

Jodsāls īpatsvara novērtējums Latvijas grūtnieču un skolēnu uzturā kā indikators nodrošinājumam ar jodu populācijā

*Lolita Neimane*¹, *Māra Grundmane*¹, *Ieva Strēle*²,
*Matīss Apinis*⁴, *Vija Veisa*⁶, *Aivars Lejnīeks*^{3,5},
Ilze Konrāde^{3,5}

¹ Rīgas Stradiņa universitāte, Sporta un uztura katedra, Latvija

² Rīgas Stradiņa universitāte, Sabiedrības veselības un epidemioloģijas katedra, Latvija

³ Rīgas Austrumu klīniskā universitātes slimnīca, Latvija

⁴ Rīgas Stradiņa universitāte, studiju programma "Uzturs", Latvija

⁵ Rīgas Stradiņa universitāte, Iekšējās slimību katedra, Latvija

⁶ Rīgas Stradiņa universitāte, Dzemdniecības un ginekoloģijas katedra, Latvija

Kopsavilkums

Jods ir absolūti nepieciešams vairogdziedzera hormonu sintēzei. Nepietiekams nodrošinājums ar jodu pasaulē joprojām rada ievērojamus veselības traucējumus. Lai gan joda deficīts ar tādām patoloģijām kā vairogdziedzera mezglu autonoma funkcija, agresīvākas vairogdziedzera vēža formas var manifestēties jebkurā vecumā, visbūtiskākās sekas tam ir tieši grūtniecības laikā un bērna vecumā, kad jods ir nepieciešams nervu audu attīstībai. Pēc Starptautiskās Joda deficīta izraisīto traucējumu kontroles padomes (*The International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders – ICCIDD*) secinātā, joda deficīts uzskatāms par galveno novēršamo garīgas atpalicības cēloni pasaulē [*Al-Khafaji*, 2005].

Pasaules Veselības organizācija (PVO) 9–13 gadus veciem skolēniem rekomendē uzņemt 120 µg/joda dienā; turpmākajā dzīves laikā vajadzība pēc joda pieaug līdz 150 µg/d, bet vislielākā tā ir grūtniecības un zīdīšanas laikā, sasniedzot 250 µg/d [*WHO*, 2007]. Latvijā, veicot apsekojumu par nodrošinājumu ar jodu 9–12 gadus vecu skolēnu vidū, vidējā pret kreatinīnu standartizētā jodūrija ar 107,3 µg/gCr atbilst normas intervāla apakšējai robežai, tomēr jodūrijas rādītāji pavasarī visā valstī (78,3 µg/gCr), kā arī Vidzemē (96 µg/gCr) un Latgalē (95 µg/gCr) liecina par vieglu joda deficītu. Vēl satraucošāki ir jaundzimušo TSH reģistra rādītāji, kur jaundzimušo TSH proporcija ar > 5 mIU/l pieļaujamo 3% vietā ir 8,7%, liecinot par jaundzimušo joda deficītu [*Konrade*, 2012, 2014].

Par vienu no vieglāk un lētāk realizējamām stratēģijām joda deficīta novēršanai pasaulē uzskatāma universāla sāls jodēšana, un šādas programmas efektīvi darbojas Dānijā, Polijā un arī citās pasaules valstīs. Lai gan Veselības ministrijas izstrādātā "Mātes un bērna veselības uzlabošanas plāna 2012.–2014. gadam" autori uzsver, ka "mātes un bērna veselība ir viena no būtiskākajām sabiedrības veselības jomām un vesels bērns ir veselības sabiedrības priekšnoteikums" [LR Veselības ministrija, 2012], Latvijā jodēta sāls lietošana joprojām ir brīvprātīga.

Lai novērtētu jodsāls lietošanu Latvijā, tika apjautāti bērnu vecāki un grūtnieces par jodu saturošu produktu īpatsvaru ikdienas ēdienkartē. Gan grūtnieces, gan ģimenes, kurās ir 9–12 gadu veci bērni,

uzturā jodsāli lieto reti, attiecīgi tikai 8,8% un 10,1% gadījumu to lieto gandrīz vienmēr. Mazāk jodsāli lieto skolēnu ģimenes, kurās vecākiem ir zemāks izglītības līmenis un kuras dzīvo laukos, Vidzemē un Latgalē. PVO vadlīnijās ir noteikts, ka ilgspējīga joda deficīta novēršanai jodsāls jāizmanto > 90% māsaimniecību [WHO / UNICEF / ICCIDD, 2007].

Lai gan Latvijas iedzīvotāju vidū joda deficīts ir neliels un tam ir sezonāls raksturs, vismaz apdraudētākajās grupās – bērniem un grūtniecēm – jodsāls lietošana būtu efektīva stratēģija joda deficīta novēršanai. Savukārt šādas programmas efekta un iespējamo autoimūno slimību pieauguma monitorēšanai realizējamas efekta kontroles programmas.

Atslēgvārdi: jodsāls, jods, grūtnieces, skolēni, uzturs.

levads

“Viena tējkarote joda ir viss, kas cilvēkam nepieciešams dzīves laikā, un kritisks tā deficīts auglim un agrā bērnībā joprojām ir viens no būtiskākajiem un novēršamajiem garīgas atpalicības cēloņiem pasaulē,” jau 1999. gadā ir teikts Pasaules Veselības organizācijas (PVO) progresa ziņojumā par joda deficīta izraisīto traucējumu izskausšanu. Jau tolaik joda deficīta problēmas risinājums tika balstīts uz divām galvenajām stratēģijām – jodu saturošiem uztura bagātinātājiem, ko ieteica lietot grūtniecības un laktācijas laikā, un produktu jodēšanu; galvenā no šīm metodēm ir sāls jodēšana [WHO, 1999]. Sāls jodēšana kā galvenā joda deficīta izraisītu traucējumu novēršanas stratēģija tika pieņemta Pasaules veselības asamblejā 1993. gadā un nostiprināta ANO Ģenerālās asamblejas īpašajā bērniem veltītajā sesijā 2002. gadā [WHO, 2007].

