

## Thustý krk (vole)



jest onemocněni štítné žlázy, jež dlužno záhy léčiti, nemá-li se přerušovati důležitá činnost, záležející ve vylučování jedu, a nemají-li se jeviti nepříjemné, ba často povážlivé příznaky.

Lékařská věda bezpečně zjistila, že přirozené minerální soli, jež obsahují jod, velice příznivě účinkují při různých útvarech vole a přečetní nemocní sami podávají doklady, jak rychlý, úplně neškodný účinek na jejich vole jeví užívání našeho přirozeného výrobku, jakého poskytují největší prameny Polhory. Kdokoli má vole, thustý krk, zdufeniny krčn. žláz, žádej bez otálení

**!! zdarma knížku !!**  
**o naší domácí léčbě.**

Každý obdrží tento poučný spisek franko a zdarma. Pište si o ni ve vlastním prospěchu, a i Váš domácí lékař bude jistě souhlasiti s touto domácí léčbou.

Expedice lékárny „u Císaře Viléma“  
Budapešť, VI., odd. 147.

**Meziresortní komise pro řešení jódového deficitu  
při Státním zdravotním ústavu v Praze  
a Endokrinologický ústav Praha**

**„Zásobení jódem a prevence tyreopatií  
se zaměřením na období těhotenství  
a kojení“**

**IX. konference u příležitosti Dne jódu**

**SBORNÍK**

**11. 3. 2010**

**Lékařský dům, Sokolská 31, Praha 2**

Sborník vydal:  
**Státní zdravotní ústav Praha, dislokované pracoviště Frýdek – Místek, Palackého 122**

K edici připravily:  
**MUDr. Lydie Ryšavá, Ph.D.**  
**Bc. Vera Vrábliková**  
**Monika Žoltá**

Dostupné na: [www.szu.cz/podpora](http://www.szu.cz/podpora)

# ZÁSObENÍ JÓDEM A PREVENCE TYREOPATIÍ SE ZAMĚŘENÍM NA OBDOBÍ TĚHOTENSTVÍ A KOJENÍ

odborná konference

## PROGRAM

9,00 - 9,30 **Registrace**

9,30 - 9,40 **Zahájení**

9,40 - 10,10 **Organizace a výsledky prevence jódového deficitu z hlediska státní správy**  
(Ryšavá L., Kříž J. – *Státní zdravotní ústav Praha*)

10,10 - 10,40 **Jód a dietární expozice populace ČR**  
(Řehůrková I., Ruprich J., Dofková M. a kol. – *Státní zdravotní ústav Praha*)

10,40 - 11,10 **Plodová hypothyroxinemie a neonatální TSH**  
(<sup>1</sup>Hníková O., <sup>2</sup>Kračmar P., <sup>3</sup>Vinohradská H. – <sup>1,2</sup>*FN Královské Vinohrady, klinika dětí a dorostu*,  
<sup>3</sup>*FN Brno, Dětská nemocnice*)

11,10 - 11,30 **Přestávka**

11,30 - 12,00 **Jód a štítná žláza v těhotenství a při kojení**  
(Kalvachová B. – *Endokrinologický ústav a Pediatrická klinika Motol, Praha*)

12,00 - 12,30 **Bilance jódu v krmné dávce pro dojnice**  
(Trávníček J., Kroupová V., Staňková M., Konečný R., Cempírková R., Dušová H. –  
*Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta*)

12,30 - 13,00 **Posterová sekce**

12,30 - 12,35 **Saturace jodem a jodurie 7-10letých dětí a seniorů 60-75 let v ČR v r. 2007**  
(Ryšavá L., Žoltá M. – *Státní zdravotní ústav Praha*)

12,35 - 12,40 **Vývoj obsahu jódu v mléce z tržní sítě ČR**  
(Kavřík R., Řehůrková I., Ruprich J. – *Státní zdravotní ústav Praha*)

12,40 - 12,45 **Obsah jódu ve vaječném žloutku**  
(Dušová H., Trávníček J., Kroupová V., Mikulová M. – *Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta*)

12,45 - 12,50 **Hodnoty jodurií klinických vzorků v klatovském regionu v období 1998-2009**  
(Musil F., Svobodová M., Kličková D. - *Centrum laboratorní medicíny – BioLab s.r.o. Klatovy*)

12,50 - 12,55 **Prevence jódového deficitu u novorozenců, kojenců a gravidních žen a kojících matek** (Dědek M., Nechvátalová H. – *HERO CZECH s.r.o, Praha*)

13,00 - 14,00 **Polední přestávka** (občerstvení)

14,00 - 14,30 **Výsledky pilotní studie výskytu funkčních poruch štítné žlázy v graviditě**  
(Límanová Z., Springer D., Telička Z., Jiskra J., Potluková E. – *3. interní klinika I. LF UK, FVN*)

14,30 - 15,00 **Stav zásobení jodem v těhotenství** (Bílek R. – *Endokrinologický ústav Praha*)

15,00 - 15,30 **Existují rizika nadměrného přívodu jódu: benefit versus rizika**  
(Zamrazil V. – *Endokrinologický ústav Praha*)

15,30 - 15,45 **Závěr**

Bez účastnického poplatku.

Účastníci - odborní pracovníci v laboratorních metodách a v přípravě léčivých přípravků, v ochraně a podpoře veřejného zdraví a jiní odborní pracovníci obdrží **4 kredity**. Lékaři **7 kreditů**.

# OBSAH

## SDĚLENÍ

<b>Organizace a výsledky prevence jódového deficitu z hlediska státní správy.....</b>	<b>5</b>
<i>Ryšavá L., Kříž J., Státní zdravotní ústav Praha</i>	
<b>Jód a dietární expozice populace ČR.....</b>	<b>7</b>
<i>Řehůřková I., Ruprich J., Dofková M. a kol., SZÚ Praha, Dislokované pracoviště Brno</i>	
<b>Plodová hypothyroxinémie a neonatální TSH.....</b>	<b>11</b>
<i><sup>1</sup>Hníková O., <sup>2</sup>Kračmar P., <sup>3</sup>Vinohradská H.</i>	
<i><sup>1,2</sup> Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, klinika dětí a dorostu</i>	
<i><sup>3</sup> FN Brno, prac. Dětská nemocnice</i>	
<b>Jód a štítná žláza v těhotenství a při kojení.....</b>	<b>13</b>
<i>Kalvachová B., Endokrinologický ústav a Pediatrická klinika Motol, Praha</i>	
<b>Bilance jódu v krmné dávce pro dojnice.....</b>	<b>14</b>
<i>Trávníček, J., Kroupová, V., Staňková, M., Konečný, R., Cempírková, R., Dušová, H.</i>	
<i>Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta</i>	
<b>Výsledky pilotní studie výskytu funkčních poruch štítné žlázy v graviditě.....</b>	<b>16</b>
<i>Límanová Z., Springer D., Telička Z., Jiskra J., Potluková E.</i>	
<i>3. interní klinika I. LF UK, FVN</i>	
<b>Stav zásobení jódem v těhotenství .....</b>	<b>18</b>
<i>Bílek R., Endokrinologický ústav Praha</i>	
<b>Existují rizika nadměrného přívodu jodu: benefit versus rizika.....</b>	<b>20</b>
<i>Zamrazil V., Endokrinologický ústav Praha</i>	
<b>POSTERY</b>	
<b>Saturace jódem a jodurie 7-10letých dětí a seniorů 60-75 let v ČR v r. 2007.....</b>	<b>24</b>
<i>Ryšavá L., Žoltá M., Státní zdravotní ústav Praha</i>	
<b>Vývoj obsahu jódu v mléce z tržní sítě ČR .....</b>	<b>30</b>
<i>Kavřík R., Řehůřková I., Ruprich J., SZÚ Praha, Dislokované pracoviště Brno</i>	
<b>Obsah jódu ve vaječném žloutku .....</b>	<b>32</b>
<i>Dušová H., Trávníček J., Kroupová V., Mikulová M.</i>	
<i>Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta</i>	
<b>Hodnoty jodurií klinických vzorků v klatovském regionu v období 1998-2009.....</b>	<b>33</b>
<i>Musil F., Svobodová M., Kličková D., Centrum laboratorní medicíny – BioLab s.r.o. Klatovy</i>	
<b>Prevence jódového deficitu u novorozenců, kojenců a gravidních žen a kojících matek..</b>	<b>35</b>
<i>Dědek M., Nechvátalová H., HERO CZECH s.r.o.</i>	
<b>MKJD členové .....</b>	<b>36</b>

## Organizace a výsledky prevence jódového deficitu z hlediska státní správy

Ryšavá L., Kříž J., Státní zdravotní ústav, Šrobárova 48, 100 42 Praha 10  
rysava.szu@centrum.cz, www.szu.cz

---

Geografické a geologické charakteristiky České republiky jsou historicky příčinou nedostatku jódu v přirozených zdrojích potravy a zdravotních poruch, které deficit tohoto biogenního mikronutrientu způsobuje: hypofunkci štítné žlázy se zpomalením metabolismu a důsledky pro tělesný i duševní vývoj, od kretenismu po diskrétní stavy jako je snížení IQ a kognitivní poruchy u dětí ovlivňující schopnost učení. Zdálo se, že zavedením suplementace soli (již před 2. světovou válkou) je u nás problém vyřešen. Nová přesnějšími metodami vedená šetření Endokrinologického ústavu v Praze počátkem 90. let a variabilní a nestabilní obsah jódu v soli odůvodnily obnovu zájmu o prevenci nedostatku jódu. Také světový summit o dětech v r. 1990, který vyzval členské státy OSN a WHO k vyřešení problému do konce tisíciletí. K jejímu naplnění se za ČR přihlásil tehdejší prezident V. Havel. Vznikla Mezinárodní koordinační komise pro řešení poruch z nedostatku jódu (International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders - ICCIDD), která je poradní institucí WHO. Při Státním zdravotním ústavu (SZÚ) v Praze začala pracovat Meziresortní komise pro řešení jódového deficitu (MKJD) vedená Doc. MUDr. Jaroslavem Křížem (1993). Představuje grémium, ve kterém jsou zastoupeni odborníci z resortu ministerstva zdravotnictví, ministerstva zemědělství, potravinářského i farmaceutického průmyslu. Jejím cílem je koordinovat, řešit a předcházet zdravotním důsledkům nedostatku jódu, ale také sledovat vývoj situace, aby naopak nedošlo k nadměrné nabídce jódu v potravinách.

Komplex opatření realizovaných v uplynulých dvanácti letech, formou propracovaného systému profylaxe jódového deficitu, vedl ke zlepšení zásobení jodem české populace. Na základě vyhodnocení platných kritérií WHO komisí expertů WHO/ICCIDD (2000-2002) je v ČR přívod jódu pokládán za dostatečný a jódový deficit za zvládnutý.

K WHO uznávaným screeningovým metodám, jimiž zjišťujeme stav zásobení obyvatel jodem, patří jodurie (koncentrace jodu v ranní moči), sonografie (objem štítné žlázy) a stanovení TSH (zejména cenný parametr při screeningu novorozenců). Výsledky jodurií u dětí, mladistvých, těhotných a rodiček byly získány v rámci řešených grantů IGA ČR a Projektů podpory zdraví, dotačního programu podpory zdraví MZ ČR, včetně obsahu jódu ve vybraných potravinách, mléku, potravních doplňcích (Zdravotní ústav Ostrava, některé hygienické stanice - Teplice, Blansko). Cenné informace poskytuje dislokované pracoviště Státního zdravotního ústavu Praha v Brně v rámci „Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí“ sledováním dietární expozice. TSH u novorozenců vyhodnocuje pracoviště Kliniky dětí a dorostu a Laboratoř novorozeneckého screeningu FNKV Praha a Laboratoř novorozeneckého screeningu FN Brno. V neposlední řadě a významně se podílí na epidemiologickém šetření stavu zásobení obyvatel jodem Endokrinologický ústav v Praze (jodurie, sonografie a další). Ve sledování stavu zásobení jodem zvířat a obsahu jódu v potravinách živočišného původu spolupracují pracoviště dalších resortů - Jihočeská univerzita v Č. Budějovicích, Zemědělská fakulta, ÚKZUS aj. Důležitá je spolupráce s farmaceutickými společnostmi (Merck) a výrobci doplňků stravy a náhradní kojenecké výživy (Hero, Biomedica), výrobci a dodavateli soli (Solné mlýny, aj.).

