obyvatele, nabídka solí s jódem převyšovala nabídku solí jódem neobohacených (ze všech nabízených druhů solí bylo 64 % soli s jódem).

V navštívených prodejních zařízeních se nacházelo celkem 61 druhů soli s jódem, 5 druhů balení soli s jódem, kde však není deklarováno množství jódu (**Tab. č. 2**), 27 druhů balení solí bez jódu (není uveden v názvu, není deklarován) (**Tab. č. 3**).

Cena soli s jódem není vyšší než sůl jódem neobohacená.

Zejména v super a hypermarketech (Tesco, Albert, Interspar aj.) je vedle soli s jódem v ceně 5-10 Kč/kg obsáhlá a pestrá nabídka nejrůznějších druhů solí s jódem (i bez jódu) z dovozu, exotických druhů soli bez jódu i solí s jódem, avšak ve vyšších cenových relacích.

ČZPI* provedla v r. 2002 cílené šetření, při kterém všech 24 vyšetřených vzorků soli s jódem splnilo požadavky vyhl. č. 331/19997 Sb. a obsah jódu odpovídal údajům deklarovaným na obale. Průměrný obsah jódu činil 25,2 mg/kg soli. V současné době již spolupráce neprobíhá, ČZPI naplňuje jiné naléhavé úkoly. Sledování nabídky a obsahu jódu v soli tedy zůstává na MKJD. Průměr obsahu jódu v solích výrobce Solné mlýny Olomouc činil v r. 2012, dle ústního sdělení jejího zástupce, člena MKJD 25 mgJ/kg soli. V solích z dovozu, i když jsou označeny jako sůl s jódem, nemusí obsah jódu odpovídat naší národní legislativě, tedy obsah jódu může být jiný než 27 ± 7 mg/kg. Bude nutno proto navázat znovu spolupráci s dovozci a výrobcí soli a získávat od nich informace o skutečném obsahu jódu v soli.

V posledních letech sledujeme zásadní nárůst počtu dovozců soli (v r. 2002 to bylo 6 společností) i zemí, ze kterých dováží (Rakousko, Německo, Polsko, Ukrajina, Itálie, Řecko, Velké Británie). Z **Tab.č. 4** je patrný námi zjištěný počet a přehled dovozců, míst, druhů a ceny dovážených solí s jódem.

Z našeho sledování vyplývá, že sůl s jódem je v distribuční síti pro obyvatele ČR snadno dostupná, nabídka je velká a pestrá. Cena soli s jódem není vyšší než soli jódem neobohacené a je přijatelná pro všechny sociální vrstvy, činí 5-10 Kč/kg. Závisí tedy pouze na spotřebiteli, zda vnímá důležitost jódu pro zdraví a zda při nákupu zvolí právě sůl s jódem.

(*Česká zemědělská a potravinářská inspekce)

Tab. č. 1

Kraj	Počet navštívených			
	Měst	Prodejen	Četnost nabízených solí	Z toho s jódem %
Jihočeský	27	143	53	41 74
Středočeský	12	75	46	33 67
Pardubický	12	25	25	20 80
Plzeňský	2	9	23	20 87
Vysočina	14	24	34	22 65
Ústecký	1	1	2	2 100
Liberecký	3	3	20	18 90
Jihomoravský	3	15	36	26 72

Tab. č. 2

Soli s jódem, které neuvádějí obsah jódu	Výrobce, dovozce	Kč/kg
Sale Marino mořská sůl s jódem	ICBC spol. Itálie	12
Sale Marino iodato mořská sůl jemná, hrubá		16
Sale Marino Dell Adriatico mořská sůl		14
Kuchyňská sůl s draslíkem a jódem	Natura	65
Meersalz	Schneekoppe Německo	54

Tab. č. 3

Přehled solí bez jódu	Výrobce, dovozce	Kč/kg
Avokádo bylinková sůl	Pěkný-Unimex s.r.o. Praha	145
Avokádo mořská sůl v mlýnku		388, 432
Avokádo česneková sůl		127, 330
Hrubá mořská sůl	Marks & Spencer CZ a.s.	220
Kuchyňská sůl		95
Jedlá kamenná sůl hrubozrnná	Solné mlýny a.s.	27, 30
Praganda nakládací sůl	Olomouc	35
Jedlá kamenná sůl hrubá Solsanka	Solsan a.s. Praha ČR	32, 16
Sůl hrubě zrnitá		31,80
Mořská sůl hrubozrnná		17,90
Sůl hrubě zrnitá		31,80
Tesco sea salt	Tesco stores ČR	29
Mořská sůl		78
Maldon flakes mořská sůl	Maldon Crystal Salt Co. GB	408
Maldon uzená mořská sůl		687
Jedlá sůl vakuová	Kávoviny a.s.	9,90
Maras růžová sůl Inků	Solia s.r.o. ČR	480
Saxa San-Low sůl se sníž. obs. sodíku	CF Tradink s.r.o.,	217
Sůl mořská z Atlantiku	Country life s.r.o.	35
Himalájská růžová sůl	Koros s.r.o.	68
Kotányi himalájská sůl	Kotányi	681
Kotányi perská sůl		713
Kotányi karpatská sůl	Kotányi Ukrajina	665
Kotányi sůl halit	Kotányi Pákystán	748
Himalájská sůl	Fines Payne	945
Himalájská růžová sůl	Pákistán	24
Chilli sůl	Fresh-Retail Ventures	1798