Jods ir absolūti nepieciešams vairogdziedzera hormonu sintēzei. Jods kā mikroelements aptuveni 10–20 mg daudzumā sastopams cilvēka ķermenī, un 70–80% no tā atrodas vairogdziedzerī. Jods ir nepieciešams vairogdziedzera hormonu sintēzei [Helds, 2002; Melse-Boonstra, 2010; Zimmermann, 2011]. PVO 9–13 gadus veciem skolēniem rekomendē uzņemt 120 µg joda dienā, turpmākajā dzīves laikā vajadzība pēc joda pieaug līdz 150 µg/d, bet vislielākā tā ir grūtniecības un zīdīšanas laikā, sasniedzot 250 µg/d [WHO, 2007].

Apkārtējā vidē jods (kā jodīds) ir izplatīts nevienmērīgi. Daudzos reģionos augsnes virskārta jodu ir zaudējusi šļūdoņu, plūdu izraisītas erozijas rezultātā, savukārt visvairāk joda ir okeānos. Jodīda joni jūras ūdenī oksidējas par jodu, kurš atmosfērā iztvaiko un kopā ar lietu atgriežas augsnē, noslēdzot ciklu. Tomēr daudzos reģionos cikls norit lēni un nepilnīgi, nenodrošinot augsni un dzeramo ūdeni ar pietiekamu joda piesātinājumu. Tā rezultātā šajos reģionos izaudzētajā labībā ir zema joda koncentrācija un tās patērētāji cieš no joda deficīta [Zimmermann, 2010].

Grūtniecības laikā vairogdziedzera hormonu sekrēcija pieaug, lai nodrošinātu ar hormoniem augli un kompensētu palielināto metabolismu, ekskrēciju ar urīnu. Turpretī, ja vairogdziedzera funkcionālās iespējas ierobežo joda deficīts un vairogdziedzera hormonu trūksts, cieš nervu šķiedru mielinizācija un sinapšu veidošanās, kā rezultātā jaundzimušā intelektuālais potenciāls var pazemināties par 10–15 intelekta koeficienta (IQ) punktiem [Glinoer, 2004; Glinoer, 2001; ICCIDD, 2013].

Tā kā grūtniecības laikā nepieciešamība pēc joda pieaug, pētījumu rezultāti pierāda joda nepietiekamību grūtniecēm arī tajos reģionos, kur joda statuss bērniem atzīts par optimālu [Gowachirapant, 2009; Pessah-Pollack, 2014]. Pētnieki secina, ka jaunu pētījumu daudzums par joda uzņemšanu grūtniecēm ir ierobežots, tādēļ joprojām nav iespējams globāli izvērtēt joda deficīta prevalenci grūtniecēm [Andersson, 2010].

Apkopojot Apvienoto Nāciju Starptautiskā Bērnu fonda (UNICEF) un Starptautiskās joda deficīta izraisīto traucējumu kontroles padomes (*The International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders – ICCIDD*) līdz 2012. gadam iegūtos datus par māsaimniecību nodrošinājumu ar adekvāti jodētu sāli un joda koncentrācijas mērījumiem urīnā (kas ir balstīti uz skolas vecuma bērnu analīžu rezultātiem), tika konstatēts, ka globāli 29,8% (246 miljoni) skolas vecuma bērnu neuzņem jodu pietiekamā daudzumā [Zimmermann, 2012].

Publikācijas “*Global iodine nutrition – where do we stand in 2013?*” autori atzīst, ka kopš 1990. gada, kad Apvienoto Nāciju galotņu konferencē par bērnu veselību tika noteikts mērķis novērst joda deficītu pasaulē, ir sasniegts ievērojams progress – galvenokārt ar universālā sāls jodēšanas programmu palīdzību. Autori lēš, ka pašlaik ap 70% pasaules mājsaimniecību ir pieejams adekvāti jodēts sāls [Pearce, Andersson, Zimmermann, 2013]. Šo pieņēmumu apstiprina 2010. gada 15. aprīlī Pasaules Veselības asamblejas (WHA) sēdē Ženēvā “Progresā ziņojumā” minētais: pasaulē ir 36 valstis, kurās vismaz 90% mājsaimniecību patērē adekvāti jodētu sāli, salīdzinot ar 33 valstīm 2006. gadā un 28 valstīm 2004. gadā [WHO, 2010].

Vērtējot sasniegumus joda deficīta novēršanā, 2013. gadā pētnieki E. N. Pearce, M. Andersson un M. Zimmermann atzīst, ka, kaut arī pēdējās desmitgadēs vērojams būtisks progress, joda deficīts kā nozīmīga veselības problēma joprojām pastāv visā pasaulē [Pearce, Andersson, Zimmermann, 2013].

Līdz šim brīdim Latvijā universālā sāls jodēšanas programma nav pieņemta, lai gan Latvijā FINBALT veiktajos pētījumos ir konstatēti jodsāls lietošanas paradumi pieaugušo populācijā (2003. gadā – 13,1%; 2006. gadā – 14,4%; 2008. gadā – 13,5%, 2012. gadā jau tikai 10% mājsaimniecību lieto jodsāli). Jodsāls lietošanas paradumi līdz šim nav pētīti grūtnieču un skolēnu grupās, kaut gan mātes un bērna veselība ir viena no būtiskākajām sabiedrības veselības jomām un nepieciešamība pēc joda grūtnieču uzturā pieaug 1,5 reizes.

Darba mērķis

Izpētīt Latvijas grūtnieču un ģimeņu, kurās aug 9–12 gadus veci bērni, jodsāls lietošanas paradumus.

Materiāls un metodes

Darbā tika analizēti divi Valsts pētījumu programmas ietvaros veikti apsekojumi – šķērsriezuma pētījumi ar grupveida atlasī. Dalība pētījumos bija brīvprātīga, parakstot informēta pētījuma dalībnieka piekrišanas veidlapu. Respondentu personas dati ir konfidenciāli.

2010. gadā veiktā apsekojumā 9–12 gadu vecu skolēnu populācijā, izmantojot klāsteru atlases metodi un par vienu vienību ņemot vienu skolu, tika iesaistītas nejauši atlasītas 46 skolas Latvijas pilsētās un laukos. Aptaujas anketas par joda līmeni ietekmējošiem faktoriem – jodēta sāls, jūras zivju, vitamīnu lietošanu – aizpildīja 923 skolnieku vecāki 5 Latvijas reģionos – Rīgā un Pierīgā, Vidzemē, Kurzemē, Latgalē un Zemgalē. Anketās tika uzdots jautājums: “Vai ēdienu gatavošanai un sāļīšanai mēdzat lietot jodētu sāli”, uz kuru iespējamās atbildes ir šādas: gandrīz vienmēr; dažreiz; nekad; nezinu, nepievēršu tam uzmanību. Tika uzdoti jautājumi arī par vecāku izglītību, nodarbošanos un mājsaimniecības galvenajiem iztikas līdzekļu avotiem.