Jaké jsou dosavadní výsledky práce MKJD. MKJD plní **Zásady trvale udržitelného stavu dle ICCIDD WHO**: v soli byl zvýšen a uzákoněn obsah jódu (20-34 mg/kg), forma jodidu nahrazena stabilnějším jodičnanem. Výrobci i dovozci tuto normu respektují. Sůl je balena do

vrstveného obalu. Na bázi dobrovolnosti probíhá intervence k preferenci používání soli s jodem v domácnostech a potravinářském průmyslu, ale zároveň s cílem snížit množství konzumace a spotřeby soli. Tablety KJ jsou plně hrazeny proti lékařskému předpisu zdravotními pojišťovny.

Sledované populační skupiny splňují kritérium, aby jodurí pod 100 µg/l mělo méně jak 50 % a pod 50 µg/l méně jak 20 % vyšetřených. Přijatelné zásobení jodem – medián do 300 µg/l.

MKJD naplňuje Indikátory trvale udržitelného stavu dle ICCIDD WHO:

- srozumění politiků s jodací soli a metodami eliminace IDD (legislativa, Zdraví 21)
- legislativa pro jodaci soli – pro lidskou výživu
- legislativa pro výživu zvířat
- program zahrnující vyhodnocení a znovu vyhodnocení procesu eliminace IDD se servisem laboratoří schopných mít akreditované metody pro stanovení jodurie a jódu v soli
- pravidelné informace o obsahu jódu v soli v distrib. síti, domácnostech, spolupráce solného průmyslu v udržování kvality
- databáze pravidelného sledování jodurie (šk. dětí, sentinelových studií), TSH novorozenců
- zveřejňování výsledků; program veřejného vzdělávání a uvědomování nutnosti prevence IDD a používání soli s jodem

Nedostatek jodu v přirozeném prostředí se podařilo kompenzovat zejména obohacováním jedlé soli jodem, protože přirozené zdroje (mořské ryby, dary moře a mořské řasy) nejsou v našem jídelníčku zastoupeny v takové míře, aby pokryly denní doporučenou dávku. V posledních letech se uplatňuje jako významný zdroj jódu také mléko a mléčné výrobky, kde narůstal obsah jódu a obecně vyšší konzum průmyslově vyrobených potravin, k jejichž přípravě se používá sůl obohacená jodem. Vnímáme velký expoziční význam používání různých doplňků stravy, které obsahují v různém množství jod, u části obyvatel i ve výživě hospodářských zvířat. Konzum potravních doplňků by měl být uvážený, obsah jodu v mléce usměrněn.

Od původně mírného až středního jodového deficitu lze od roku 2006 vykázat dostatečnou jodovou dodávku novorozenců. Existují skupiny osob, které jsou stále ohroženy jodovým deficitem. Do této kategorie patří těhotné a kojící ženy, protože musí být zajištěno dostatečné zásobení nejenom těhotné ženy, ale také vyvíjejícího se plodu a novorozence. Na základě výsledků sledování dietární expozice by měla být v budoucnu věnována pozornost osobám starším 65 let, zda je jejich zásobení jodem adekvátní a dětem, zda není přísun jódu nadměrný a jak se změní, až se podaří obsah jódu v mléce snížit.

Program řešení jodového deficitu je jak vidno dynamický proces. I zkušenosti ostatních zemí ukazují, že sledování úrovně zásobení jodem je nutno věnovat trvalou systematickou pozornost.

6. března jako Den jódu zůstane i nadále žádoucí a vhodnou příležitostí konat tématickou odbornou konferenci a v nenahraditelné spolupráci se sdělovacími prostředky informovat veřejnost o stavu a opatřeních k prevenci onemocnění z nedostatku, ale i nadbytku jodu.

Konkrétní, podrobné výsledky sledování v rámci prevence jodového deficitu a prevence tyreopatií se zaměřením na období těhotenství a kojení jsou obsahem následujících sdělení.

## Jód a dietární expozice populace ČR

Řehůrková I., Ruprich J., Dofková M. a kol.

Státní zdravotní ústav Praha, Dislokované pracoviště Brno, Palackého 3a, 612 42 Brno, rehurkova@chpr.szu.cz, www.szu.cz

---

V současné době lze obecně konstatovat, že jódový deficit již není v ČR zásadním problémem. Toto globální konstatování platí pro průměrnou českou populaci. V zájmu jejího zdraví je však třeba situaci stále sledovat, zabývat detailněji expozicí jódu u populačních skupin i na individuální úrovni. Z tohoto pohledu se již vše tak ideálně nejeví.

K popisu dané situace přispívá systematické sledování dietární expozice populace ČR, kterým se zabývá Státní zdravotní ústav (SZÚ) v rámci „Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí“ (MZSO). Projekt č. IV věnovaný dietární expozici chemickým látkám řeší brněnské pracoviště SZÚ. Jód byl do monitoringu dietární expozice zařazen od roku 1998 právě v souvislosti s řešením jódového deficitu v ČR.

K realizaci uvedeného projektu je potřebná znalost spotřeby potravin v ČR a koncentrace zájmového agens v těchto potravinách. Definované komodity tzv. spotřebního koše potravin jsou odebírány na 12 místech ČR a svezeny na SZÚ, DP Brno. Ve specializované laboratoři jsou pak podrobeny preanalytické, kulinární úpravě z důvodu postižení koncentrací látek v potravině ve stavu jak se běžně konzumuje. Po kombinaci vzorků do tzv. kompozitů a homogenizaci jsou vzorky předány k analýze. Se znalostí spotřeby potravin a naměřených koncentrací lze vyjádřit dietární expozici, určit nejdůležitější expoziční zdroje. Pro sledování trendů expozičních dávek je využito tzv. bodové expoziční dávky, která reprezentuje expozici průměrné populace ČR. Na základě těchto údajů lze hodnotit zdravotní riziko, porovnáním expoziční dávky s limitní expoziční hodnotou - provizorním maximálním tolerovatelným denním přívodem (PMTDI), který dle JECFA FAO/WHO činí 0,017 mg/kg těl. hm./den; s hodnotou doporučeného denního přívodu dle stejného zdroje: 0,10 – 0,14 mg/osobu/den; s horní mezí přívodu (UL) stanovenou v EU: 0,008 – 0,010 mg/kg těl. hm./den; s doporučenou denní dávkou 150 ug/osobu dle vyhlášky MZ ČR č. 446/2004 Sb., kterou se stanoví požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin potravními doplňky.

Přesnějšího hodnocení chronické dietární expozice jódu na individuální úrovni lze dosáhnout využitím pravděpodobnostního modelování expozičních dávek.

### **Trend expozičních dávek (bodové hodnocení)**

Pro dlouhodobé porovnání expozičních dávek je konstruována křivka, ze které je patrný časový trend, který odpovídá vývoji koncentrací jódu ve spotřebním koši potravin (viz obr. č.1). Pro tuto konstrukci je uplatněn model doporučených dávek potravin, kterým je spotřeba potravin standardizována. Expoziční dávka v předchozích letech rostla, což souviselo s narůstajícím použitím jódované soli při výrobě potravin, ale i použitím 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.

### **Významné expoziční zdroje**

Mezi nejvýznamnější expoziční zdroje patří mléko, běžné pečivo, některé druhy masných výrobků a vejce (viz graf č.1). K nejbohatším zdrojům jódu patří masné výrobky, polévky v prášku (v důsledku použití jódované soli při výrobě), mléko a mléčné výrobky (viz graf č.2).

### **Pravděpodobnostní hodnocení obvyklého přívodu jódu**

Jak bylo uvedeno výše, vedle průměrného bodového odhadu expoziční dávky pro průměrnou populaci, je žádoucí vyjádřit chronickou expozici na individuální úrovni. V dietárním hodnocení zdravotních rizik je chronická expozice (obvyklý přívod) definována jako dlouhodobý denní průměrný přívod dietární komponenty individuálním spotřebitelem. K vyjádření chronické expozice je třeba znát individuální spotřebu potravin a průměrnou koncentrací látky v každém typu sledované potravině. Pomocí software pro Monte Carlo Risk Assessment (MCRA® - verze 3.5 a 4, Boer a Voet, 2005) lze provést pravděpodobnostní modelování obvyklého přívodu (za využití dat o individuální spotřebě potravin pocházející ze studie SISP04 a koncentrací jódu v jednotlivých potravinách). Je patrné, že se odhad obvyklého přívodu se liší podle věku. Lze rozpoznat nejvyšší příspěvek z jednotlivých komodit. Riziko zvýšeného obvyklého přívodu hrozí zejména u nižších věkových kategorií dětí (do 10 roků věku). U těchto dětí se na obvyklém přívodu nejvíce podílí potraviny živočišného původu. Patří mezi ně především mléko a mléčné výrobky (jogurty, tvaroh a tvarohové a smetanové výrobky), vejce a kuřecí maso. Poměrně menší význam má příspěvek z ryb. Pečivo a pekárenské výrobky přispívají méně. S věkem osob klesá příspěvek k obvyklému přívodu především z komodit typu mléko a mléčné výrobky (jogurty, tvaroh a tvarohové a smetanové výrobky) a pak opět mírně stoupá u starších osob ve věku nad 65 roků.

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. Je jí věnován další příspěvek SZÚ.

Detailně se hodnocením obvyklého přívodu jódu pro různé skupiny populace v ČR zabývá informace Vědeckého výboru pro potraviny, která je dostupná na [http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokumenty/informace/Info\\_2006\\_18\\_deklas\\_JOD%20cast1.pdf](http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokumenty/informace/Info_2006_18_deklas_JOD%20cast1.pdf).

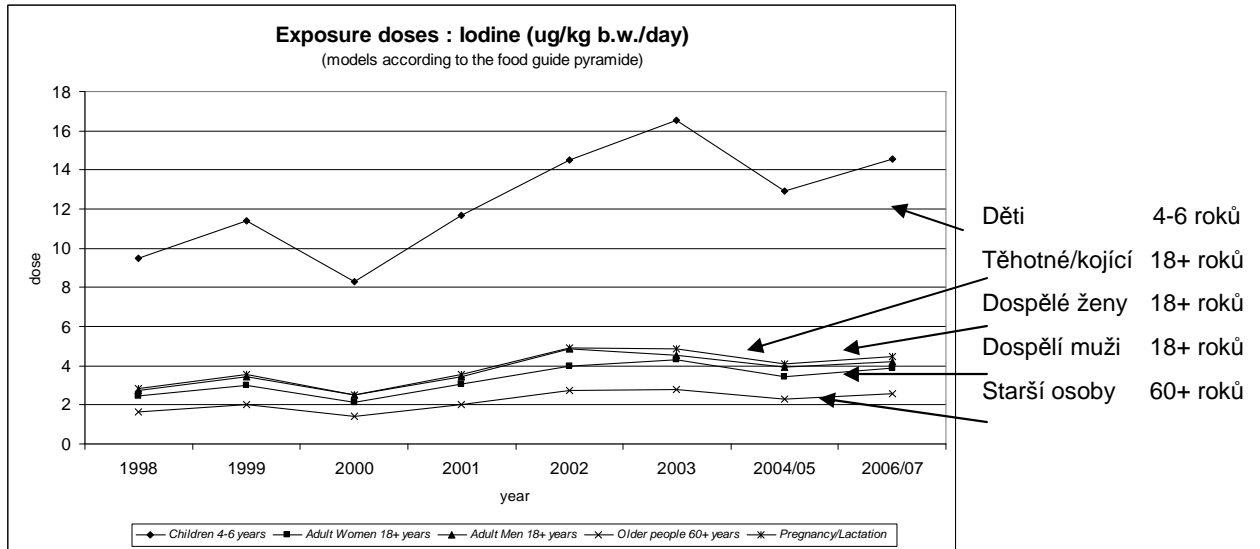
### **Charakterizace rizika a závěry**

Opatření přijatá ke zlepšení saturace české populace jódem přinášejí úspěch. Při použití jódované soli k výrobě pekařských a masných výrobků pokrývá přívod jódu pro průměrnou populaci ČR doporučenou dávku, a to i bez započtení jódované soli užívané v domácnostech pro přípravu pokrmů.