Tab. č. 4

Přehled solí s jódem v tržní síti ČR r. 2013					
Název soli	Jód	Výrobce	Balení	Kč/ kg	
SEL Mořská sůl s jódem	20-34	Saline Bad Reichenhall Německo	Krabice 500g	35; 40	
Alpská sůl s jódem a fluoridem	20-34				
Alpská sůl s jódem	20-34		Tuba 500g	45,80	
Bylinková sůl s jódem a kyselinou listovou	20-34		Tuba 90g	347; 410	
Alpská sůl s jódem, fluoridem a kyselinou listovou	20-34		Tuba 125g	140	
Italská sůl	17-30		Tuba 90g	387	
Brambory hranolky sůl s kyselinou listovou	17-30		Tuba 90g	332	
Česneková sůl s jódem a kyselinou listovou	20-34		Tuba 90g	332	
Italská sůl s jódem a kyselinou listovou	20-34		Tuba 90g	332	
Jedlá sůl s jódem	27±7		Solsan a.s. ČR	Sáček 1kg	38
Jedlá sůl s jódem a fluoridem	27±7	Sáček 1kg		10	
Mořská sůl s jódem a fluorem	27±7	Sáček 1kg		20	
Pikantní sůl	20-34	Tuba 200g		155	
Bylinková sůl	20-34	Tuba 200g		155	
Jedlá sůl s jódem	33-45	Tesco Stores a.s. ČR		Sáček 1kg	4
Tesco salt	33-45		Sáček 1kg	4	
Mořská sůl	33-45		Krab. 500 g	29	
Sea salt Tesco	20		Krab. 500g	20	
Pobřeží mořská přírodní sůl s jódem na vaření	27±7		Chion S.A Řecko	Plast 200g	120
Pobřeží mořská přírodní sůl	27±7	Sáček 500g		29	
Pobřeží mořská přírodní sůl	27±7	Sáček 500g		29	
Lagris sůl s jódem vakuová	27±7	Lagris a.s. ČR	Sáček 1kg	18	
Klasik jedlá sůl s jódem	34-57		Sáček 1kg	6	
Navari sůl	20-34	Solné mlýny a.s. ČR	Sáček 1kg	4	
Jedlá kamenná sůl s jódem a fluorem	20-34		Sáček 1kg	6	
Jedlá kamenná sůl s jódem	20-34		Sáček 1kg	6	
Sůl jedlá kamenná s jódem jemně mletá	20-34		Sáček 1kg	10	
Sůl mořská s jódem	27±7		Sáček 500g	24	
Sůl kamenná hrubá do mlýnku			Sáček 500g	26	
Solící směs Mary	27±7		Sáček 500g	54	
Jedlá kamenná sůl s jódem a fluorem	15-35		Sáček 1kg	8	
Mořská sůl s jódem	15-35		Sáček 500g	4	
S Budget jedlá sůl s jódem	27±7		Sáček 1kg	6	
Bylinková sůl	14-32		DRUID CZ s.r.o.	Sáček 250g	98
Mořská sůl s jódem bio	20			Alnatura	Sáček 500g

		Rakousko		
Jodsalz	Min.% 0,0025	Lidl Německo	Krabice 500g	10
Sůl Castello	26-52		Sáček 1kg	4
ChanteSel JodSalz	Min.%0,0025		Krabice 500g	10
Jedlá mořská sůl s jódem	20-34	Schneekopp e Německo	Krabice 500g	54
Meersalz s jódem a fluorem	2/100g		Krabice 200g	54
Meersalz	Neuvádí		Krabice 500g	54
Nerafin. mořská sůl s mořskými řasami	2/100 g	Německo	Sáček 300g	24
ChanteSel Salz	Min.%0,0025	Sudsalz GmbH	Krabice 500g	14
Jedlá kamenná sůl s jódem	20-34	Globus ČR	Sáček 1kg	25
Mořská sůl s jódem	2/100g		Sáček 500g	
Mammita jedlá sůl s jódem a fluorem	42-55	Kaufland ČR	Sáček 1kg	6
Mammita jedlá sůl s jódem	42-55		Sáček 1kg	4
Mammita jedlá sůl s jódem vakuová	42-55		Sáček 1kg	5
Sale Marino jedlá mořská sůl s jódem		Itálie	Sáček 1kg	12
Mořská sůl jemná, Sale marino iodato	Neuvádí		Krabice 1kg	16
Mořská sůl hrubá, Sale marino iodato	Neuvádí		Krabice 1kg	16
Gemma di mare mořská jedlá sůl jodovaná hrubozrnná	20-34	Italiana Sali S.p.A Itálie	Krabice 1kg	20
Gemma di mare mořská sůl jodovaná	20-34		Sáček 1kg	20
Gemma di mare mořská sůl	20-34		Tuba 250g	112
Gemma di mare mořská sůl	20-34		Krabice 1kg	29
Sůl s nízkým obsahem sodíku Magdi	23	Manavita Polsko	Krabice 200g	290
Pobřeží mořská sůl	27±7	Řecko	Tuba 200g	96
Mořská sůl Pobřeží na vaření	27±7		Tuba 200g	120
Kotányi mořská sůl s jódem	27±7	Kotányi Řecko	Sklenička 92g	618
Kotányi mlýnek	27±7	Kotányi Rakousko	Mlýnek 92g	434
Mořská sůl s jódem Kotányi	27±7	Kotányi	Mlýnek 92g	620

Preference soli s jódem v českých domácnostech

Useage of Iodised salt in Czech households

Ryšavá L., Hálaszová M.* a kol. *

Státní zdravotní ústav, Praha, * studentky 2. roč. ZSF obor nutriční terapeut JČU v Č. B.