Lai noskaidrotu Latvijas grūtnieču nodrošinājumu ar jodu un saistībā ar to izdibinātu viņu uztura paradumus, 2013. gadā tika veikts apsekojums, izmantojot klāsteru atlases metodi un par vienu vienību ņemot vienu ginekologa praksi. Aptaujas anketas par joda nodrošinājumu ietekmējošiem faktoriem – jodēta sāls, jūras zivju, vitamīnu lietošanu – aizpildīja 746 grūtnieces Rīgā un Rīgas rajonā, Vidzemē, Kurzemē, Latgalē un Zemgalē.

Datu statistiskā apstrāde tika veikta ar *IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) Statistics* (20. versija) programmu. Jodsāls lietošanas procentuālajam īpatsvaram tika aprēķināts 95% ticamības intervāls (TI). Divu proporciju salīdzināšanai tika izmantots hī kvadrāta (χ^2) tests.

Rezultāti

Skolēnu apsekojuma laikā 2010. un 2011. gadā aptaujas anketas par joda līmeni ietekmējošiem faktoriem (jodēta sāls, jūras zivju, vitamīnu lietošanu), kā arī par vecāku sociāldemogrāfiskajiem rādītājiem (izglītību, nodarbošanos un ienākumiem) aizpildīja 923 skolēnu vecāki (sk. 1. tab.).

1. tabula. Jodsāls lietošanas saistība ar dzīvesvietu un vecāku izglītību Latvijas skolēniem 2010.–2011. gadā
Iodized salt usage by place of residence and parents' education in Latvian schoolchildren 2010–2011

Faktors	Jodsāls lietošanas biežums, %			
	Gandrīz vienmēr (95% TI)	Dažreiz (95% TI)	Nekad (95% TI)	Nezina (95% TI)
Reģions:				
Rīga un Pierīga (n = 216)	13,0 (9,1–18,1)	48,1 (41,6–54,8)	30,1 (24,4–36,5)	8,8 (5,7–13,3)
Vidzeme (n = 180)	3,9 (1,9–7,8)	41,1 (34,2–48,4)	39,4 (32,6–46,7)	15,6 (11,0–21,6)
Kurzeme (n = 203)	12,3 (8,5–17,5)	39,4 (32,9–46,3)	32,5 (26,5–39,2)	15,8 (11,4–21,4)
Zemgale (n = 170)	12,3 (8,2–18,1)	45,9 (38,6–53,4)	31,2 (24,7–38,5)	10,6 (6,8–16,1)
Latgale (n = 154)	7,8 (4,5–13,1)	52,0 (44,1–59,7)	30,5 (23,8–38,2)	9,7 (6,0–15,4)
Dzīvesvieta:				
pilsēta (n = 522)	12,6 (10,1–15,8)	47,1 (42,9–51,4)	30,3 (26,5–34,3)	10,0 (7,7–12,8)
lauki (n = 401)	6,7 (4,7–9,6)	42,4 (37,7–47,3)	35,9 (31,4–40,7)	15,0 (11,8–18,8)
Vecāku izglītības līmenis:				
pamata (n = 101)	4,0 (1,6–9,7)	31,7 (23,4–41,3)	47,5 (38,1–57,2)	16,8 (10,8–25,3)
vidējā vispārējā (n = 126)	6,4 (3,3–12,0)	44,4 (36,1–53,2)	34,1 (26,4–42,8)	15,1 (9,9–22,4)
vidējā speciālā (n = 278)	12,6 (9,2–17,0)	41,4 (35,7–47,2)	32,7 (27,5–38,5)	13,3 (9,8–17,8)
augstākā (n = 417)	11,0 (8,4–14,4)	51,1 (46,3–55,8)	28,5 (24,4–33,1)	9,4 (6,9–12,5)
Kopā (n = 923)	10,1 (8,3–12,2)	45,1 (41,9–48,3)	32,7 (29,8–35,8)	12,1 (10,2–14,4)

Analizējot jodsāls lietošanas biežumu, vērojamas diezgan atšķirīgas atbildes; visvairāk to lieto Rīgas un Pierīgas rajonos dzīvojošie, proti, gandrīz katru dienu jodsāli lieto 13% (n = 28; 95% TI 9,1–18,1%), nedaudz mazāk Zemgalē 12,3% (n = 21; 95% TI 8,2–18,1%) un Kurzemē 12,3% (n = 25; 95% TI 8,5–17,5%) dzīvojošie, Latgalē attiecīgi tie ir 7,8% (n = 12; 95% TI 4,5–13,1%). Savukārt Vidzemē tikai 3,9% (n = 7; 95% TI 1,9–7,8%) ģimeņu tiek lietots jodsāls gandrīz vienmēr. Šīs atšķirības ir statistiski ticamas starp Vidzemi un Rīgu / Pierīgu (p = 0,002), Vidzemi un Kurzemi (p = 0,003), kā arī Vidzemi un Zemgali (p = 0,004). Dažreiz jodsāli lieto no 39,4% (95% TI 32,9–46,3%) Kurzemē līdz 52,0% (95% TI 44,1–59,7%) Latgalē (p = 0,018). Nekad jodsāli nelieto vidēji 30% ģimeņu, salīdzinoši daudz ir arī respondentu, kuri nezina, vai un cik bieži uzturā lieto jodēto sāli – no 8,8% (95% TI 5,7–13,3%) Rīgā un Pierīgas rajonā līdz 15,8% (95% TI 11,4–21,4%) Kurzemē (p = 0,029).

Pilsētās dzīvojošās ģimenēs gandrīz vienmēr jodsāli lieto gandrīz divas reizes lielāks respondentu īpatsvars nekā laukos dzīvojošajās ģimenēs: attiecīgi 12,6% (n = 66; 95% TI 10,1–15,8%) un 6,7% (n = 27; 95% TI 4,7–9,6%), p = 0,003.