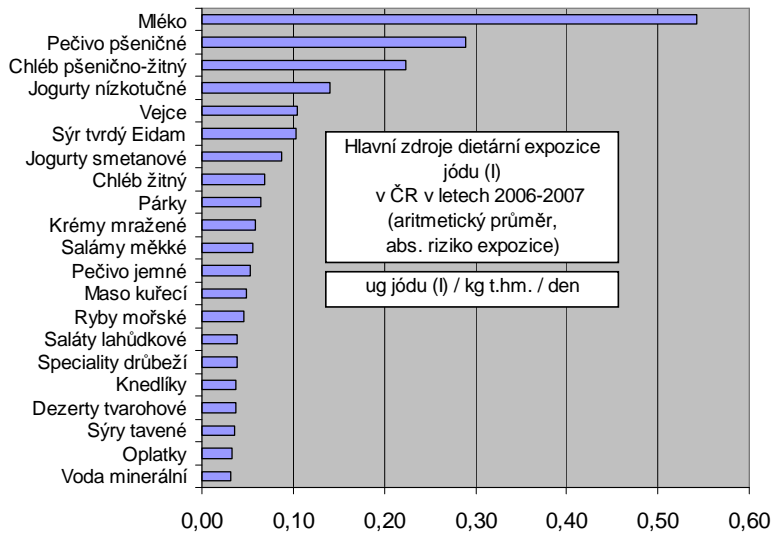
Z výsledků pravděpodobnostního hodnocení obvyklého přívodu jódu pro populaci v ČR vyplývá, že běžná dieta (bez započítání přívodu jódu z použití jódované soli) stále nedosahuje dietárních doporučení pro dospělou populaci, zejména u osob starších 65 roků. V této populační skupině lze očekávat až 50% jedinců s nízkým přívodem jódu. Tento nižší obvyklý přívod u vyšších věkových kategorií může být z části korigován používáním jódované soli k prisolování pokrmů. Na druhé straně u nižších věkových skupin populace hrozí spíše riziko přívodu nad horní mez (UL). Zásadní roli v tomto případě hraje mléko, jehož spotřeba a spotřeba mléčných výrobků je významná. Mléku je v monitoringu dietární expozice věnována zvýšená pozornost, v ČR běží výzkum na toto téma např. na Jihočeské univerzitě.



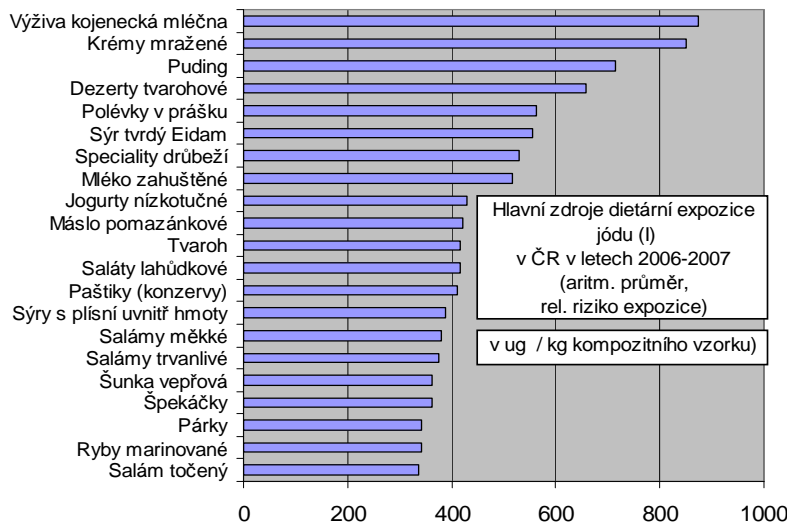
Obrázek č. 1 Trend expozičních dávek jódu - model dle doporučených dávek potravin



Graf č. 1 Hlavní expoziční zdroje jódu



Graf č. 2 Hlavní dietární zdroje jódu



## Literatura

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.

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 2005: bakteriologická a mykologická analýza potravin, výskyt GMO na trhu potravin v ČR a dietární expozice populace chemickým látkám z potravin. *Odborná zpráva za rok 2005. CHPŘ SZÚ, 2006*, dostupné na URL: <http://www.chpr.szu.cz/monitor/tds05c/tds05c.htm> (16.12.2006).

RUPRICH, J. - DOFKOVÁ, M. - KOPŘIVA, V. - RESOVÁ, D. - ŘEHŮŘKOVÁ, I. *Spotřební koš potravin pro ČR*. Praha: SZÚ Praha, 2000, 289 str. ISBN 80-7071-166-3.

BRÁZDOVÁ, Z: *Výživová doporučení pro Českou republiku.*, Rega Brno, 1995, str. 5 - 22.

BRÁZDOVÁ, Z. - RUPRICH, J. - HRUBÁ, D. - PETRÁKOVÁ, A. : Dietary Guidelines in the Czech Republic III. : Challenge for the 3<sup>rd</sup> Millenium., *Central European Journal of Public Health*, 9(1), 2001, str. 30-34.

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).

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>

NIPH (National Institute of Public Health),. The Czech national database of food consumption for individuals - SISP04 transformed for the MCRA analyses. *CHPŘ SZÚ, 2005*, dostupné na URL: <http://mcra.rikilt.wur.nl/mcra/home.asp?>

EFSA. Tolerable Upper Intake Levels for Vitamins and Minerals. EFSA Monograph, 2006, 478 s.

EFSA 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 25 January 2005. *The EFSA Journal* (2005) 168, 1-42.

VVP. Jód: hodnocení obvyklého přívodu pro různé skupiny populace v ČR. *SZÚ 2007*, dostupné na URL [http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokumenty/informace/Info\\_2006\\_18\\_deklas\\_JOD%20cast1.pdf](http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokumenty/informace/Info_2006_18_deklas_JOD%20cast1.pdf). (11.2.2010)

## Plodová hypothyroxinemie a neonatální TSH

<sup>1</sup>Hníková O., <sup>2</sup>Kračmar P., <sup>3</sup>Vinohradská H.

<sup>1</sup>FNKV, klinika dětí a dorostu 3.LF a FNKV, Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

<sup>2</sup>FNKV, Laboratoř novorozeneckého screeningu

<sup>3</sup>FN Brno, Laboratoř novorozeneckého screeningu

hnikova@fnkv.cz

---

**Význam hormonů štítné žlázy (TH) pro normální vývoj lidských plodů** a zejména pro normální vývoj a růst CNS: Zdrojem TH je od začátku prenatálního života plodů thyroxin mateřský (T4M) a od druhého trimestru postupně převažuje thyroxin plodový (T4P).

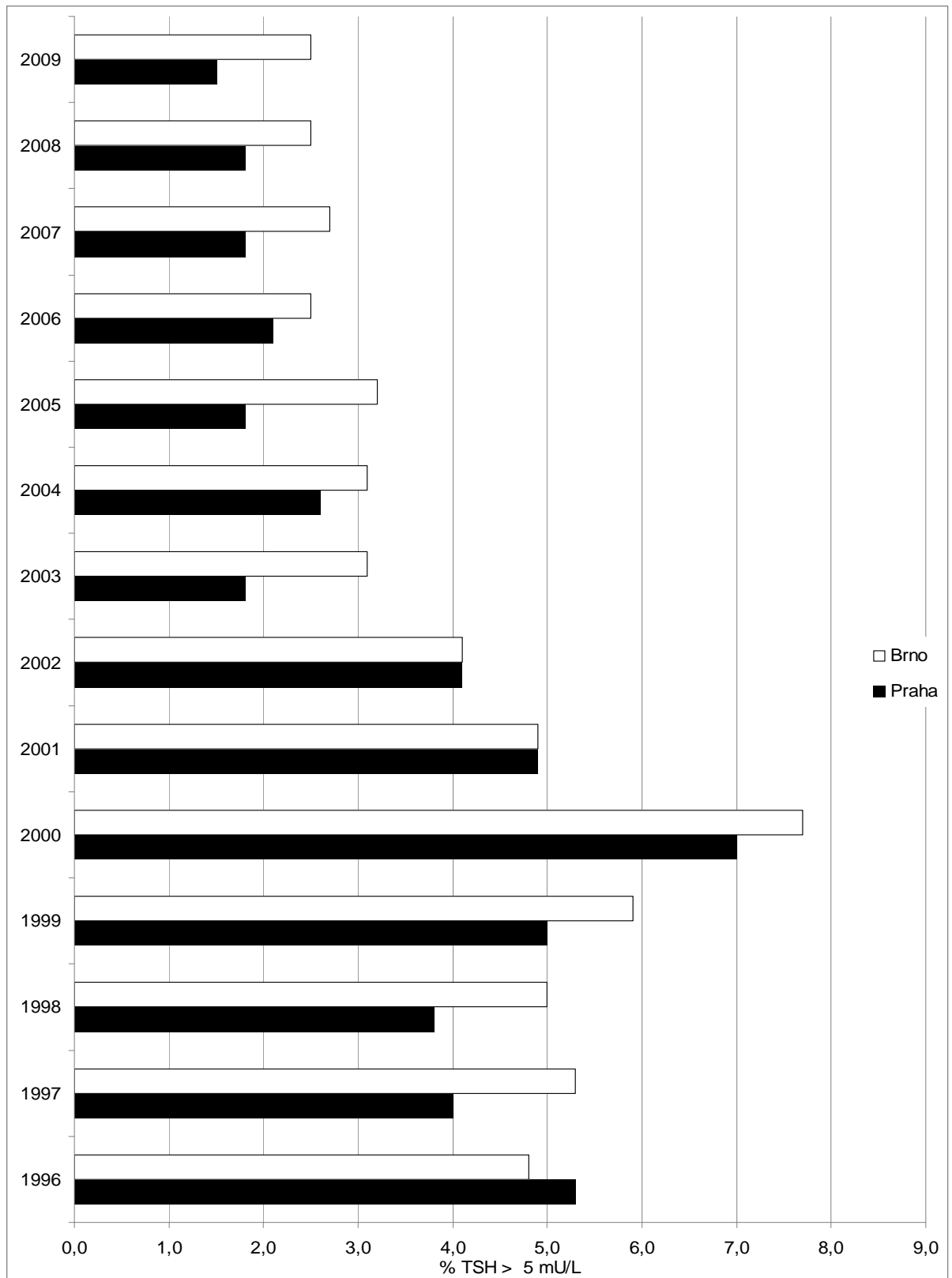
Hypothyroxinemie mateřská má za následek daleko větší negativní dopad na vývoj motorických a také intelektuálních, už nenapravitelných, schopností jedince než hypothyroxinemie plodová.

Screening stavu mateřských štítných žláz v těhotenství umožní včasnou diagnózu a následná opatření. Nedostatek, ale i nadbytek TH má za následek významné poruchy plodového vývoje. Správná jodová dodávka těhotným a kojícím matkám, která je dvojnásobek dávky požadované pro ostatní populaci, hraje hlavní roli, kromě autoimunitních thyreopatií, pro zajištění normální funkce mateřské i plodové štítné žlázy. Platí to i v péči o předčasně narozené děti s tzv. fyziologickou hypothyroxinemií, kdy dodávka nebyvala často dostatečná. Monitorování jodového zásobení novorozenců z ČR v posledních dvou dekadách ukázalo nejprve jodový deficit mírného až hraničně středního stupně. Byly to studie ze spádové oblasti porodnice FNKV (1992) a epidemiologické studie ze 3 oblastí ČR (1993-1997) u dvojic matka-novorozenec, vyšetřením hladin TH, jodurie a UZ štítné žlázy, vždy 5. den po porodu. Po zavedení nápravných opatření docházelo k významnému zlepšování. Od roku 1996 umožnila změna laboratorní metodiky pro screening kongenitální hypothyreozy - stanovení TSH, využití neonatálního TSH (neoTSH) k monitorování jodové dodávky u novorozenecké populace, dle doporučení WHO a ICCIDD. Je to způsob finančně i organizačně nenáročný a při tom spolehlivý. Do monitoringu se zapojila obě republiková centra novorozeneckých screeningů (Praha a Brno), která zveřejňují své roční výsledky pro MZ ČR a pro MKJD. Dle získaných informací bylo dosaženo normální jodové dodávky pro novorozeneckou populaci v české části republiky od roku 2003 a na Moravě od roku 2006.

Dle věstníku MZ ČR ze srpna 2009 byly zavedeny výrazně časnější krevní odběry od října 09 pro rozšířený novorozenecký screening (PKU, KH, CAH, některé další vrozené metabol.vady a cystickou fibrozu). Místo odběrů 5.-7. den pp. jsou odběry prováděny už 2.-3 den pp. Hodnocení výsledků neoTSH je časnějším odběrem ovlivněno (přechodné poporodní zvýšení TH i TSH). Procento zvýšeného neo TSH stoupne a bude vyžadovat změnu hranice (zvýšené procento novorozenců se zvýšeným neo TSH) pro označení normální jodové dodávky, oproti dobám dřívějším.

Je zdůrazněna nutnost organizovat permanentní osvětovou činnost pro těhotné a kojící matky, která by je informovala o potřebě patřičného zvýšení denní jodové dodávky, včetně informace o všech možnostech jejího navýšení.