rysava.szu@centrum.cz, www.szu.cz

Používání soli s jódem při přípravě pokrmů a k výrobě potravin je každodenním stálým zdrojem jódu a podílí se vzhledem k vysoké spotřebě soli u nás významně na naplňování denní doporučené dávky jódu jedince, na prevenci chorob z nedostatku jódu naší populace. Dle posledně provedeného šetření v 295 obchodech v 74 lokalitách je sůl s jódem pro obyvatele ČR snadno dostupná, nabídka je velká a pestrá. Cena soli s jódem není vyšší než soli jódem neobohacené a je přijatelná pro všechny sociální vrstvy, činí 5-10 Kč/kg. Závisí tedy pouze na spotřebiteli, zda vnímá důležitost jódu pro zdraví a zda při nákupu zvolí právě sůl s jódem.

Zásady trvale udržitelného stavu eliminace chorob z nedostatku jódu ICCIDD WHO považují za jedno z kritérií že, více jak 90 % domácností používá sůl s jódem. Provedli jsem proto šetření v 506 domácnostech v 8 krajích ČR.

Cílem bylo zjistit, zda více jak 90 % z 506 dotázaných domácností používá sůl s jódem, jaké jsou důvody pro používání soli neobohacené jódem, kolik domácností omezuje, resp. neomezuje solení a proč.

V březnu r. 2013 bylo prostřednictvím dotazníku osloveno 506 nahodile vybraných domácností v 8 krajích (JČ, SČ, Pardubice, Plzeň, Vysočina, Ústí, Liberec, JM), věkový průměr členů domácnosti činil 44 let.

Z celkového počtu 506 dotázaných domácností pouze 1 domácnost nepoužívá při přípravě pokrmů vůbec žádnou sůl.

Z 505 dotázaných domácností 96% (485) používá sůl s jódem, 51% (260) omezuje solení.

Jako důvody používání soli bez jódu uváděli respondenti, že jód stejně vyprchá, že ve střední Evropě není potřeba, cenu, zdravotní důvody, část nezajímá, jakou sůl používá, jiní uváděli, že sůl bez jódu více solí, někteří neví, že ne všechny druhy solí obsahují jód.

Dotázaní, kteří neomezují solení mají za to, že výše příjmu soli je bezvýznamná, jiným málo slané pokrmy nechutnají. Ti kteří kontrolují množství soli přidávané do pokrmů uvádějí zdravotní důvody nebo to vnímají jako součást zdravého životního stylu.

ČR splňuje kritérium ICCIDD WHO používání soli s jódem v domácnostech. Veřejnost však není zřejmě dostatečně informována o tom, že se k suplementaci soli používá stabilní jodičnan namísto dříve užívaného jodidu. Překvapující je, že ne všichni vnímají problém jodového deficitu právě v ČR, resp. střední Evropě, že si neuvědomují, že prevence jodového deficitu spočívá právě v používání soli s jódem. Neregistrují, že existuje sůl s jódem a sůl jódem neobohacená. Mylně se domnívají, že cena soli s jódem je vyšší.

Sůl s obsahem jódu 27 ± 7 mg/kg zajišťuje základní doporučený přísun, i když budou respektována doporučení celkového denního přísunu soli max. 6 g při současné nadměrné spotřebě soli (12g).

Šetření prokázalo, že i když 96 % domácností používá sůl s jódem, informovanost o významu a obohacování soli s jódem není uspokojivá. Je proto žádoucí, aby MKJD ve spolupráci se sdělovacími prostředky zlepšila informovanost veřejnosti o významu obohacování soli jódem, cenové relaci a optimálních druzích soli s jódem nabízených v prodejní síti. Zároveň také vedla kampaň k usměrnění a omezení přísunu veškeré soli v jídelníčku.

Vývoj obsahu jódu v různých typech mléka z tržní sítě v průběhu roku Dynamics of seasonal variation of Iodine content in various types of milk available to consumers

Radek Kavřík – Hana Paskerová – Irena Řehůřková - Jiří Ruprich
Státní zdravotní ústav, Palackého 3a, 61242 Brno, tel./fax +420541211764,
kavrik@chpr.szu.cz, www.szu.cz

Výsledky monitoringu dietární expozice dokazují, že hlavním zdrojem dietární expozice jódu je pro většinu populačních skupin České republiky mléko¹.

Obsah jódu v mléce je pravděpodobně ovlivněn množstvím jódu v krmivu, které reguluje Nařízení EK č. 1450/2005. Tímto nařízením se snížil limit z původních 10 mg/kg na 5 mg/kg krmné dávky. Účelem tohoto opatření mělo mj. být zamezení nadměrného přívodu jódu do lidského organismu. Hodnota odpovídající opatření EU a „optimu“ obsahu jódu v mléce z hlediska dietární expozice populace ČR, byla odhadnuta na 200 ug/l^{2,3}.

V letech 2011/2012 byla provedena studie s cílem celoročního sledování konkrétních mlék a popsání rozdílů mezi různými typy mléka (tuzemské - včetně mléka z „mlékomatu“, bio, zahraniční).

Mléko je jednou z komodit, sledovaných v rámci monitoringu dietární expozice¹. Pro studii byla tedy využita zavedená metodika. V období od července 2011 do června 2012 bylo odebíráno z tržní sítě v Brně v měsíčním intervalu 12 vzorků mléka. Mléka byla rozdělena do tří skupin: 4 tuzemská (T) (z nichž jedno bylo odebíráno z mlékomatu), 4 zahraniční (Z) a 4 bio (B) mléka. Seznam mlék zvolených pro kontinuální sledování uvádí tabulka č. 1. Mléko č. 3 pochází z Belgie, na obalu byl uveden pouze dovozce.