Savukārt, analizējot jodsāls lietošanas paradumus saistībā ar vecāku izglītības līmeni, vismazāk to lieto vecāki ar pamata izglītību (gandrīz vienmēr – 4%; 95% TI 1,6–9,7%), bet visvairāk – vecāki ar vidējo speciālo (12,6%; 95% TI 9,2–17,0%) un augstāko izglītību (11,0%; 95% TI 8,4–14,4%). Šīs atšķirības ir statistiski ticamas starp vecākiem ar pamata izglītību un vecākiem ar vidējo speciālo izglītību (p = 0,014),

kā arī starp vecākiem ar pamata izglītību un vecākiem ar augstāko izglītību ($p = 0,031$). Par jodsāls lietošanas biežumu nezina 16,8% ($n = 17$; 95% TI 10,8–25,3%) vecāku ar pamatskolas izglītību un tikai 9,4% ($n = 39$; 95% TI 6,9–12,5%) vecāku ar augstāko izglītību ($p = 0,030$).

Grūtnieču apsekojuma laikā 2013. gadā anketas par joda nodrošinājumu ietekmējošiem faktoriem aizpildīja 829 grūtnieces, taču analizē tika iekļautas tikai 746 anketas, jo uz jautājumu par jodsāls lietošanu 83 no aptaujātajām nebija atbildējušas (sk. 2. tab.).

2. tabula. Jodsāls lietošanas saistība ar dzīvesvietu grūtniecēm Latvijā 2013. gadā

Iodized salt usage by place of residence among pregnant women in Latvia 2013

Reģions	Jodsāls lietošanas biežums, %			
	Gandrīz vienmēr (95% TI)	Dažreiz (95% TI)	Nekad (95% TI)	Nezina (95% TI)
Rīga un Pierīga ($n = 288$)	10,8 (7,7–14,9)	39,5 (34,1–45,3)	33,7 (28,5–39,3)	16,0 (12,2–20,6)
Vidzeme ($n = 66$)	3,0 (0,8–10,4)	37,9 (27,1–49,9)	31,8 (21,8–43,8)	27,3 (18,0–39,0)
Kurzeme ($n = 122$)	9,0 (5,1–15,4)	36,9 (28,8–45,7)	28,7 (21,4–37,3)	25,4 (18,5–33,8)
Zemgale ($n = 142$)	9,8 (6,0–15,9)	28,2 (21,4–36,1)	33,1 (25,9–41,2)	28,9 (22,1–36,8)
Latgale ($n = 128$)	6,3 (3,2–11,8)	35,9 (28,1–44,5)	37,5 (29,6–46,1)	20,3 (14,3–28,1)
Kopā ($n = 746$)	8,9 (7,0–11,1)	36,2 (32,8–39,7)	33,2 (30,0–36,7)	21,7 (18,9–24,8)

Apkopojot izvēlētos atbilžu variantus, tika noskaidrots, ka 8,9% grūtnieču izvēlējās atbilžu variantu, ka lieto jodsāli gandrīz vienmēr, 36,2% lieto dažreiz, bet 33,2% jodsāli nelieto nekad. Savukārt 21,7% grūtnieču atbildēja, ka nezina, nepievērš tam uzmanību – vai / cik bieži uzturā lieto jodsāli.

Analizējot jodsāls lietošanas reģionālās atšķirības (sk. 2. tab.), redzama tendence, ka grūtnieces Rīgā un Pierīgā jodsāli gandrīz vienmēr lieto vairāk nekā grūtnieces Vidzemē un Latgalē, tomēr šīs atšķirības nav statistiski ticamas (atbilstošās p vērtības ir 0,051 un 0,145). Savukārt to grūtnieču īpatsvars, kas nezina, vai un cik bieži uzturā lieto jodsāli, Rīgas un Pierīgas reģionā ir statistiski ticami mazāks nekā Vidzemē ($p = 0,031$), Kurzemē ($p = 0,025$) un Zemgalē ($p = 0,002$).

Diskusija

Pirmoreiz sāls jodēšana kā šķīduma profilaksei tika lietota 20. gadsimta 20. gados Šveicē un ASV [Purnentu, 2008]. Savukārt pirmo visaptverošo pārskatu par joda nepietiekamību pasaulē PVO sniedza 1960. gadā [Andersson, 2010]. 20. gadsimta 90. gadu sākumā pasaulē notika vairākas nozīmīgas konferences un samiti, kuru rezultātā PVO un UNICEF apņēmas līdz 2000. gadam gandrīz pilnībā izskaust joda deficīta izraisītas slimības. Briselē 1992. gadā notiekošajā starptautiskajā seminārā “*Iodine deficiency in Europe: a continuing concern*” tika secināts, ka joda nepietiekamība tiek kontrolēta tikai piecās valstīs: Austrijā, Somijā, Norvēģijā, Zviedrijā un Šveicē.

1997. gadā notikušajā sanāksmē “*Elimination of iodine deficiency disorders (IDD) in Central and Eastern Europe, the Commonwealth of Independent States, and the Baltic States*” tika sniegts pārskats par joda nepietiekamības izraisītu slimību izplatību, kontroles programmām un sāls bagātināšanu šīs pasaules daļas 28 valstīs. Pēc šīs sanāksmes valstīs ar pierādītu joda deficītu sākās plaši mēģinājumi ieviest vai atsākt sāls jodēšanas programmu īstenošanu, galvenokārt ar organizāciju UNICEF un Kiwanis International atbalstu [Delange, 2002]. Pirms plašas sāls jodēšanas programmu īstenošanas potenciālie zaudējumi, kas var rasties joda nepietiekamības dēļ, jaunattīstības valstīs ir 35,7 miljardi USD, savukārt sāls jodēšana gadā izmaksā 0,5 miljardus USD, t. i., izmaksu attiecība ir 70 : 1 [Zimmermann, 2008].