Graf č. 1 Neo TSH > 5 mU/L ze SKH 1996 - 2009 v ČR



	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Praha</b>	5,3	4,0	3,8	5,0	7,0	4,9	4,1	1,8	2,6	1,8	2,1	1,8	1,8	1,5
<b>Brno</b>	4,8	5,3	5,0	5,9	7,7	4,9	4,1	3,1	3,1	3,2	2,5	2,7	2,5	2,5

## Jód a štítná žláza v těhotenství a při kojení

Kalvachová B., Endokrinologický ústav a Pediatriká klinika Motol, Praha  
Endokrinologický ústav, Národní 8, 116 94 Praha 1  
bkalvachova@centrum.cz

---

Těhotenství představuje pro tyroidální osu vysokou zátěž, výkon štítné žlázy se téměř zdvojnásobí. Současně se zvyšuje obrát jódů, jeho potřeba stoupá a je třeba ji zajistit denním příjmem 200-250 ug. V době kojení probíhá aktivní transfer jódů do mateřského mléka, v průměru 115 ug jódů denně. Za normálních okolností se těmto zvýšeným požadavkům mateřský organizmus přizpůsobí. Za patologických okolností se vytvoří těhotenská struma, v horším případě poklesne tyroxinemie a vzniká ohrožení plodu. Snižuje se pravděpodobnost donošení, zvyšuje se riziko poruchy psychomotorického vývoje dítěte. V těhotenství nejdůležitější hormon štítné žlázy –tyroxin– se dostává do amniotické tekutiny a později přes placentu do fetálního oběhu stejně jako jód a umožňuje tak zdárný vývoj mozku i dalších tkání. V první polovině těhotenství je mateřský tyroxin jediným zdrojem, potom se již zapojuje také štítná žláza plodu, je-li správně vyvinutá a má-li dostatek jódů. Správné zásobení plodu tyroxinem je klíčové pro vytvoření a vyzrání nervových buněk, jejich migraci, formaci mozkových struktur, vytvoření synapsí a funkční diferenciaci, proces, který má vymezen poměrně krátký čas – období nitroděložní a prvé měsíce po narození. Pokud po porodu nezůstane ještě k dispozici část mateřské intratyroidální jódové rezervy a není-li zabezpečen denní přívod jódů okolo 200 ug, nedostane se kojenci potřebné množství v jediném možném zdroji, vážne tudíž i tvorba jeho tyroidálních hormonů. Pro matku to znamená vyčerpání zásob a riziko vzniku uzlové strumy, pokud po skončení kojení nebude pečovat o trvalý denní přísun alespoň 150 ug jódů. Bude-li ji v budoucnu čekat další gravidita, bude selhání funkce oslabené štítné žlázy se všemi důsledky vysoce pravděpodobné.

Z uvedeného vyplývá důležitost správného zásobení jódem u dívek a dospívajících děvčat s ohledem na vytvoření adekvátní rezervy v organizmu, sledování tyreoidální funkce u těhotných a kojících žen, dostatečný přísun jódů novorozencům a kojencům. Jsme-li obklopeni prostředím s řadou endokrinních znečišťovačů, které zejména v podobě polychlorovaných bifenylnů ohrožují funkce tyroidální osy populace, pak adekvátní saturace jódem je to nejjednodušší a plně v našich silách.

## Bilance jódu v krmné dávce pro dojnice

Trávníček, J., Kroupová, V., Staňková, M., Konečný, R., Cempírková, R., Dušová, H.  
Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů, Zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita v  
Českých Budějovicích, Studentská 13, 370 05  
HDusova@seznam.cz

Na výživě dojnic se podílí především tuzemská krmiva s nízkým obsahem jódu. Zvýšenou intenzitu rostlinné produkce provází vyšší zátěž zvířat dusičnany a plodinami obsahujícími strumigeny, což zvyšuje požadavky na doplňkový příjem jódu. Prioritní vylučování jódu mléčnou žlázou umožňuje u laktujících krav spolehlivé řízení suplementace jódu z hlediska potřeby jejich i spotřebitele mléka. Prohloubení nedostatku jódu u krav v letech 1980-1990 úsporným upuštěním od jeho suplementace v minerálních krmných přísadách bylo provázeno hlubokým poklesem obsahu jódu pod 100 µg v litru mléka a prenatalním zvětšením štítné žlázy u telat (Kursa et al., 1996). Fyziologická potřeba jódu u laktujících krav je 0,8 mg v kg sušiny krmiva nebo 0,6 mg na kg produkovaného mléka (Sommer et al., 1994). Rychlý nástup suplementace jódu širokou nabídkou jódu obsahujících minerálních krmných přísad a premixů, podporovaný jak výrobci minerálních krmných přísad tak potřebou obyvatel ČR, přispěl od roku 1990 k prudkému zvýšení obsahu jódu nad 200 µg v litru - koncentraci považovanou ještě z hlediska krytí potřeby jódu u krav a obyvatel v ČR s průměrnou denní spotřebou mléka 0,6 l za únosnou.

Kontinuální sledování obsahu jódu v mléce krav především ve velkokapacitních kravínech poukazuje na přetrvávající tendenci luxusního příjmu jódu při krytí nutričních požadavků dojnic s denní produkcí nad 20 kg mléka. Současně je nutno upozornit na skutečnost, že v naprosté většině chovů s obsahem jódu nad 500 µg v litru mléka nebyla překročena maximální hranice koncentrace jódu 5 mg v kg 88 % sušiny krmné dávky (Nařízení komise ES č.14/59/2005).

Komplikace pohotovému snížení nadbytečného příjmu jódu u převážné populace laktujících krav v ČR spočívá v:

- mimořádně širokém tuzemském a zahraničním sortimentu minerálních krmných přísad a premixů minerálních látek využívaných pro přípravu směsné krmné dávky krav
- složitém schvalovacím řízení receptur komerčních minerálních krmných přísad
- nedostatku experimentálních zkušeností s dlouhodobou zátěží nadbytečným příjmem jódu krav případně ovcí během laktace a březosti.

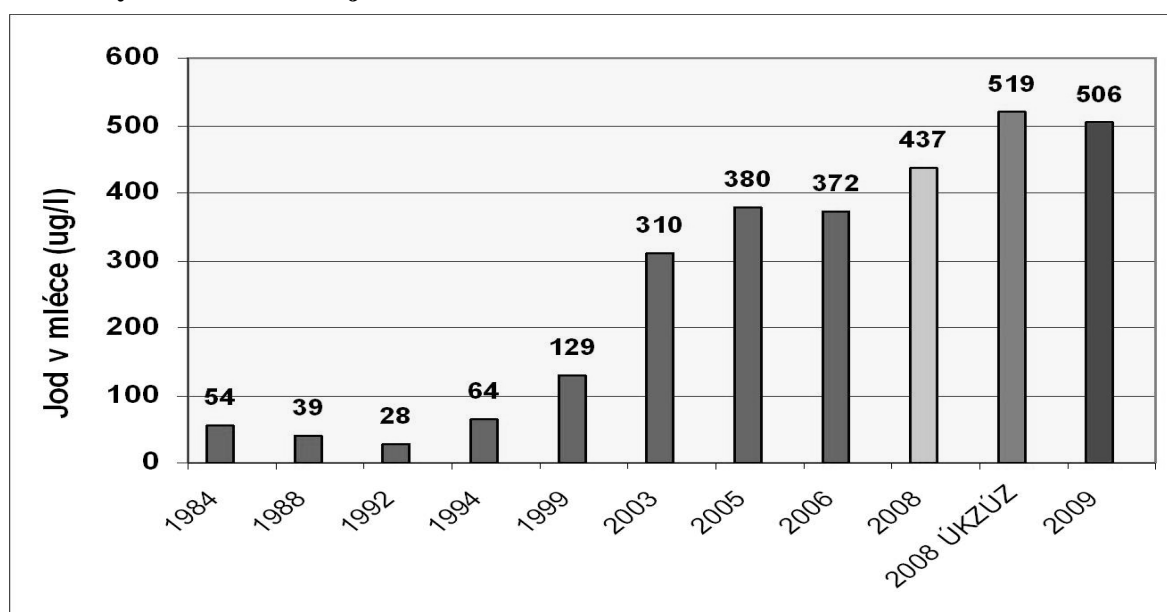
Od roku 2008 se problematikou nadbytečného příjmu jódu zabývá katedra veterinárních disciplin a kvality produktů Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích v rámci projektu NAZV QH 81105 financovaného z prostředků Ministerstva zemědělství ČR. Mezi cíle projektu patří: definovat aktuální nutriční zátěž dojených krav v ČR, zhodnotit patofyziologické důsledky jodové zátěže (Chung et al., 2009) a vytvořit podmínky pro řízenou suplementaci jódu u dojených krav.

Plošná suplementace jódu a dalších minerálních látek u hospodářských zvířat především ve velkochovech přispěla od roku 1990 k prudkému nárůstu produkce a odstranění zdravotních rizik jodopenie. U laktujících krav se mléko vzhledem k jeho prioritnímu vylučování mléčnou žlázou stalo v ČR při průměrné denní spotřebě 0,6 litru na obyvatele významným zdrojem jódu. V zájmu omezení rizik nadbytečného příjmu je nezbytné věnovat optimální suplementaci jódu ve spolupráci s výrobci minerálních krmných přísad a poradci pro výživu krav patřičnou pozornost a nepřekračovat předepsanou normu potřeby jódu 0,8 mg na kg sušiny kompletní krmné dávky.

Tab. 1 Obsah jodu v minerálních krmných přísadách 2008-2009 - depistáž v chovech

Výrobce	MKP (minerální krmné přísady)	Jod (mg/kg)	Příjem jodu (mg)
Schaumann ČR	TURMIX	40	8 - 12
ZBS Slušovice	PREMIX	1800	23
Podorlicko a.s.	PREMIN M	100	15 - 30
Biofaktory Praha	VITAMIX	80 – 110	8 - 33
České SANO	CALPROSAN	190	57
Schaumann ČR	RINDAMIN	350	35 - 70
České SANO	CAMISAN	400	80
ZBS Slušovice	MP-S/ZBCHS	600	31- 117

Graf. 1 Dynamika obsahu jodu v mléce v letech 1984 - 2009



## Literatura

CHUNG, H.R. et al. (2009): Subclinical hypothyroidism in Korean preterm infants associated with high levels of iodine in breast milk. *J. Clin. Endocrinol Metab.* 94 (11): 4444-7.

KURSA, J., KROUPOVÁ, V., KRATOCHVÍL, P., TRÁVNÍČEK, J., JEZDINSKÝ, P. (1996): K diagnostice strumy skotu. *Veterinářství*, 46, 1996, (3): 90-96.

SOMMER, A., ČEREŠŇÁKOVÁ, Z., FRYDRYCH, Z., KRÁLÍK, O., KRÁLÍKOVÁ, Z., KRÁSA, A., PAJDÁŠ, M., PETRIKOVIČ, P., POZDÍŠEK, J., ŠIMEK, M., TŘINÁCTÝ, J., VENCL, B., ZEMAN, L. (1994): Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce. ČAZV, VÚVZ Pohořelice, 196 s.

Příspěvek zpracován v rámci grantu NAZV QH 81105 Patofyziologické důsledky alimentárního přebytku jodu u skotu a ovcí.

## Výsledky pilotní studie výskytu funkčních poruch štítné žlázy v graviditě

Límanová Z., Springer D., Telička Z., Jiskra J., Potluková E.  
3. interní klinika 1. LF UK, FVN U nemocnice 2 Praha 1  
zdenka.limanova@vfn.cz

---

Přípravě Pilotního projektu zaměřeného na výskyt funkčních poruch tyreoidy v graviditě, (PP) předcházela v průběhu 3 let opakovaná jednání mezi zástupci odborných společností a vedením VZP. Uvedená doba tří let není příliš dlouhá, uvědomíme-li si nestabilitu ve vedení MZ ČR i na politické scéně, a spíše negativní postoje výboru ČGPS. Pilotní projekt byl schválen k 1.1.09 a reálně byl odstartován k 1.4.09, ukončen 31.12.09. Finance na laboratorní vyšetření byly získány z fondu prevence VZP. Zdůrazňujeme, že pro realizaci projektu je dále nezbytný aktivní zájem zúčastněných (gynekolog, těhotná, laboratoř, endokrinolog).