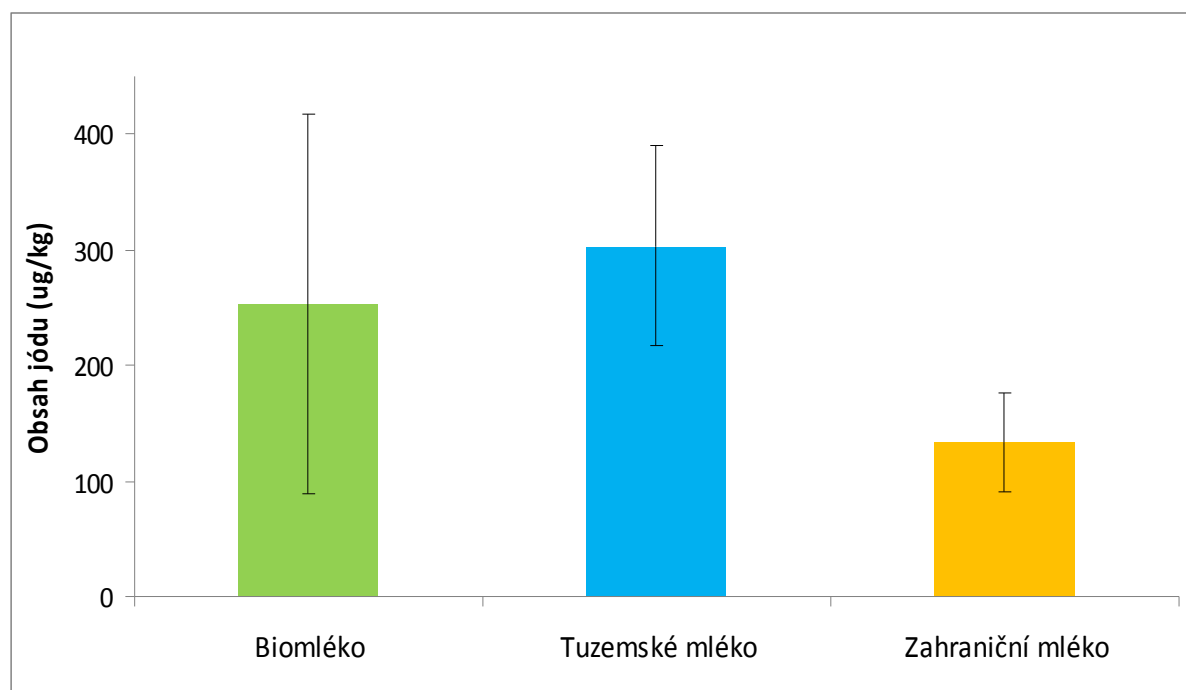
Č.	Typ	Název mléka	Výrobce/dovozce
1	Z	Alpen milch haltbar	Molkerei Waihenstephan GmbH, Milchstr.1, Freising
2	T	Tatra mléko	Mlékárna Hlinsko s.r.o., Kouty 53, Hlinsko v Čechách
3	Z	Lactel trvanlivé mléko	Lactalis cz s.r.o., Českobrodská 1174, Praha
4	Z	Milblu Classic	Kaufland Česká republika v.o.s., Pod Višňovkou 25
5	T	BOHEMILK čerstvé mléko	BOHEMILK a.s., Podzámčí 385, Opočno
6	B	Olma bio čerstvé	Olma a.s., Pavelkova 18, Olomouc
7	B	Tami Tatranské mlieko bio	Tatranská mliekareň a.s., Nad Traťou 26, Kežmarok
8	B	Bio Amálka čerstvé biomléko	ASTROM Praha, V Mokřínách 4/57, Praha
9	B	Lactel Lait Bio	Lactalis cz s.r.o., Českobrodská 1174, Praha
10	T	Korrekt čerstvé mléko	Korrekt pro Globus ČR
11	Z	Pragolaktos trvanlivé mléko	Sachsenmilch Leppersdorf, An den Breitan, Leppersdorf
12	T	Mléko čerstvé z mlékomatu	ZEPO Bořitov, Úvoz 326, Černá Hora

Tabulka 1: Seznam mlék zahrnutých do studie 2011/2012

Navržený design studie předpokládal zajištění kontinuity odebíraných vzorků po celou dobu jednoho roku (stejný typ mléka, stejný výrobce/dovozce, stejná tučnost). Toto se bohužel u všech vzorků nepodařilo naplnit. Vzhledem k velké variabilitě produktů prodávaných v obchodních řetězcích bylo v některých případech k dispozici pouze mléko jiné tučnosti, případně nebylo mléko od daného výrobce/dovozce k dispozici vůbec. V takovém případě bylo primárně

vybráno mléko s jinou tučností, až jako druhé řešení bylo pořízeno stejného typu mléka jiného výrobce.

Výsledky studie umožnily zhodnotit rozdíly mezi jednotlivými typy mléka. Průměrné hodnoty obsahu jódu za celé roční období ukazuje obrázek č. 1. Hodnota v případě tuzemského mléka je 303 ug/kg (min. 163 ug/kg, max. 553 ug/kg – do výsledků není zahrnuto mléko z mlékomatu), zahraniční mléko dosahovalo průměrné hodnoty 133 ug/kg (min. 50,3 ug/kg, max. 248 ug/kg) a bio mléko 253 ug/kg (min. 23,0 ug/kg, max. 752 ug/kg). Lze tedy konstatovat, že průměrná hodnota tuzemského a bio mléka je srovnatelná. Naopak zahraniční mléko má průměrný obsah jódu výrazně nižší. Hodnota průměrného obsahu jódu v tuzemském mléku zahrnutém do této studie je srovnatelná s výsledky získanými v rámci monitoringu dietární expozice.