PVO un *UNICEF* kopš 1993. gada visām valstīm rekomendē ieviest universālo sāls jodēšanu ar jodu saistīto slimību novēršanai. Universālā sāls jodēšana tiek definēta kā visa pārtikā un lopbarībā lietotā sāls jodēšana noteiktā koncentrācijā. Šī koncentrācija var nedaudz atšķirties, taču PVO / *UNICEF* / *ICCIDD* rekomendē joda koncentrāciju 20–40 mg/kg sāls. Šāda koncentrācija ir rekomendēta, balstoties uz aptuveno sāls patēriņu 10 g/dienā, tādējādi, ņemot vērā joda zudumus ražošanas un gatavošanas procesā, tas nodrošina aptuveni 150 µg joda diennaktī – daudzumu, kādu PVO iesaka uzņemt diennaktī pieaugušiem cilvēkiem. Kā viens no efektīvas sāls jodēšanas programmas īstenošanas indikatoriem ir jodētā sāls lietošana vairāk nekā 90% mājsaimniecību.

Tiek rekomendēts sāli papildināt ar kālija jodīdu (KI), taču nereti tiek lietots arī kālija jodāts (KIO₃) [*UNICEF*, 2009; *WHO*, 2007]. Sāls jodēšanas programma šobrīd ir ieviesta daudzās valstīs, tas ir lētākais veids, kā bagātināt kādu produktu ar jodu (izmaksas ir tikai 0,014–0,036 eiro uz vienu cilvēku gadā). Taču rodas arī diskusijas par citiem iespējamiem joda nodrošināšanas veidiem, jo visā pasaulē paralēli cenšas ierobežot sāls lietošanu uzturā tā kardiovaskulāro efektu dēļ. Tā PVO rekomendē uzņemt < 5 g sāls dienā [*WHO*, 2006]. Tādēļ dažkārt dažādu sabiedrības veselības organizāciju sniegtie padomi un informācija var šķist pretrunīga vai mulsinoša, jo, no vienas puses, sāls lietošanu rekomendē ierobežot, taču līdz ar to palielinās iespēja, ka varētu samazināties joda daudzums uzturā, kas īpaši bīstami ir grūtniecēm un bērniem. Tādēļ kā iespējamie risinājumi tiek ieteikta joda daudzuma palielināšana sāli, eļļas jodēšana (kas gan ir daudz dārgāka), minerālūdens ar jodu, minerālmēslu ar jodu lietošana tomātu un citu lauksaimniecības kultūru audzēšanā.

Šobrīd jodsāls ir pieejams divām trešdaļām pasaules populācijas. Valstu skaits, kurās joda nepietiekamība ir uzskatāma par valsts mēroga sabiedrības veselības problēmu, ir samazinājies no 110 valstīm 1993. gadā līdz 47 valstīm 2007. gadā [*Andersson*, 2010].

Noteikumi, kas nosaka prasības pārtikā lietojamam jodsālim, kā arī tā izplatīšanai un izmantošanai pārtikas ražošanā, dažādās Eiropas valstīs krasi atšķiras. Dānijā jodsāls izmantošana ir obligāta tikai maizes ražošanas nozarē. Itālijā valdība ir noteikusi prasību, ka visos veikalos, kuros tiek pārdots sāls, obligāti jābūt arī sālim ar jodu, savukārt Nīderlandē, ja maize tiek cepta bez jodsāls, tas ir obligāti jānorāda ar speciālu marķējumu, taču šāds marķējums prasa papildu finanses, līdz ar to gandrīz visām maizēm tiek pievienots sāls ar jodu.

Tomēr daudzās valstīs likumdošanā nemaz nav prasību attiecībā uz jodētā sāls lietošanu, jo joda deficīts netiek uztverts kā prioritāra problēma. Tikai 13 Eiropas valstīs no 30, par kurām ir pieejama informācija, ir izveidoti stingri noteikumi, kas nosaka, ka iedzīvotājiem jodsāls uzņemšana ir obligāta. Jāņem vērā, ka 80% no uzņemtā sāls daudzuma cilvēki saņem jau ar gataviem produktiem, kas nopērkami veikalos (maize, desa, konservi, ātri pagatavojamā pārtika u. c.), tādēļ, ja nav noteikumu šo produktu ražošanai, ir grūti sabiedrību nodrošināt ar nepieciešamo joda dienas devu.

Faktori, kas ietekmē sāls jodēšanas programmu efektivitāti Eiropā:

- ne visu Eiropas valstu likumdošanā joda lietošana ir stingri noteikta – patērētāji var izvēlēties, kādu sāli lietot, savukārt pārtikas produktu ražotāji, lai nesadārdzinātu produkta pašizmaksu, izvēlas neizmantojot jodsāli;
- neskaidra valdību un atbildīgo valsts institūciju nostāja šajā jautājumā;
- standartu ieviešana attiecībā uz joda daudzumu sāli atvieglotu tirdzniecību starp Eiropas valstīm.

Vēsturiski atskatoties uz paveikto Latvijā, lai novērstu nepietiekamu nodrošinājumu ar jodu, Latvijas valdība, saskaņā ar ANO Ģenerālās asamblejas īpašajā sesijā nolemtu, līdz 2005. gadam apņēmas novērst joda trūkumu. Labklājības ministrijas paspārnē tika izveidota Joda deficīta novēršanas komisija (izveidota ar Labklājības ministrijas 04.04.2002. rīkojumu Nr. 73), kura sagatavoja grozījumus likumā “Pārtikas aprites uzraudzības likums” un izstrādāja Ministru kabineta noteikumus par jodsāls lietošanu ražošanā un tirdzniecībā “Obligātās nekaitīguma, kvalitātes, higiēnas un marķējuma prasības pārtikā lietojamam sālim un prasības sāls izplatīšanai un izmantošanai pārtikas ražošanā”. 06.11.2003. likuma redakcijā, kas stājās spēkā 10.12.2003., 11.¹ pantā ir teikts, ka “Ministru kabinets nosaka, kādā kārtībā izplata jodēto sāli un kādos gadījumos to izmanto pārtikas ražošanā” [www.likumi.lv].