Na skutečnost, že výskyt tyreopatií v České populaci dospělých je obdobný jako výskyt diabetu mellitu, upozorňují endokrinologové opakovaně. Negativní důsledky dopadu neléčených tyreopatií na organismus jsou známy: např. postižení kardiovaskulárního systému (hypotyreóza - akcelerace rozvoje aterosklerózy, hyperfunkce - dysrytmie, fibrilace), skeletu (osteoporóza) i dalších orgánů. Zvětšení tyreoidy - struma a její uzlová přeměna je pak zvláštní problematikou. Správná funkce štítné žlázy je důležitá pro fyziologický vývoj jedince – hormony tyreoidy výrazně ovlivňují nejen průběh těhotenství, ale i vývoj plodu, především diferenciaci nervové tkáně. Obraz onemocnění štítné žlázy se výrazně v posledních cca 30 letech změnil. Díky jodaci soli od 50. let ubylo strum, je méně plně rozvinutých forem onemocnění. Kvalitní laboratorní vyšetření umožní podchytení subklinických forem i u osob se zvýšeným rizikem s průběhem bez klinických příznaků. Od konce 90. let se změnil přístup k péči o gravidní ženy a objevily se práce, upozorňující na negativní důsledky neléčené snížené funkce štítné žlázy na psychomotorický vývoj dítěte. V r. 2007 se spojili zástupci výborů světových endokrinologických společností a společně vydali doporučení, jak postupovat v graviditě při diagnostice a léčbě onemocnění štítné žlázy (J Clin Endocrinol Metab 2007, 92 (8) Supplement S1-S47). Autoři poukazují nejen na častý výskyt onemocnění štítné žlázy, ale doporučují cílené vyhledávání tyreopatií v časně fázi těhotenství. Na diskuse o tom, zda se má uskutečnit pouze cílené vyšetření těhotných žen se zvýšeným rizikem onemocnění štítné žlázy (case finding) nebo realizovat široký screening, již dříve reagovali odborníci v České republice a uskutečnili několik nezávislých studií. Vyšetřili asymptomatické ženy v 1. trimestru těhotenství. S překvapením zjistili, že až 4 % těchto žen mělo sníženou funkci štítné žlázy a dalších zhruba 10 % mělo zvýšené protilátky jako důsledek autoimunitního procesu ve štítné žláze a že pouze cíleným screeningem by řada žen nebyla zachycena. Na základě těchto studií byl ve spolupráci s VZP, Českou endokrinologickou společností, Společností Klinické biochemie vypracován pilotní projekt s cílem zhodnotit možnost všeobecného screeningu těhotných žen a zvážit podmínky, za kterých by se vyšetření mohla uskutečnit a zhodnotit i další aspekty.

V České republice mají ženy již v 1. trimestru gravidity (9.–11. týden) možnost některých krevních testů (vyšetření vrozených vývojových vad, test na HIV). Laboratoře jsou v úzkém kontaktu s gynekology, v případě patologického nálezu je možné těhotnou ženu ihned informovat o nezbytnosti dovyšetření a případně léčby. Proto je odběr krve i zavedená rychlá komunikace mezi pracovníkem laboratoře, gynekologem a těhotnou snadno využitelná i k vyšetření tyreoidálních ukazatelů.



Pro PP byly vybrány tři laboratorní testy, informující o funkci štítné žlázy (**TSH a FT4**) a současně upozorňující na autoimunitní povahu onemocnění (protilátky proti tyreoidální peroxidáze **TPOab**). PP se uskutečnil ve vybraných geograficky odlišných 13 regionech České republiky, laboratoře obdržely smlouvu na vyšetření určitého počtu sdružených vyšetření. Přesto, že zájem laboratoří i endokrinologů na spolupráci byl značný, výsledky prokázaly velmi rozdílný přístup k využití nabídky vyšetření „zdarma“, tj bez nákladů pro gynekologa. V regionech s dobrou spoluprací mezi gynekology a laboratořemi bylo využito 100 %, jinde pouze 5–7 % domluvené kapacity. V průběhu PP bylo vyšetřeno více než 2500 těhotných žen v 9.–11. týdnu gravidity z různých regionů v ČR, procento odchýlného výsledku alespoň jednoho testu se pohybovalo od 12 do 20 %. Normy TSH v těhotenství (vliv hCG na hodnotu TSH) jsou odlišné od běžné populace, hodnoty TPOab se liší dle použité metody, hodnota FT4 je mj závislá na zásobení jodem a týdnem gravidity. Vzhledem k tomu, že k vyšetřování tyreoidálních testů jsou využívány různé metodiky, nejsou zatím sjednoceny normy pro gravidní ženy v 1. trimestru, nejsou výsledky odchylek od normy zatím absolutně porovnatelné. Z dosažených výsledků PP uvádíme (s vědomím nejednotnosti norem), že snížení hladiny FT4 se pohybovalo mezi 0,6–6,8 % ze všech vyšetřených, elevace TSH mezi 2 až 10 %, vyšší protilátky byly zachyceny u 8–14 %. Podrobné zhodnocení laboratorních nálezů z různých oblastí České republiky u více než 2500 žen bude prezentováno v přednášce. Výsledky budou využity i ke komparaci nálezu studie ve VFN, která proběhla v letech 2006–2009 a zahrnuje 5 000 těhotných žen především z Prahy a Středočeského kraje. Mimo diagnózu tyreopatií (3–5 % asymptomatických žen se subklinickou hypothyreózou a dalších nejméně 10 % s přítomností protilátek) přinesl PP zajímavé informace: doložil odlišný zájem gynekologů o problematiku onemocnění štítné žlázy v graviditě, připomněl nezbytnost trvalé osvěty týkající se vztahů gravidity a štítné žlázy a upozornil na potřebu vypracování norem TSH v graviditě pro 1. trimestru. Cítíme i nezbytnost vypracovat doporučení, jak v České republice diagnostikovat a léčit těhotné s tyreopatiemi.

Při zpracování PP vyvstává také řada otázek : máme-li zásobení jodem těhotných v současné době dostatečné, jaké jsou dolní normy FT4 v graviditě a zda hladina FT4 odráží zásobení jodem. A tak při splnění jednoho úkolu otevřely se před autory nové otázky - mnohé právě ve vztahu ke konferenci o jodu. Ale i to lze chápat jako pozitivní výsledek jejich snažení.

Práce byla podpořena grantem IGA NS 10662-3 a grantem IGA NS 10595-3

## Stav zásobení jódem v těhotenství

Bílek R.

Endokrinologický ústav, Národní 8, 116 94 Praha 1

RBILEK@endo.cz

---

Vztah mezi přísunem jodu do organismu a rizikem vzniku thyreoidálního onemocnění je možné přirovnat ke křivce tvaru U popisující skutečnost, že jak nedostatečný, tak i nadměrný příjem jodu lidským organismem může vést k riziku vzniku poruch funkce štítné žlázy. Těhotné ženy, jejich plody, novorozenci a kojenci jsou ohroženi především nedostatečným přísunem jodu potravou. Zvýšené nároky na příjem jodu u těhotných žen je dán tím, že v těhotenství se ve zvýšené míře jod vylučuje ledvinami, vzrůstá objem krve a zvyšuje se tak extrathyreoidální distribuční prostor pro hormony štítné žlázy. Pro zajištění fyziologické koncentrace fT4 v cirkulaci je potom nutné, aby štítná žláza produkovala více thyreoidálních hormonů. Podobný efekt má i skutečnost, že v průběhu těhotenství se zvyšuje koncentrace TBG, která je zdvojnásobena přibližně v 16 – 20 týdnu těhotenství. Následkem je zvýšení koncentrací celkových T4 a T3, což opět zvyšuje požadavky na přísun jodu do organismu. Další příčinou potřeby zvýšeného přísunu jodu do organismu je existence samotného plodu. V prvním trimestru je zásobení plodu hormony štítné žlázy realizováno téměř výhradně prostupem thyreoidálních hormonů matky přes placentu. Od třetího trimestru je již potřeba hormonů štítné žlázy u plodu přibližně ze 70 % zajištěna fetální štítnou žlázou. Jodový deficit u plodu je vždy výsledkem deficitu jodu u matky. Vede k zhoršené produkci thyreoidálních hormonů nezbytných pro normální růst a vývoj plodu. Hormony štítné žlázy regulují diferenciaci buněk u plodu a genovou expresi. Vazba T3 na jaderné receptory v mozku umožňuje v průběhu 1. a 2. trimestru zmnožení neuronů, jejich migraci a organizaci. Od 3. trimestru až do stáří přibližně 3 let dítěte jsou hormony štítné žlázy nezbytné pro zmnožení, migraci a myelinizaci gliových buněk mozku. Výsledkem jodového deficitu u plodu může být jeho odúmrť, různé kongenitální abnormálie, zvýšená perinatální nemocnost i úmrtnost, mentální retardace až endemický kretenismus. Jodový deficit u novorozenců potom může vést ke vzniku neonatální strumy, hypotyreózy, endemické mentální retardace. U dětí se zhoršuje mentální i psychomotorický vývoj, dochází ke snížení inteligence průměrně až o 13 bodů inteligenčního koeficientu v oblastech se závažným nedostatkem jodu. U dospělých může docházet i k jodem indukované hypertyreóze a k spontánní hypertyreóze ve stáří.

Ke zhoršení funkce štítné žlázy může dojít i při nadměrném přísunu jodu do organismu. V literatuře se uvádí, že horní hranice tolerovaného (bez vedlejších efektů) přísunu jodu je u dětí ve stáří 1 – 3 roky 200 µg/den, u těhotných žen starších 19 let tato horní hranice spadá do rozmezí 600 – 1100 µg/den. Tolerovaný nadbytek jodu je mnohem nižší u populace žijící dlouhodobě v oblastech vyznačujících se deficitem jodu. Důsledkem nadměrného přísunu jodu do organismu je zvýšený objem štítné žlázy až struma, zvýšený výskyt hypotyreózy jako důsledek jodem indukované autoimunity vůči štítné žláze, nebo se může jednat o reversibilní inhibici thyreoidální funkce jodem v důsledku Wolff-Chaikoffova efektu. Hlavní komplikací jodové profylaxe je jodem indukovaná hypertyreóza. Mechanismus jejího vzniku spočívá pravděpodobně ve skutečnosti, že deficit jodu zvyšuje proliferaci i mutace thyreocytů za vzniku autonomních oblastí ve štítné žláze, které nepodléhají regulaci a při dostatku jodu v nich stále probíhá bez ohledu na potřebu organismu biosyntéza hormonů štítné žlázy. Dalším problémem při nadměrném přísunu jodu je autoimunní thyreoiditida způsobená zvýšením imunogenicity Tg a TPO, a také zvýšeným výskytem volných radikálů poškozujících buňky štítné žlázy.

Z výše uvedeného je zřejmé, že optimální zásobení jodem se u lidí pohybuje v relativně úzkém rozmezí okolo 150 µg jodu za den. V těhotenství a při kojení tato hodnota stoupá na 250 µg I/den. Situaci v České republice v období 1994 – 2009 je možné dokumentovat na našich populačních studiích i na pacientech, kteří navštívili Endokrinologický ústav v Praze a byla u nich stanovena jodurie. Zkoumali jsme rozložení jodurií u žen ve stáří 20 – 40 let (n=11 622, soubor ženy), u dívek ve stáří 10 – 14 let (n=2523, soubor dívky) a u dětí ve stáří 0 – 2 roky (n=951, soubor děti). U těchto souborů jsme také zkoumali závislost jodurie na stáří a změny jodurie v průběhu let 1994 až 2009. Průměrná jodurie +/- směrodatná odchylka, median a rozmezí hodnot činily u souboru žen 125+/-85, 102, 1 – 1248 µg I/L, u souboru dívek 136 +/- 91, 109, 14 – 819 µg I/L, a u souboru dětí 142 +/- 115, 108, 1 – 1000 µg I/L. U všech souborů byly v histogramech nalezeny dva píky, přičemž hlavní spadal do oblasti okolo 100 µg I/L, menší do oblasti 250 – 300 µg I/L. Z výsledků je zřejmé, že oblast hlavních píků spadá do dolní hranice doporučené hodnoty jodurie vyjadřující adekvátní příjem jodu podle kritérií WHO a ICCIDD (100 – 200 µg I/L). Nepříjemná je existence minoritního píku, která znamená, že u nezanedbatelné části populace je příjem jodu podle kritérií WHO více než adekvátní, a především u části ze souboru dětí se již může dostat za horní hranici tolerovaného přísunu jodu. Závislost jodurií probandů v jednotlivých souborech na stáří nebyla statisticky signifikantní. Zajímavá je změna jodurie v souvislosti s rokem stanovení u jednotlivých souborů. U žen jodurie plynule stoupá do roku 2003, potom následuje plynulý pokles. U souboru dívek byly nalezeny dva vrcholy, tj. do roku 2003 jodurie stoupá, do roku 2005 klesá, a potom opět stoupá až do roku 2007, kdy následuje pokles. Oba píky jsou u tohoto souboru dívek přibližně stejně velké. U dětí byl nalezen minoritní pík opět v roce 2003, v roce 2004 následoval pokles ale od tohoto roku jodurie plynule stoupala až do roku 2006, po kterém následoval její pokles. Z výše uvedeného vyplývá, že i když již není podle kritérií WHO Česká republika řazena mezi státy, u kterých je jodový deficit považován za obecný zdravotní problém v populaci, přesto zde existují určité nepříznivé tendence jak z hlediska nedostatečného přísunu jodu, tak i z hlediska nadměrného příjmu jodu. Pouze důsledné monitorování stavu v široké populaci následované adekvátními opatřeními může tento stav zlepšit.