Obrázek 1: Porovnání mléka dle typu

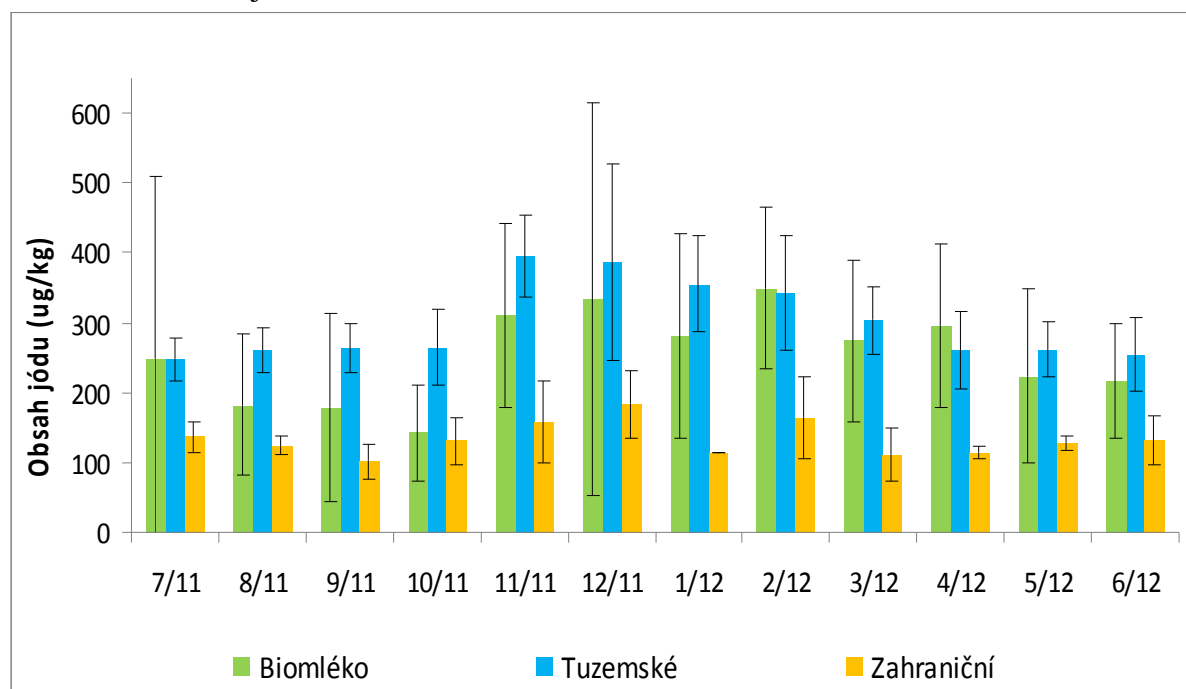
Jednoznačně se projeví také rozdíly v rozptylu hodnot individuálních vzorků v jednotlivých kategoriích. Variabilita tuzemského mléka (30 %) potvrdila zkušenosti získané z monitoringu dietární expozice. Přes podobnost průměrné hodnoty s bio mlékem, dosahovalo toto více než dvojnásobného rozptylu, cca 65 %. Mléko zahraniční dosahovalo v tomto parametru podobné hodnoty jako mléko tuzemské, cca 32 %. Přes podobnou variabilitu je, vzhledem k nižší průměrné hodnotě, interval nalezených hodnot obsahu jódu v individuálních vzorcích užší.

Minimální rozptyl a stabilita obsahu jódu v mléce je obecně žádoucí parametr z hlediska kvality mléka a působení na lidské zdraví.