Pašreiz sāls apriti Latvijā tiesiski regulē 2005. gada 5. jūlijā pieņemtie Ministru kabineta noteikumi Nr. 488 "Obligātās nekaitīguma, kvalitātes, higiēnas un marķējuma prasības pārtikā lietojamam sālim un prasības sāls izplatīšanai un izmantošanai pārtikas ražošanā", kur 9. punkts nosaka, ka "Latvijā var izplatīt gan jodēto, gan nejudēto sāli", bet 12., 12.1., 12.2. punkts nosaka: "Pārtikas sāls jodēšanai izmanto nātrija jodīdu (NaI), kālija jodīdu (KI) vai kālija jodātu (KIO_3), galda jeb vārāmajā sāli joda jonu saturs ir 0,002–0,005%, pārtikas ražošanas sāli joda jonu saturs ir 0,004–0,01%" [www.likumi.lv].

Joda deficīta novēršanas pasākumi ir iekļauti arī 2001. gada 6. martā pieņemtajā Sabiedrības veselības stratēģijā, 04.09.2003. Ministru kabineta rīkojumā Nr. 556 "Par pamatnostādņēm "Veselīgs uzturs (2003.–2013.)". 2005. gadā par jodsāli tika izrādīta pastiprināta interese (Labklājības ministrijas izveidotā Joda deficīta novēršanas komisija), bet vēlākajos gados, samazinoties informācijai par tā nepieciešamību, samazinājās gan patērētāju, gan tirgotāju interese, par ko liecina Latvijas iedzīvotāju veselību ietekmējošo paradumu pētījuma dati par mājās lietotā vārāmā sāls veidiem, kur secināts, ka jodsāls lietošana, kas jau tā ir nepietiekama, ir vēl vairāk samazinājusies: 2002. gadā kopumā to lietojuši 13,1% respondentu, bet 2010. gadā – tikai 10,3%, savukārt parastā rupjā vārāmā sāls lietošana ir palielinājusies, attiecīgi 56,4% un 68,4% [Pudule, 2003, 2011].

Ja salīdzinām FINBALT monitoringa rezultātus Latvijā, Lietuvā un Igaunijā 2006. un 2010. gadā, šobrīd Latvijas mazumtirdzniecības veikalos jodētā sāls piedāvājums ir vairākkārt samazinājies, salīdzinot ar 2005. gadu, kad par jodētā sāls nepieciešamību uzturā tika aktīvi diskutēts. Nav mazsvarīgi arī tas, ka jodētais sāls ir dārgāks par parasto vārāmo sāli. Vārāmā sāls vidējā cena kilogramā ir 0,18 EUR, bet jodētā sāls cenu amplitūda svārstās no 0,23 līdz pat 9,40 EUR. Vidēji jodsāls ir 2–3 reizes dārgāks par parasto vārāmo sāli, un tas nerodina patērētājus iegādāties dārgāku produktu, ja nav pietiekamas informācijas par tā nepieciešamību. Iepriekš veiktie apsekojumi parādīja joda deficīta sezonālītāti, kā arī to, ka joda deficīts ir izteiktāks Latgalē un Vidzemē, tādēļ plašāka jodsāls izmantošana mājāsaimniecībās, izglītības iestāžu ēdnīcās un rūpnieciski ražotos produktos būtu optimāls risinājums adekvātai joda uzņemšanai [Konrade, 2012; Selga, 2000].

FINBALT pētījumos respondentiem, sadalot tos pēc dzimuma un vecuma, tika uzdoti jautājumi par sāls pievienošanu gatavam ēdienam, par to, vai respondenti, ēdot gatavu ēdienu, nepievieno sāli, par mājās lietoto vārāmā sāls veidu un par respondentu informētību par nepieciešamību lietot jodēto sāli. Uzdotot šos jautājumus, netika analizēti respondentu ienākumi vai izglītības līmenis, kā tas tika darīts skolas vecuma bērnu apsekojumā, kur parādījās statistiski ticama saistība ar vecāku izglītības līmeni un jodsāls patēriņa biežumu: jo augstāks izglītības līmenis, jo biežāk tika lietota jodsāls uzturā un, jo zemāks izglītības līmenis, jo zemāks bija jodsāls patēriņš.

Analoģiski secinājumi tika iegūti arī pētījumā, kurš veikts Turcijā 2003. gadā, apsekojot 1573 skolēnus. Izmantojot anketēšanas datus, kas attiecas uz sociāldemogrāfiskiem rādītājiem un jodsāls lietošanu un nosakot joda ekskreciju urīnā, tika noteikta korelācija starp joda deficītu un to veicinošiem riska faktoriem. Joda deficīta izplatība bija ievērojami augstāka jaunākiem (≤ 10 gadi) bērniem un bērniem ar mazāk izglītotiem mātēm un tēviem, kā arī ģimenēm ar zemākiem ienākumiem ($p < 0,01$, $p < 0,01$ un $p < 0,001$) [Gür, 2003]. Grūtniecēm paredzētajā anketā netika noskaidrots izglītības līmenis, taču citās valstīs veiktu pētījumu pieredze rāda, ka joda uzņemšana grūtniecēm ir visnotaļ saistīta ar sabiedrības veselības stratēģijām un informācijas pieejamību par joda nepieciešamību [Charlton, 2010].

Ja salīdzinām FINBALT monitoringa rezultātus Latvijā, Lietuvā un Igaunijā 2006. un 2010. gadā par pārtikā lietotā sāls veidu, varam secināt, ka kaimiņvalstīs jodsāls patēriņš ir nedaudz pieaudzis, bet Latvijā ir vērojama ievērojama patēriņa samazināšanās (sk. 1. att.).

Kā ļoti veiksmīgu piemēru var minēt mūsu tuvāko kaimiņvalsti Baltkrieviju, kur deviņu gadu laikā no valsts, kurā bija vērojams joda deficīts, kļuva par valsti, kurā ir optimāls joda nodrošinājums.