Práce byla podpořena grantem IGA MZ ČR NS/9837-4

## Existují rizika nadměrného přívodu jodu: benefit versus rizika

Zamrazil V.

Endokrinologický ústav, Národní 8, 116 94 Praha 1

zamrazil@endo.cz

---

### Základní otázky

Existují rizika nedostatečného a nadměrného příjmu jodu?

Jaké hodnoty jsou nízké, normální a rizikové?

Jaký je vztah benefitu dostatečného přívodu jodu a rizika nadměrné saturace?

### Ad 1. Rizika nedostatečného přívodu jodu

Choroby z nedostatku jodu nesporně představují celosvětový problém:

- V podmínkách nedostatečného přívodu jodu žije 2,0 – 2,2 miliardy osob
- Asi 700 – 800 milionů trpí chorobami z nedostatku jodu

### Choroby z nedostatku jodu

**Plod:** aborty, přenášení, 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 vychytávání radioaktivního jodu (nukleární katastrofy)



Novější data prokazují zvýšené negativní účinky i lehkého nedostatku jodu během těhotenství a kojení na vývoj mozku (*GORDON et al, 2009*)

- pokles IQ o 7 – 13 bodů
- změny chování (hyperaktivní dítě)

Prevencí je zvýšený přívod jodu v graviditě i za podmínek zvládnuté jodopenie (v USA, ČR atd. 15 – 25 % těhotných má přívod jodu pod 250 ug/den);  
(*jodurie nad 150 ug/den – hodnota doporučená WHO*)

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

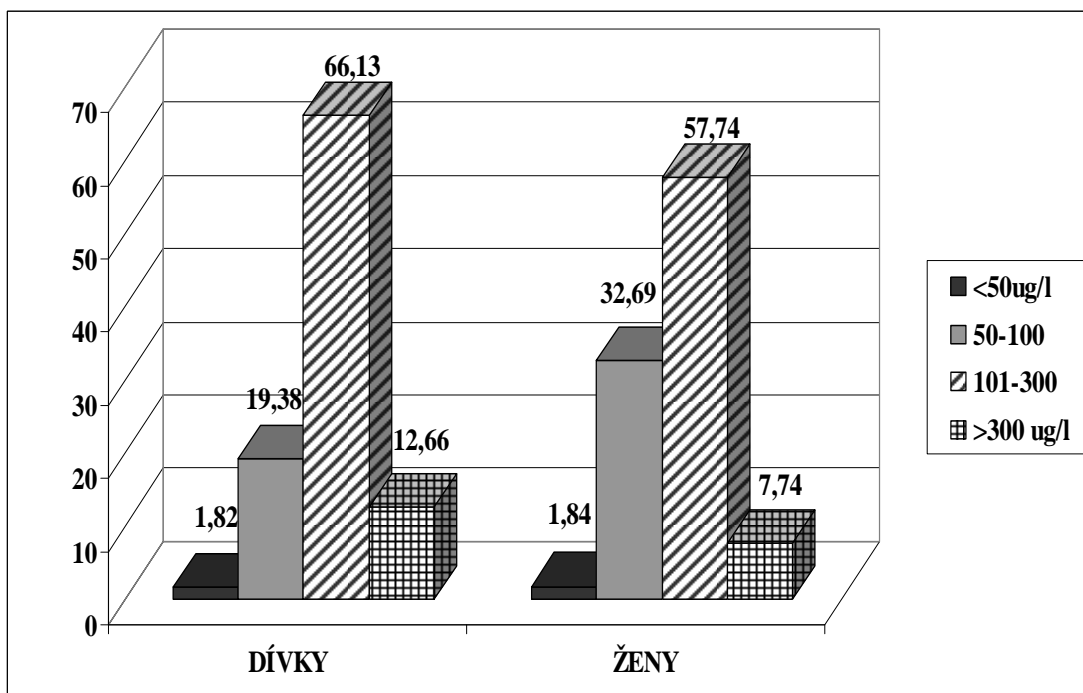
Otázka regulace přívodu jodu u dětí?

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

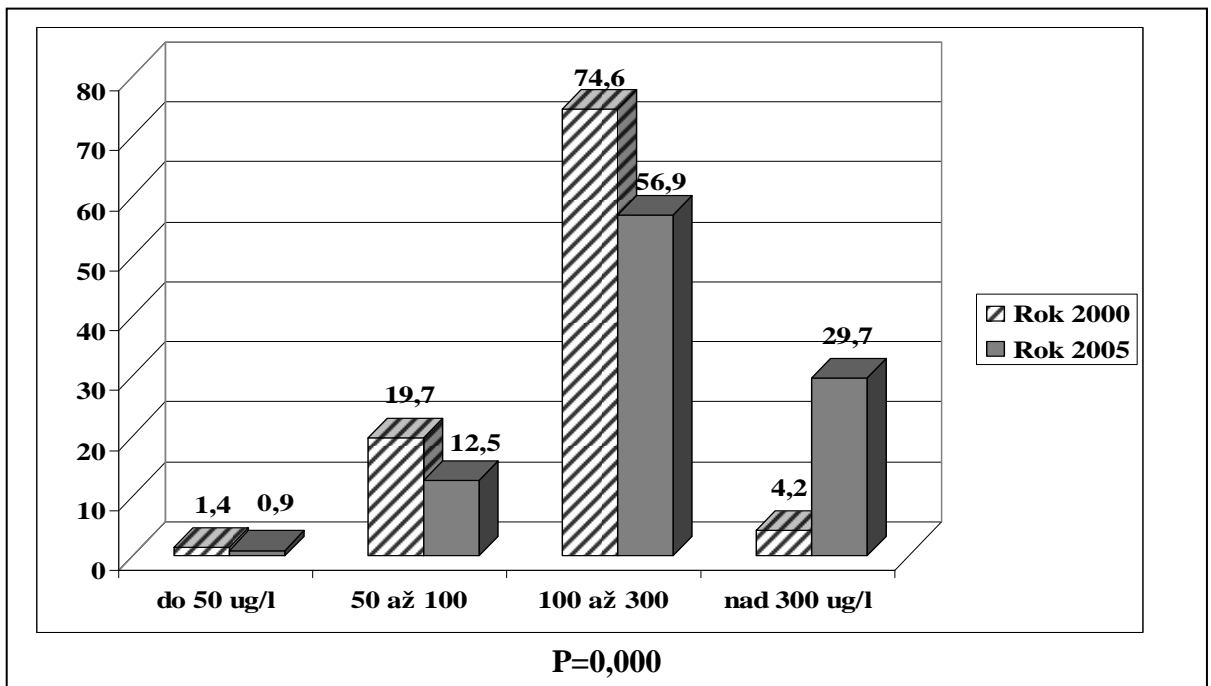
V roce 2006 bylo nedostatečně saturováno jodem:      průměr ve světě 31,5 %  
v Evropě 52,9 %  
v USA 10,6 %  
v ČR 13,4 %

### Hladiny jodurie ČR

dívky n=385, ženy n=502 (rok 2005)



**Změny kategorií jodurie  
děti (n=1770)**



KATEGORIE JODURIE	ROK 2000	ROK 2005	2000-2005	KATEGORIE JODURIE	ROK 2000	ROK 2005	2000-2005
<b>DÍVKY 6, 10, 13-18 LET</b>				<b>ŽENY 18 – 65 LET</b>			
<50	2,2 %	1,3	1,8	<50	1,3 %	2,4	1,8
50-100	22,4	15,6	19,4	50-100	34,0	31,3	32,7
101-300	71,8	59	66,1	101-300	62,2	53	57,7
>300	3,7	24,2	12,7	>300	2,4	13,4	7,7

**USA: Saturace jodem v r. 2003 – 2004 (Caldwell et al, 2007)**

	<b>PRŮMĚRNÁ JODURIE</b>	<b>% OSOB S JODURÍÍ POD 50 ug/l</b>
<b>CELKOVÁ POPULACE</b>	160 ug/l	11,3
<b>Z TOHO ŽENY</b>	139 ug/l	15
<b>TĚHOTNÉ</b>	189 ug/l	?

## Rizika nadměrného přívodu jodu

- Hypertyreozu při tyreoidální autonomii (obvykle u nodozních strum ve stáří)  
Obvykle po masivní zátěži jodem.
- Hypotyreozu při chronickém nadměrném přívodu – vzácná
- Aktivace autoimunitního procesu ve štítné žláze
  - růst strumy
  - hypotyreozu
  - hypertyreozu (?)

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

### Praktické příklady

- Hyperfunkce po zvýšení saturaci jodem existuje (Rakousko, Tasmanie) – nárůst je přechodný (3 – 5 let), klinický průběh obvykle lehký.
- V ČR zlepšení saturace jodem nevedlo k častějšímu výskytu hyperfunkce, ale došlo k vzestupu titru protilátek proti TPO a tyreoglobulinu. Dynamika?
- 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 2. Stanovení nedostatečné, optimální a nadměrné saturace

Základem je stanovení jodurie! (vyšetřené ve vzorku ranní moči)

Hodnoty (ug/l – medián)	NÍZKÁ	ADEKVÁTNÍ	ZVÝŠENÁ
<b>DOSPĚLÁ POPULACE</b>	< 50 závažná < 100 mírná	100-300	500-1000*
<b>DĚTI DO 2 LET</b>	< 100	< 100	?
<b>OSTATNÍ DĚTI</b>	< 100	100-300	?
<b>TĚHOTNÉ ŽENY</b>	< 150	150-249	250-499 500 excesivní
<b>KOJÍCÍ ŽENY</b>	< 100	Medián 100	< 500

\*rozdílná kritéria v USA, Evropě, GB (WHO rep. 2007, modifikováno)

### Ad 3. Vztah benefitu vs. riziko

- Závažný nedostatek jodu vede k trvalým změnám u většiny populace
- 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
- Suplementace jodem zabrání všem uvedeným poruchám
- Nadměrný přívod jodu zvyšuje (přechodně?) výskyt hypertyreozy a výskyt tyreoidální autoimunity u rizikových skupin populace – nutná monitorace

### Závěr

Příznivé celopopulační benefity jednoznačně prokazatelně převažují nad možnými riziky

## Saturace jodem a jodurie 7-10letých dětí a seniorů 60-75 let v ČR v r. 2007

Ryšavá L., Žoltá M.

Státní zdravotní ústav, Šrobárova 48, 100 42 Praha 10

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

K zásadám trvale udržitelného stavu prevence jodového deficitu patří dle ICCIDD WHO (Mezinárodního výboru pro kontrolu poruch způsobených jódovou nedostatečností Světové zdravotnické organizace) monitorování saturace obyvatelstva v jednotlivých populačních skupinách, upozorňovat a zamezit rizikům nadbytečného příjmu jódu, adekvátně a operativně reagovat na aktuální situaci, optimalizovat saturaci jodem v živočišné výrobě, informovat laickou i odbornou veřejnost o aktuálních výsledcích (1).

Sledování jodurie těchto populačních skupiny nebylo dosud provedeno. Jako žádoucí se jeví rovněž v souvislosti s hodnocením dietární expozice (2).

**Metodika:** s finanční podporou firmy Danone, a.s. byl proto v období květen až červenec roku 2007 proveden sběr středního proudu první ranní moče u **100 dětí** ve věku 7 – 10 let (80 z Ostravy, 20 z Mníšku pod Brdy) vybraných nahodile. Všechny vzorky byly uchovávány při teplotě – 20 °C, poté analyzovány v srpnu 2007 laboratoří ZÚ v Ostravě akreditovanou metodou ICP- MS (hmotnostní spektrometrie s induktivně vázanou plasmou).