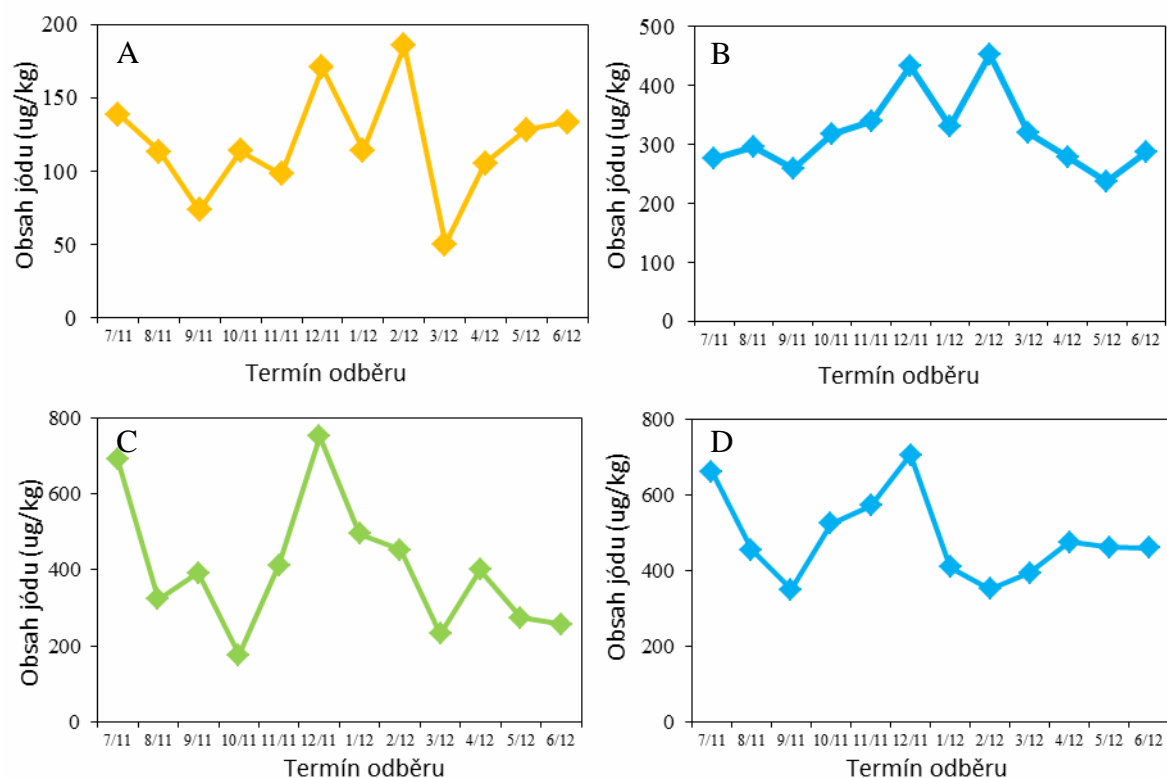
Co se týče mléka typu bio z hlediska obsahu jódu nelze konstatovat žádný benefit. Průměrná hodnota je podobná běžnému mléku. Problémem je velmi vysoký rozptyl hodnot. Pokud spotřebitel preferuje tato mléka a střídá je, může dojít k nadměrnému zatěžování štítné žlázy. Pokud preferuje konkrétní značku, tak dle výběru může mít nedostatečný nebo naopak nadměrný přívod jódu.

Studie umožnila systematicky sledovat jednotlivá mléka po celý rok a pozorovat tak určitý trend ve vývoji obsahu jódu, viz obrázek č. 2. V tomto směru se ukázalo, že mléka všech typů mají v zimních měsících (přibližně listopad až únor) zvýšenou hodnotu obsahu jódu asi o 20 %. Toto zvýšení může být způsobeno větším podílem komerčně dostupných krmiv v celkové krmné dávce.

Nejde však o zásadní zvýšení a nenastupuje skokově, zvýšení i následné snížení je plynulé v rozmezí čtyř měsíců. Vývoj obsahu jódu během roku ve vybraných mléčích různých typů a mléku z mlékomatu ukazuje obrázek č. 3.



Obrázek 2: Průměrný obsah jódu v různých typech mléka (2011/2012)



Obrázek 3: Vývoj obsahu jódu v jednotlivých mléčích (2011/2012); mléko č. 1 (Z), B – mléko č. 2 (T), C – mléko č. 8 (B), D – mléko č. 12 (mlékomat)

A –

Mezi tuzemskými mléky bylo také mléko z tzv. mlékomatu. Vzhledem k odlišnému přístupu producentů i spotřebitelů a získaným hodnotám bylo toto mléko hodnoceno samostatně. Jak ukazuje obrázek č. 3 mléko dosahovalo dlouhodobě velmi vysokých hodnot (celoroční průměrná hodnota 486 ug/kg). Rozptyl (cca 22 %) je nižší než v případě tuzemského popř. zahraničního mléka. Toto mléko výrazně převyšuje optimum a při pravidelné konzumaci (zejména pokud spotřebitel preferuje pouze toto mléko) by k tomuto faktu mělo být přihlíženo.

Z výsledků studie jsou patrné rozdíly v přístupu k produkci jednotlivých typů mléka. Nežádoucí je velký rozptyl v hodnotách obsahu jódu v jednotlivých vzorcích biomléka. Naopak lze hodnotit parametry zahraničního mléka jako velmi uspokojivé, výsledky je tedy třeba brát jako impuls pro dosažení stabilních a nižších hodnot u mléka tuzemské produkce.

Za ne zcela příznivé lze považovat opakovaně zjištěné výrazně vyšší hodnoty obsahu jódu v mléce z tzv. mlékomatu. Studie nebyla primárně zaměřena na tento typ mléka, a proto vzhledem k zařazení pouze jednoho vzorku nelze toto zjištění paušalizovat i pro ostatní producenty tohoto typu mléka.

Lze konstatovat, že výsledky získané v rámci této studie korespondují s výsledky monitoringu dietární expozice, které naznačují určité zlepšení v období od platnosti výše zmíněného opatření EK. Studie přinesla nové poznatky a zejména výsledky zahraničního mléka mohou být vodítkem pro další zlepšování a následné stabilizování žádoucího stavu obsahu jódu v mléce na českém trhu. V této snaze může svou roli sehrát Komise pro řešení jódového deficitu, jež sdružuje odborníky a stakeholdery jejichž činnost souvisí s problematikou jódu včetně produkce a distribuce mléka.

Literatura

1. RUPRICH, J. (2011): *Zdravotní důsledky zátěže lidského organismu cizorodými látkami z potravinových řetězců, dietární expozice*, Státní zdravotní ústav, Praha, <http://czvp.szu.cz/monitor/tds11c/tds11c.htm>

2. RUPRICH, J., ŘEHŮŘKOVÁ, I (2007).: *Informace vědeckého výboru pro potraviny ve věci: Jód, část I: obvyklý dietární přívod pro populaci ČR*, Státní zdravotní ústav, Centrum hygieny potravinových řetězců, Brno. http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokumenty/informace/Info_2006_18_deklas_JOD%20cast1.pdf

3. EFSA (2005): Opinion of the Scientific Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed on the request from the Commission on the use of iodine in feedingstuffs (Question N°EFSA-Q-2003-058) Adopted on January 2005. *The EFSA Journal*, 168, 1-42

Dynamika TSH u ovcí při zvýšeném příjmu jódu

Dynamics of TSH in sheep with increased intake of Iodine

Dušová H., Trávníček J., Kroupová V., Peksa Z.

Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů, Zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Studentská 13, 370 05

HDusova@seznam.cz

Práce byla zaměřena na sledování koncentrace tyreostimulujícího hormonu (TSH) v krevním séru ovcí a jehňat při zvýšeném příjmu jódu. Hormon TSH v krevním séru byl stanoven u bahnic skupiny kontrolní -A (n=6) a jejich jehňat (n=7) a u bahnic skupiny pokusné -B (n=6) a jejich jehňat (n=6) imunoenzymaticky pomocí soupravy firmy Sedium RD s.r.o. Bahnice skupiny A přijímaly před porodem a do 60 dnů po porodu 3,1 mg jódu na kg sušiny krmné dávky a bahnice skupiny B 5,1 mg/kg sušiny krmné dávky. Jod byla podáván ve formě jodičnanu vápenatého. Jehňata do 60 dnů věku pila mléko svých matek a postupně přijímala i luční seno. Průměrná koncentrace TSH u bahnic skupiny A před porodem byla 0,59 ng/ml a u bahnic skupiny B 0,88 ng/ml. Po porodu se pohybovala v rozmezí 0,54-0,74 ng/ml u bahnic skupiny A a u bahnic skupiny B 0,64-0,99 ng/ml. U jehňat matek skupiny A se průměrná koncentrace TSH v séru pohybovala v rozmezí 0,32-0,41 ng/ml a u jehňat matek s vyšším příjmem jódu 0,26-1,03 ng/ml. Z výsledků je zřejmá tendence k vyšší koncentraci TSH jak u bahnic s vyšším příjmem jódu tak i u jejich jehňat.

Práce byla uskutečněna v rámci projektu NAZV QH 81 105 z grantu GAJU 011/2013/Z.

Histometrické parametry štítné žlázy při zvýšeném příjmu jódu u ovcí

Histomerial parameters of thyroid gland in sheep subjected to increased Iodine intake

Peksa, Z., Trávníček, J., Konečný, R., Dušová, H.
Zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
peksaz@centrum.cz

V roce 2010 a 2011 byly uskutečněny dva pokusy na jalových jehnicích plemene Šumavská ovce. V prvním experimentu (který trval celkem 11 měsíců) bylo použito celkem 12 zvířat, kontrolní skupina přijímala v krmné dávce 3 mg I*kg DM⁻¹ a pokusná skupina přijímala 5 mg I*kg DM⁻¹. V druhém experimentu bylo zařazeno 12 zvířat po dobu 10 měsíců. Kontrolní skupina přijímala 10 mg I*kg DM⁻¹ a pokusná skupina přijímala také 10 mg I*kg DM⁻¹ zároveň bylo v krmné směsi použit extrahovaný řepkový šrot a 1g dusičnanu sodného na kus a den. Po ukončení experimentů byla zvířata poražena a byla provedena preparace štítné žlázy. Poté byla štítná žláza svážena a byly odebrány vzorky a upraveny klasickou parafínovou metodou a barveny hematoxylinem a eosinem. Pro zjištění vlastních histometrických parametrů byl použit program pro analýzu obrazu Leica IM 500 Version 4.0.. Byla zjištěna délka, šířka a plocha folikulů. Následně byly změřené folikuly rozděleny do tří velikostních kategorií podle délky a u každé velikostní kategorie bylo změřeno 20 tyreocytů.

U zvířat, která přijímala 5 mg I*kg DM⁻¹ z pokusu z roku 2010 byla zjištěna oproti zvířatům z kontrolní skupiny výrazně ($p < 0.01$) vyšší hmotnost štítné žlázy, signifikantně vyšší ($p < 0.05$) procentické zastoupení velkých, středních folikulů, průměrné rozměry folikulů byly významně větší ($p < 0.05$) a průměrné rozměry tyreocytů významně nižší ($p < 0.05$). U skupin zvířat z pokusu z roku 2011 nebyly zjištěny rozdíly ani u jednoho ze sledovaných parametrů. Při porovnání výsledků z obou experimentů bylo u skupin z pokusu z roku 2011 zjištěno výrazně vyšší zastoupení velkých a výrazně nižší zastoupení malých folikulů, výrazně větší průměrné rozměry folikulů a výrazně vyšší rozměry tyreocytů u všech velikostních kategorií folikulů i průměrně.

Tento příspěvek byl podpořen grantem GAJU 011/2013/Z.

Možnosti spolupráce s evropským úřadem pro bezpečnost potravin (EFSA) **Possibilities for co-operation with European Food Safety Agency (EFSA)**

Petr Beneš, Ministerstvo zemědělství, Odbor bezpečnosti potravin, Těšnov 17, 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 jak na úrovni ústředních orgánů státní správy, tak na úrovni expertní (zapojením celé řady českých vysokých škol, univerzit a výzkumných ústavů, a jednotlivých vědeckých pracovníků).