Baltkrievijā no 1997. līdz 1999. gadam Pasaules Veselības organizācijas un Apvienoto Nāciju Starptautiskā Bērnu fonda atbalstītajos pētījumos tika konstatēts, ka skolas vecuma bērniem joda ekskrecijas urīnā mediāna ir tikai 44 $\mu\text{g/l}$. 2001. gadā Baltkrievijas valdība pieņēma nacionālo stratēģiju, kas ietvēra obligātu sāls jodēšanu (40 ± 15 mg/kg K jodāta), obligātu jodsāls izmantošanu pārtikas ražošanā un sabiedriskajā ēdināšanā, kā arī jodsāls pieejamību mazumtirdzniecībā. Šajā pašā gadā nacionālās

stratēģijas ietvaros notika izglītojošas, masīvas kampaņas visos masu medijos. Pateicoties šai stratēģijai, jodsāls lietotāju skaits Baltkrievijas populācijā pieauga no 36% 2001. gadā līdz 75% 2008. gadā. Atsevišķos lauku rajonos jodsāls tika lietots piesardzīgi, valdot uzskatam, ka jods ietekmē mājās gatavotu konservu kvalitāti. Var pieņemt, ka arī Latvijas lauku iedzīvotāju jodsāls lietošanas paradumi var būt saistīti ar šo iemeslu. Iespējams, to nosaka arī slikta jodsāls pieejamība tirdzniecības vietās (Latvijā nav veikti apsekojumi par jodsāls piedāvājumu pilsētu un lauku veikalos) un zemāks lauku iedzīvotāju ienākumu līmenis.

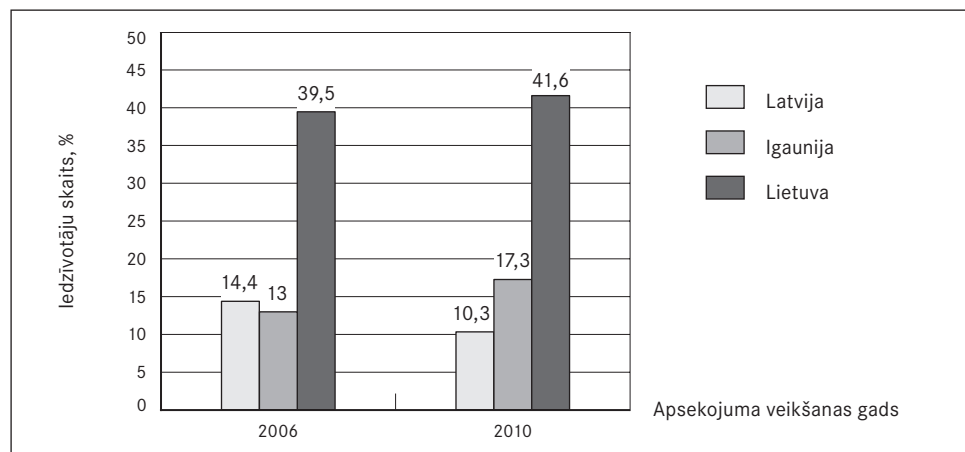
Baltkrievijā lielāks jodsāls lietotāju īpatsvars bija pilsētu iedzīvotāju vidū ar augstāku izglītības līmeni, kas tieši atbilst arī mūsu pētījuma rezultātiem [Van der Haar, 2011].

Tomēr zināms, ka, uzņemot vairāk joda, populācijā pieaug autoimūno slimību biežums. Tā Dānijā 2000. gadā tika uzsākta "DanThyr" programma, kas noteica mājsaimniecībās lietot tikai jodētu sāli un izmantot zemas jodācijas pakāpes sāli (13 ppm) arī maizes ražošanā. Piecpadsmit gadu laikā jodūrijas dati liecina par optimālu joda uzņemšanu ar uzturu, tomēr statistiski ticami pieaug cilvēku proporcija ar paaugstinātām antivielām pret vairogdziedzera autoantigēniem – tireoperoksidāzi un tireoglobulīnu, lai gan kopējais vairogdziedzera patoloģiju biežums nozīmīgi samazinās [Pedersen, 2011].

Ja Latvijā tiktu turpināta sabiedrības izglītošana un realizēta sāls jodēšanas politika, iespējams, situācija ar joda nodrošinājumu būtu labāka, tomēr to nevar realizēt bez mērķtiecīga efektivitātes un drošības monitoringa.

1. attēls. Jodsāls patēriņš Baltijas valstīs [Pudule, 2006, 2010; Grabauskas, 2006, 2010; Tekkel, 2006, 2010]

Consumption of iodised salt in Baltic states



Secinājumi

Gan grūtnieces, gan ģimenes, kurās ir 9–12 gadus veci bērni, uzturā jodsāli lieto reti, attiecīgi tikai 8,9% un 10,1% gadījumu to lieto gandrīz vienmēr.

Mazāk jodsāli lieto tajās skolēnu ģimenēs, kurās vecākiem ir zemāks izglītības līmenis, kā arī ģimenēs, kuras dzīvo laukos, Vidzemē un Latgalē.



Low Proportion of Iodised Salt in Diets of Pregnant Women and School Children in Latvia – Risk Factor for Insufficient Iodine Provision

Abstract

Iodine is necessary for thyroid hormone synthesis; however, there is still an insufficient amount of iodine in human nutrition around the world, which poses significant health problems. Iodine deficiency is linked to abnormalities, such as autonomic thyroid nodules or other more aggressive forms of thyroid cancers that can manifest at any age. The most significant concerns are during pregnancy and childhood when iodine is necessary for the development of nerve tissues. According to the International Iodine Deficiency Control Council for Interference (ICCIDD), iodine deficiency is considered the leading cause of preventable mental retardation worldwide [Al-Khafaji, 2005].

One of the easiest and most cost-effective strategies for iodine deficiency prevention is considered universal salt iodisation. The Ministry of Health developed the “Maternal and Child Health Improvement Plan 2012 to 2014”. The authors stress that “Maternal and child health is one of the most important areas of public health and a healthy baby is a prerequisite for a healthy community. Promotion of maternal and child health leads not only to better reproductive and child health, but also improves overall health of the entire society” [Ministry of Health, 2012]. In Latvia, iodised salt usage remains voluntary.

A study done in Latvia in 2010 shows that there is moderate iodine deficiency among 9 to 12-year-olds, especially in the autumn season.

Another Latvian study done in 2013 aimed at identifying dietary habits and iodine-containing product consumption in everyday diets of pregnant women. The results show that the intake of iodine is inadequate, which can affect pregnancy and childbirth.

Both pregnant women and families with 9 to 12-year-old children rarely use iodised salt in their diet, only 8.8% and 10.1% of cases use it regularly. Less iodised salt is used in those families where parents have a lower level of education, as well as in families living in rural regions of Latvia – Vidzeme and Latgale.