S finanční podporou společnosti Merck Serono byl v říjnu roku 2007 proveden odběr vzorků moče středního proudu první ranní moče u **100 seniorů** (50 žen a 50 mužů) ze Severomoravského kraje ve věku 60 – 75 let. Výběr vyšetřovaných osob, frekventantů rekreačního pobytu následující den po příjezdu (pátek), byl nahodilý. Taktéž tyto vzorky byly uchovávány při teplotě – 20 °C, následně hromadně analyzovány stejnou laboratoří, stejnou metodou.

**Výsledky souboru dětí: medián hodnot jodurie činil 277 µg/l**, průměrná hodnota 299 µg/l, směrodatná odchylka 132. Nejnižší stanovená hodnota jodurie činila 80 µg/l, nejvyšší naměřená hodnota 878 µg/l. Hodnoty nad 500 µg/l překračovaly vzorky močí 5 dětí (878, 688, 620, 568, 530 µg/l) (graf č. 1).

**Přívod jódu** je dle kritérií WHO/UNICEF/ICCIDD (3) pro epidemiologické hodnocení adekvátnosti přívodu jódu u sledovaného souboru **nedostatečný u 5 %** respondentů (5 dětí), **adekvátní u 15 %**, **více než adekvátní u 36 %**, **nadměrný u 44 %** sledovaných dětí (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 dětí plně vyhovuje těmto parametrům**, neboť pouze 5 % sledovaných dětí má jodurii menší než 100 µg/ l a jodurii pod 50 µg l nemělo žádné dítě.

**Výsledky souboru seniorů: medián hodnot jodurie činil 185 µg/l**. Průměrná hodnota 199 µg/l, směrodatná odchylka 81. Nejnižší stanovená hodnota jodurie činila 62 µg/l. Nejvyšší naměřená hodnota 480 µg/l. Hodnoty nad 300 µg/l překračovaly vzorky močí 13 seniorů (303, 306, 307, 312, 314, 332, 334, 336, 355, 374, 386, 459, 480 µg/l). Hodnoty nad 500 µg/l nedosáhl žádný vzorek (graf č. 2).

**Přívod jódu** dle kritérií WHO/UNICEF/ICCIDD byl adekvátní u 45 % vyšetřovaných, **více než adekvátní u 33 %**, **nadměrný u 13 %** sledovaných seniorů, **nedostatečný u 9 %** (tab. 2).

**Sledovaný soubor plně vyhovuje parametrům pro udržitelnost eliminace nedostatku jódu** dle WHO - pouze 9 % sledovaných seniorů má jodurii menší než 100 µg/ l, pod 50 µg/l neměl žádný vyšetřený.



**Diskuse:** v r. 2001 jsme provedli šetření saturace jodu u souboru 578 dětí 10-12 let v 11 okresech ČR rovněž za finanční podpory firmy Danone, a.s. (tab. č. 1). Saturace sledovaných souborů byla tehdy překvapivě vysoká, i když s poměrně velkými regionální rozdíly. Mediánová hodnota jodurie tohoto souboru činila 306 µg/l, průměrná jodurie činila 329 µg/l. Sledovaný soubor r. 2007 má 1,5krát vyšší počet respondentů, kteří jsou v kategorii adekvátního přívodu jodu a má menší zastoupení jodurií nad 200 µg/l.

Doporučení WHO 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.

Informací o nežádoucích účincích dlouho trvajících vysokého příjmu jodu u dětí není mnoho. 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 příjmem 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).

Tolerovatelný horní limit pro přívod jodu (UL) Upper Level - Tolerable Upper Intake Level, navržený WHO činí 1 000 µg/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) je UL 600 µg/den. Derivovaný UL práh není toxický a ani krátkodobé překročení této hodnoty nepředstavuje významné riziko pro jednotlivce. Není však jasné jaká bezpečná hodnota by měla být doporučena pro jed senzitivní jedince (2).

Přívod jodu sledovaných populačních skupin odpovídá současné hladině obsahu jodu v potravních zdrojích a způsobu stravování. Pro děti i seniorskou populaci jsou mléko a mléčné výrobky velmi významným zdrojem jodu jednak pro současné hodnoty obsahu jódu v mléce a mléčných výrobcích, jednak pro jejich četnost ve spotřebním koši. U dětí, které mají vyšší mediánové hodnoty jodurie než soubor seniorů se zřejmě uplatňuje také výše spotřeby potravin s významným obsahem soli (s obsahem jodu) - vyšší spotřeba průmyslově vyrobených pokrmů, konvenience food, slané trvanlivé pečivo, chipsy apod. U vyšších jodurií obou populačních skupin pak zřejmě také v současné době rozšířené užívání potravních doplňků, které vedle vitamínů a minerálních látek obsahují také jod.

**Závěr:** výsledky šetření 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 obecně k snížení spotřeby potravin s vyšším obsahem soli, snížení použití soli při přípravě pokrmů. Cílem dalšího postupu by pak mělo být dosáhnout u co největšího počtu obyvatel jodurie v rozmezí 100 – 300 µg/l, tedy adekvátního přívodu jodu.

## Literatura

1. 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.
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. World Health Organization / International Council for the Control of the Iodine Deficiency Disorders/ United Nations Children's Fund. Assessment of the iodine deficiency disorder and monitoring their elimination. WHO/NHD/01.1, Geneva, 2001.
4. 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.

Tabulka č. 1

<b>Hodnocení přívodu jodu dle jodurie a kritérií WHO/UNICEF/ICCIDD u dětí v ČR v r. 2001 a 2007 (v %)</b>							
	n	< 20 µg/l	20-49 µg/l	50-99 µg/l	100-199 µg/l	200-299 µg/l	> 300 µg/l
<b>Ostrava 2007</b>	80	0	0	5	15	34	46
<b>Mníšek 2007</b>	20	0	0	5	15	45	35
<b>ČR 2007 (7-10 let)</b>	100	0	0	5	15	36	44
<b>ČR 2001 (10-12 let)</b>	578	0	0,2	3,8	6	38	52
<b>Klasifikace přívodu jodu</b>		nedostatečný	nedostatečný	nedostatečný	adekvátní	více než adekvátní	nadměrný
<b>Hodnocení přívodu jodu</b>		vážný nedostatek	střední nedostatek	malý nedostatek	optimální	riziko hypertyreoidizmu	riziko škodlivého efektu jodu

Tabulka č. 2

<b>Hodnocení přívodu jodu dle jodurie a kritérií WHO/UNICEF/ICCIDD u seniorů v ČR v r. 2007 (v %)</b>							
	n	< 20 µg/l	20-49 µg/l	50-99 µg/l	100-199 µg/l	200-299 µg/l	> 300 µg/l
<b>muži</b>	50	0	0	14	36	36	14
<b>ženy</b>	50	0	0	4	54	30	12
<b>senioři</b>	100	0	0	9	45	33	13
<b>Klasifikace přívodu jodu</b>		nedostatečný	nedostatečný	nedostatečný	adekvátní	více než adekvátní	nadměrný
<b>Hodnocení přívodu jodu</b>		vážný nedostatek	střední nedostatek	malý nedostatek	optimální	riziko hypertyreoidizmu	riziko škodlivého efektu jodu





## Vývoj obsahu jódu v mléce z tržní sítě ČR

Kavřík R., Řehůrková I., Ruprich J.

Státní zdravotní ústav, Palackého 3a, 61242 Brno, tel./fax +420541211764

www.szu.cz, e-mail: kavrik@chpr.szu.cz

---

Z výsledků monitoringu dietární expozice je patrné, že hlavním expozičním zdrojem jódu je mléko<sup>1</sup> (tématu monitorování se věnuje příspěvek „Jód a dietární expozice populace ČR“). Mléko a mléčné výrobky jsou významnou součástí diety především u dětí a mladších osob<sup>2</sup>, u kterých může dle výsledků z pravděpodobnostního modelování obvyklého přívodu jódu z potravin docházet i k překročení horní hranice doporučeného přívodu<sup>3</sup>.

Nebezpečí zvýšeného přívodu jódu reflektuje opatření ze strany EU ve formě Nařízení EK č. 1459/2005, které snižuje limit jódu v kompletní krmné dávce pro dojnice na 5 mg/kg (původně 10 mg/kg - v praxi se mělo projevit od 8.9.2006). S ohledem na uvedené skutečnosti bylo rozhodnuto věnovat mléku zvýšenou pozornost.

Do roku 2007 byl obsah jódu v mléce stanovován vždy dvakrát v roce v tzv. kompozitním vzorku reprezentujícím celou Českou republiku. Tento vzorek vznikl, v souladu s koncepcí projektu IV, homogenizací vzorků polotučného a odtučněného mléka z dvanácti odběrních míst v ČR. Každý rok tak byly získány dvě hodnoty. Průměrný obsah jódu v mléce v celém období monitoringu (1998 až 2009) byl 265 ug/l. Nicméně v období před rokem 2003, kdy bylo dosaženo maximální průměrné hodnoty (454 ug/l) se obsah jódu držel okolo hodnoty 200 ug/l. V období po roce 2003 dosahovaly hodnoty průměrné koncentrace téměř 300 ug/l.

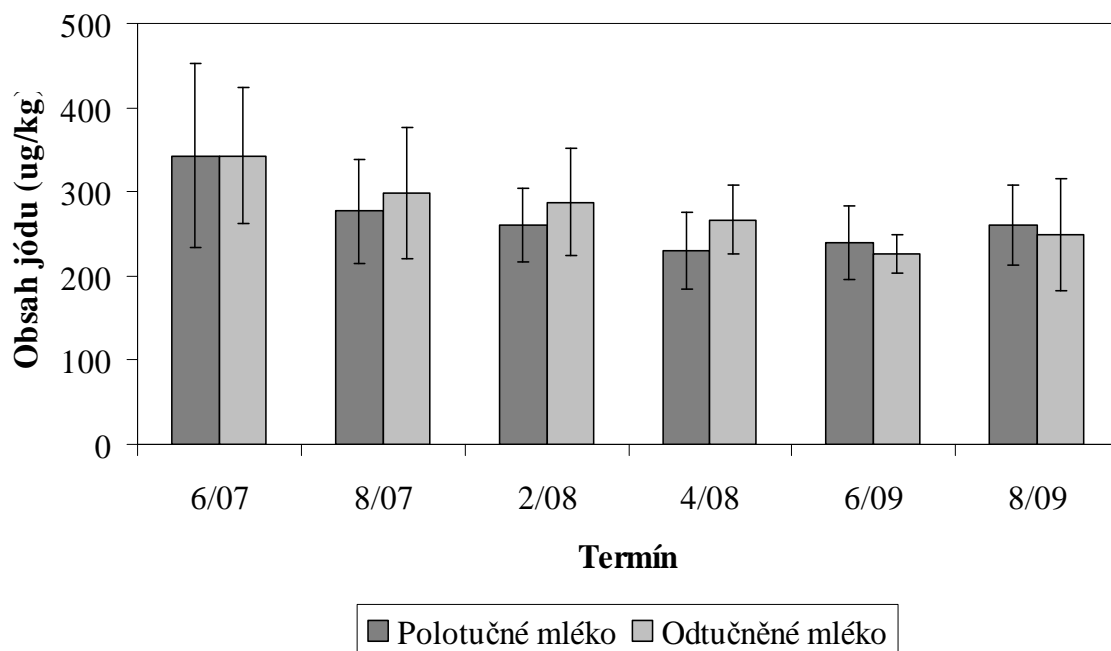
V květnu 2007 bylo poprvé provedeno stanovení ve všech 24 vzorcích pro získání lepší představy o distribuci jódu v mléce na individuální úrovni. První výsledky ukázaly na poměrně vysoký průměrný obsah jódu v mléce, konkrétně 343 ug/l. Novým poznatkem pak byly zejména velké rozdíly v jednotlivých vzorcích (minimum 135 ug/l, maximum 509 ug/l). Tato skutečnost může být závažná zejména z hlediska nárazového zatížení štítné žlázy. Vývoj hladin jódu v individuálních vzorcích mléka zobrazuje graf č. 1.

V dalších obdobích od roku 2007 do první poloviny roku 2009 byl zaznamenán stabilní pokles průměrné hodnoty. Nejnižší průměrná hodnota byla dosažena v polovině roku 2009 – 233 ug/l. Od roku 2008 je zaznamenáno trvalé snižování počtu výskytů extrémně nízkých nebo vysokých hodnot. Ve druhé polovině roku 2009 je však patrný opět nárůst průměrné koncentrace, konkrétně na hodnotu 255 ug/l. Rozptyl hodnot také vzrostl, výrazně zejména v případě odtučněného mléka (minimum: 180 ug/l, maximum: 455 ug/l).