Úloha Koordinačního místa pro vědeckou spolupráci (EFSA 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 bylo v každé členské zemi určeno pro zajištění komunikace s EFSA jedno oficiální pracoviště, tzv. „Focal Point“ - v ČR Koordinační místo pro vědeckou a technickou spolupráci s EFSA (dále jen „Koordinační místo“), s cílem zjednodušit komunikaci s národními úřady pro bezpečnost potravin a jinými zodpovědnými organizacemi. V ČR zajišťuje činnost Koordinačního místa Odbor bezpečnosti potravin MZe.

Základním úkolem Koordinačního místa tedy je zajišťovat výměnu vědeckých informací mezi EFSA a ČR a podporovat zapojení zainteresovaných organizací a expertů do spolupráce s EFSA při max. podpoře zástupce ČR v Poradním sboru EFSA. Dalším úkolem je vytváření sítí odborníků a organizací na úrovni členského státu a zviditelňování poslání a práce EFSA v ČR a podpora zapojování našich odborníků do databáze expertů 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.

Jakým způsobem mohou s EFSA spolupracovat organizace?

Jak již bylo uvedeno výše, 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.

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

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
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
Vědecká síť pro harmonizaci metodik hodnocení rizik
Skupina pro řešení sběru dat o zoonózách

Klíčová aktivita v oblasti spolupráce s organizacemi vychází 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. Tento článek hovoří o propojení organizací působících v oblastech posláni 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. 4. 2013 bylo na seznam organizací spolupracujících s EFSA podle čl. 36 uvedeno zhruba 400 organizací, z toho 12 z ČR. Možnost spolupráce je otevřená i pro další instituce, aktualizace seznamu se předpokládá zhruba jednou ročně. Velkým úkolem pro rok 2013 je revize seznamu spolupracujících organizací, jehož cílem je uvést seznam do souladu na jedné straně s požadavky souvisejících právních předpisů a s realitou na straně druhé.

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. Oficiální nominace zajišťuje Koordinační místo pro spolupráce s EFSA a většinou se týkají konkrétních pracovních skupin, příp. sítí, ve kterých jmenovaní odborníci zastupují kompetentní organizace.

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.

Biomedica nabízí efektivní způsob, jak doplnit jód! Biomedica offers effective means of Iodine supplementation!

Luboš Musil, Biomedica, spol. s r.o., Pekařská 8, 155 00 Praha 5
musil@bio-medica.eu

Je známo, že území naší republiky se nachází v oblasti s velmi nízkým obsahem jódu v prostředí. Společnost Biomedica, spol. s r.o. se již od začátku zřízení mezirezortní komise pro řešení jodového deficitu aktivně do její činnosti zapojila.

V současné době společnost Biomedica, spol. s r.o. nabízí velmi efektivní způsob, jak doplnit chybějící vitamíny a stopové prvky, a to formou sirupu obohaceného o zmíněné látky. Sirupy s obchodním názvem REJOVIT a REJOVIT PLUS SELEN byly také označeny Jódovým logem, vydaným Státním zdravotním ústavem.

REJOVIT a REJOVIT PLUS SELEN je distribuován do lékáren v balení 210 ml k individuálnímu užívání pro kojící a těhotné matky a malé děti s důrazem na etiketě, že se jedná o doplněk stravy pro jmenovanou skupinu žen a malých dětí. Pro předškolní a školní zařízení jsou sirupy dostupné také v praktickém zvýhodněném 5l balení v kanystrech.

Sirupová forma je velmi příjemným potravinovým doplňkem, kterým se jednak upravuje pitný režim a navíc nadměrně nezatěžuje trávicí systém a tělu dodá jak řadu 10 základních vitamínů (E, B1, B2, B6, B12, C, kyselina listová, kyselina pantothenová, nikotinamid, biotin) tak stopové prvky, jako je jód nebo jód se selenem, jehož nedostatek problémy jodové deficience ještě zhoršuje.

Biomedica, spol. s r.o. dodává v sirupech dětmi oblíbené příchutě, jako jsou maliny a citron (pro Rejovit) a pro Rejovit plus selen příchut' lesní jahody. Sirupy obsahují cukr, nikoliv umělá sladidla, což je pro dětský organizmus nezbytné a přirozenější.

Rejovit sirup (210ml):



Rejovit sirup plus selen (210ml):



BIOMEDICA

Meziresortní komise pro řešení jódového deficitu (MKJD)

Předseda: MUDr. Lydie Ryšavá, Ph.D., SZÚ Praha, dislokované pracoviště pro MS kraj

Čestný předseda: Doc. MUDr. Jaroslav Kříž, SHKM ČSL JEP

Tajemník: MUDr. Danuše Antošová, SZÚ Praha

Členové:

Prof. MUDr. Olga Hníková, CSc. KDD FNKV Praha

Prof. MUDr. Václav Zamrazil, DrSc., EÚ Praha

RNDr. Irena Řehůrková, Ph.D., SZÚ Praha – dislokované pracoviště Brno

Prof. RNDr. Ing. Vlasta Kroupová, CSc., JČU ZF, České Budějovice

Prof. Jiří Trávníček, JČU ZF, České Budějovice

MUDr. Jaromír Hrubý, MZ ČR

MUDr. Eliška Němečková, Hygienická stanice hl.m. Prahy

MUDr. Dagmar Schneidrová, CSc., 3. LF UK Praha

Ing. Petr Beneš, Úřad pro potraviny MZe, Odbor bezpečnosti potravin

Bc. Zdeněk Mach, ředitel ÚKZUZ

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

MVDr. Ing. Vladimír Štika, MerckSerono

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

Ing. Vlasta Fiedlerová, VÚPP Praha

Ing. Alice Roháčková, Solné mlýny a.s.