Z hlediska porovnání polotučného a odtučněného mléka vykazuje odtučněné mléko mírně vyšší průměrnou hodnotu obsahu jódu. V roce 2009 však dochází k obrácení pořadí, na rozdíl od předešlých let dosahuje vyšší průměrné hodnoty mléko polotučné. Nejedná se však o významné rozdíly.

V individuálním monitorování mléka se pokračuje i v současné době. Žádoucí je pokles koncentrace jódu, kdy hodnota odpovídající opatření EU a „optimu“ z hlediska dietární expozice, byla odhadnuta na 200 ug/l. Důležitá je také „stabilita“ těchto hodnot (minimalizace rozptylu) – vysoké rozdíly a tím možnost vysokého jednorázového přívodu jódu do organismu by mohly vést k problémům se štítnou žlázou.

Graf č. 1 Sledování koncentrace jódu v individuálních vzorcích mléka (n = 12 pro každý typ) odebraných v tržní síti ČR v rámci monitoringu dietární expozice



## Literatura

1. RUPRICH, J. a kol. (2007): Zdravotní důsledky zátěže lidského organismu cizorodými látkami z potravinových řetězců v roce 2007, Odborná zpráva za rok 2007, Státní zdravotní ústav, Praha, <http://www.chpr.szu.cz/monitor/tds07c/tds07c.htm>
2. RUPRICH, J., DOFKOVÁ, M., ŘEHŮŘKOVÁ, I., SLAMĚNÍKOVÁ E., RESOVÁ D. (2006): *Individuální spotřeba potravin - národní studie SISP04*, Státní zdravotní ústav, Centrum hygieny potravinových řetězců, Brno, <http://www.chpr.szu.cz/spotrebapotravin.htm>
3. VVP. Jód: hodnocení obvyklého přívodu pro různé skupiny populace v ČR. *SZÚ 2007*, dostupné na URL [http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokumenty/informace/Info\\_2006\\_18\\_deklas\\_JOD%20cast1.pdf](http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokumenty/informace/Info_2006_18_deklas_JOD%20cast1.pdf). (11.2.2010)

## Obsah jódu ve vaječném žloutku

Dušová H., Trávníček J., Kroupová V., Mikulová M.

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

HDusova@seznam.cz

---

V České republice byl v letech 1996 – 2008 opakovaně sledován obsah jódu ve žloutku vajec z velkochovů ( $n = 12$ ) a malochovů ( $n = 50$ ) nosnic kolorimetrickou metodou Sandell-Kolthoffa. Během celého období vykazovala průměrná koncentrace jódu ( $1147,6 \pm 568,4 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) ve žloutku vajec z velkochovů statisticky významně ( $P < 0,01$ ) vyšší hodnoty než ve vejcích z malochovů ( $387,6 \pm 252,5 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  žloutku). Nejvyšší průměrné hodnoty obsahu jódu ve vaječném žloutku byly zjištěny v roce 2005 -  $1663,8 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  u vajec pocházejících z velkochovů a  $519,5 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  u vajec z malochovů.

Zjištěná významná závislost obsahu jódu ve žloutku na jeho příjmu odpovídá experimentálním literárním poznatkům o faktorech uplatňujících se na snadném přestupu jódu do vaječného žloutku a následně i do embrya. Při průměrné spotřebě vajec v roce 2008 v ČR 317 ks na osobu a obsahu jódu  $19,3 \mu\text{g}$  ve žloutku o hmotnosti 18g se vejce z velkochovů podílela na krytí denní potřeby jódu dospělého člověka z 14,8%. Vejce z malochovů se při průměrném obsahu jódu  $6,1 \mu\text{g}$  ve žloutku (o hmotnosti 18g) podílela na krytí denní potřeby jódu dospělého člověka pouze z 4,7%.

Získané poznatky o prioritním přestupu jódu do vaječného žloutku představují důležitý příspěvek pro další výzkum případných rizik vysokého příjmu jódu (u nosnic např. snížená snáška a líhivost vajec).



## Hodnoty jodurií klinických vzorků v klatovském regionu v období 1998-2009

Musil F., Svobodová M., Kličková D., Centrum laboratorní medicíny – BioLab s.r.o. Klatovy, Nádražní 844, 339 01 Klatovy 3, +420 376 322 081  
musil@biolab-kt.cz

---

Jód představuje základní stavební kámen pro tvorbu hormonů štítné žlázy trijodthyroninu (T3) a thyroxinu (T4). Jeho deficit v organismu způsobuje řadu onemocnění - Iodine Deficiency Disorders (IDD) - ovlivňující především růst a vývoj organismu. K tvorbě dostatečného množství hormonů je za normálních okolností nutný denní přívod 150 mikrogramů jódu, v těhotenství a při rychlém růstu (pubertě) a při kojení až 200 mikrogramů jódu denně. Jód je vylučován z organismu převážně močí v 80-90 %, daleko méně stolicí, potem a dechem. Dostatečný příjem jódu lze objektivizovat jeho stanovením v moči, tzv. jodurii, s doporučeným rozmezím 100-200  $\mu\text{g/l}$ .

Deficit jódu byl a je celosvětový problém, na jehož řešení se podílí řada světových i národních, vládních i nevládních organizací v čele se Světovou zdravotnickou organizací (WHO) a Mezinárodní radou pro kontrolu nemocí z deficitu jódu (ICCIDD). Závažnost tohoto problému se různí podle geografické i sociálně-politické situace jednotlivých států.

Také v České republice je historicky nedostatek jod, protože zde existuje díky geologickým vlastnostem hornin nedostatek přirozených zdrojů jódu a konzumace potravin bohatých na jód zejména mořských produktů je tradičně nízká. Proto také byla v roce 1995 založena v České republice Meziresortní komise pro řešení jodového deficitu v reakci na výzvu světového summitu o dětech v New Yorku. Ten v roce 1990 vyzval členské státy OSN a WHO ke snaze vyřešit problém deficitu jódu do roku 2000.

V roce 1996 byla v laboratoři společnosti BioLab zavedena ke stanovení koncentrace jódu v moči (jodurie) fotometrická metoda dle Sandell-Kolthoffa. Vyšetření je využíváno především praktickými lékaři pro děti a dorost, praktickými lékaři pro dospělé, ale i gynekology a lékaři z endokrinologických poradén. Jako biologický materiál se používá vzorek první ranní moči.

### Charakteristika souboru 7 128 vzorků moči vyšetřených v období 1998 až 2009

#### 1. Muži

- 2 100 vzorků - věkové rozpětí 1-84 roků, průměr  $11 \pm 8$  roků, medián 11 roků.
- Hodnoty jodurií v rozpětí 14-397  $\mu\text{g/l}$ , průměrná hodnota  $174 \pm 60$  a medián 172  $\mu\text{g/l}$ .
- 64,0 % nálezů bylo v doporučeném rozmezí 100-200  $\mu\text{g/l}$ , 9,6 % pod 100 a 26,4 % nad 200  $\mu\text{g/l}$ .
- Ve věkové skupině 0-3 roky bylo 18 % jodurií pod 100 a 12 % nad 200  $\mu\text{g/l}$ , 4-6 roků 9 % a 23 % , 7-12 roků 7 % a 29 % , 13-18 roků 8 % a 31 % , 19-60 roků 17 % a 29 % , nad 60 roků 7 % a 27 %.
- Průměrné hodnoty jodurií v roce 1998 byly  $148 \pm 42$   $\mu\text{g/l}$ , medián 153  $\mu\text{g/l}$ , v roce 2009  $243 \pm 62$   $\mu\text{g/l}$ , medián 268  $\mu\text{g/l}$ , tj. 64% nárůst proti roku 1998.

## 2. Ženy

- 5 028 vzorků - věkové rozpětí 1-89 roků, průměr  $18 \pm 13$  roků, medián 15 roků.
- Hodnoty jodurí v rozpětí 18-396  $\mu\text{g/l}$ , průměrná hodnota  $174 \pm 63$   $\mu\text{g/l}$  a medián 167  $\mu\text{g/l}$ .
- 61,4 % nálezů bylo v doporučeném rozmezí 100-200  $\mu\text{g/l}$ , 10,2 % pod 100 a 28,4 % nad 200  $\mu\text{g/l}$ .
- Ve věkové skupině 0-3 roky bylo 16 % jodurí pod 100 a 15 % nad 200  $\mu\text{g/l}$ , 4-6 roků 8 % a 28 %, 7-12 roků 8 % a 32 %, 13-18 roků 7 % a 30 %, 19-60 roků 15 % a 26 %, nad 60 roků 26 % a 17 %.
- Průměrné hodnoty jodurí v roce 1998 byly  $143 \pm 41$   $\mu\text{g/l}$ , medián 146  $\mu\text{g/l}$ , v roce 2009  $212 \pm 78$   $\mu\text{g/l}$ , medián 228  $\mu\text{g/l}$ , tj. 48% nárůst proti roku 1998.

## Závěry

1. Přestože se jedná o vzorky z klinické praxe, jsou obě skupiny pohlaví prakticky srovnatelné svým věkovým rozpětím, průměrným věkem, rozpětím hodnot jodurí a jejich průměrnou hodnotou, procentem nálezů v normě i rozložením patologických nálezů.
2. U mužů je největší procento patologických nálezů ve věkové skupině 19-60 roků (45 %), u žen nad 60 roků (42 %).
3. Při vzájemném porovnání období 1998 a 2009 dochází u obou pohlaví k signifikantnímu nárůstu průměrných hodnot jodurí. U mužů ze 148 na 243  $\mu\text{g/l}$ , tj. o 64 %, u žen ze 143 na 212  $\mu\text{g/l}$ , tj. o 48 %. To odpovídá i postupnému přesunu zjišťovaných patologických hodnot od snížených směrem ke zvýšeným.
4. Přestože v dnešní době je stále vhodné monitorovat jedince ohrožené jódopení, vyvstává zvýšená potřeba diagnostikovat naopak jedince ohrožené nadměrným příjmem jódu s následným rizikem vzniku autoimunitních thyreopatií.
5. Lze doporučit dostupnost této analytické metodiky pro rutinní laboratorní diagnostiku.

## **Prevence jodového deficitu u novorozenců, kojenců a gravidních žen a kojících matek**

Dědek M., Nechvátalová H.  
HERO CZECH s.r.o., Radlická 751/113e, 158 00 Praha 5  
mirdedek@volny.cz

---

Jód je v různých dávkách v závislosti na věku nezbytný pro tvorbu hormonů štítné žlázy. Tyto hormony jsou jedním z hlavních činitelů nutných pro normální vývoj mozku, zejména v období jeho růstu tj. během nitroděložního života plodu až do konce prvního roku po narození dítěte.

Při nedostatku jódu u plodů a malých kojenců se snižuje tvorba hormonů štítné žlázy s následkem poruchy vývoje centrálního nervového systému, který se projevuje omezením duševního a inteligenčního vývoje dítěte.

U kojenců, kteří nemohou být z různých důvodů kojeni, je nezbytné aby náhradní mléčná výživa byla obohacována jódem v množství odpovídajícím jeho deficitu v našem geografickém prostředí.

Takovými přípravky jsou kojenecká a batolecí mléka řady Sunar.

Pro zabezpečení dostatečného přívodu jódu u těhotných žen a kojících matek je k dispozici sušený mléčný nutričně komplexní nápoj Gravimilk.

Všechny přípravky jsou označeny "Jódovým logem".

## **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

**Tajemník:** MUDr. Darja Štundlová, SZÚ Praha

### **Členové:**

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

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

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

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

Ing. Soňa Králová, odd. hygieny výživy MZ ČR Praha

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

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

Ing. Ludmila Hlaváčová, Úřad pro potraviny MZe, Odbor bezpečnosti potravin

RNDr. Pavel Šíma, ředitel odboru krmiv ÚKZUZ

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

Ing. Martin Klanica, ředitel odboru kontroly, laboratoří a certifikace SZPI

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

MVDr. Ing. Vladimír Štika, MerckSerono

Doc. Ing. Miroslav Dědek, DrSc., Ing. Hana Nechvátalová, HERO CZECH s.r.o.

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

Ing. Vlasta Fiedlerová, VÚPP Praha

Ing. Alice Roháčková, Solné mlýny a.s.

Ing. Jan Urbánek SOLSAN, a.s.

Ing. Miroslav Krejčí, K+S CZ, a.s.