Although iodine deficiency in the Latvian population is negligible and is of seasonal nature, at least in risk groups, such as children and pregnant women, iodised salt usage could be an effective strategy for preventing severe iodine deficiency. In turn, the effect of such a policy and a possible increase in autoimmune diseases should be monitored by appropriate control programmes.

Keywords: iodised salt, iodine, iodine deficiency, pregnant women, schoolchildren, nutrition.

Literatūra

1. Al-Khafaji F., Wiltshire M., Fuhrer D., et al. Biological activity of activating thyrotrophin receptor mutants: modulation by iodide // Journal of Molecular Endocrinology, 2005; 34: 209.
2. Andersson M., de Benoist B., Rogers L. Epidemiology of iodine deficiency: salt iodisation and iodine status // Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism, 2010; 1 (24): 1–11.
3. Delange F. Iodine deficiency in Europe and its consequences: an update // European Journal of Nuclear Medicine & Molecular Imaging, 2002; 8 (29): 404.
4. Glinoe D. The regulation of thyroid function during normal pregnancy: importance of the iodine nutrition status // Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism, 2004; 18 (2): 133–149.
5. Glinoe D. Pregnancy and iodine // Thyroid, May 2001; 11 (5) // <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11396705> (sk. 05.06.2014.).
6. Gür E., Ercan O., Can G., et al. Prevalence and risk factors of iodine deficiency among schoolchildren // J Trop Pediatr, 2003 Jun; 49 (3): 168–171.
7. Helds A. Kliniskā endokrinoloģija. – Rīga: REVI-2, 2002. – 36.–43. lpp.

8. Horton S., Miloff A. Iodine status and availability of iodized salt: an across-country analysis // *Food And Nutrition Bulletin*, 2010; 2 (31): 214-220.
9. Charlton K., Gemming L., Yeatman H., et al. Suboptimal iodine status of Australian pregnant women reflects poor knowledge and practices related to iodine nutrition // *Nutrition*, 2010 (26): 963-968.
10. Gowachirapant S., Winichagoon P., Wyss L., et al. Urinary iodine concentrations indicate iodine deficiency in pregnant Thai women but iodine sufficiency in their school-aged children // *J Nutr*, 2009; 139: 1169-1172.
11. Grabauskas V., Klumbienė J., Petkevičienė J., et al. Suaugusių Lietuvos žmonių gyvensenos tyrimas, 2006 // <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/78297/2007b07.pdf?sequence=1> (sk. 20.04.2014.).
12. Grabauskas V., Klumbienė J., Petkevičienė J., et al. Suaugusių Lietuvos žmonių gyvensenos tyrimas, 2010 // http://www.ntakd.lt/files/leidiniai/tyrimas/gyvensenos_tyrimas_2010.pdf (sk. 20.04.2014.).
13. Konrade I., Dambrova M., Makrecka M., et al. A nation-wide survey on the seasonality of iodine intake and iodine-deficiency status in Latvia // *Thyroid*, 2012; 22 (10): 1088-1089.
14. Konrade I., Neimane L., Makrecka M., et al. A cross-sectional survey of urinary iodine status in Latvia // *Medicina*, 2014; 50 (2): 124-129.
15. LR Ministru kabinets. Obligātās nekaitīguma, kvalitātes, higiēnas un marķējuma prasības pārtikā lietojamajam sālim un prasības sāls izplatīšanai un izmantošanai pārtikas ražošanā // <http://www.likumi.lv/doc.php?id=112120> (sk. 28.01.2012.).
16. LR Ministru kabinets. Sabiedrības veselības pamatnostādnes 2011.-2017. gadam // <http://polsis.mk.gov.lv/view.do?id=3768> (sk. 28.01.2012.).
17. LR Veselības ministrija. Mātes un bērna veselības uzlabošanas plāns 2012.-2014. gadam (informatīvā daļa) // <http://www.vm.gov.lv> (sk. 10.05.2014.).
18. Veselības ministrijas Komunikācijas nodaļa. Par pietiekamu joda daudzumu pārtikā // *Latvijas Vēstnesis*, 2003; Nr. 142, 5. lpp.
19. LR Saeima. Grozījumi Pārtikas aprites uzraudzības likumā // <http://www.likumi.lv/doc.php?id=81407> (sk. 28.01.2012.).
20. Melse-Boonstra A., Jaiswal N. Iodine deficiency in pregnancy, infancy and childhood and its consequences for brain development // *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2010; 1 (24): 29-38.
21. New ICCIDD Global Network Website. Press Release, posted in February 22, 2013 // <http://www.thyroid.org/new-iccidd-global-network-website/> (sk. 20.03.2014.).
22. Pearce E. N., Andersson M., Zimmermann M. Global Iodine Nutrition - Where do we stand in 2013? // *Thyroid*, 2013 May; 23 (5): 523-528.
23. Pedersen I. B., Knudsen N., Carlé A., et al. A cautious iodization programme bringing iodine intake to a low recommended level is associated with an increase in the prevalence of thyroid autoantibodies in the population // *Clin Endocrinol (Oxf)*, 2011 Jul; 75 (1): 120-126.
24. Pessah-Pollack R., Eschler D. C., Pozharny Z., Davies T. Apparent insufficiency of iodine supplementation in pregnancy // *J Womens Health (Larchmt)*, 2014; 23: 51-56.
25. Pudule I., Grinberga D., Villeruša A. u. c. Latvijas iedzīvotāju veselību ietekmējošo paradumu pētījums, 2002 // http://sabves.spkc.gov.lv/ZinojumuDokumenti/Z_138/latvia_finbaltreport2002.pdf (sk. 10.04.2014.).
26. Pudule I., Villeruša A., Grinberga D. u. c. Latvijas iedzīvotāju veselību ietekmējošo paradumu pētījums, 2010 // <http://vec.gov.lv/uploads/files/4d00dc0a5c7a1.pdf> (sk. 10.04.2014.).
27. Pudule I., Villeruša A., Grinberga D. u. c. Latvijas iedzīvotāju veselību ietekmējošo paradumu pētījums, 2006 // <http://www.spkc.gov.lv/veselibu-ietekmejos-paradumu-petijumi/> (sk. 12.04.2014.).
28. Purnentu K. D., Yining L. V., Jason D. Iodine nutrition: iodine content of iodized salt in the United States // *Environmental Science & Technology*, 2008; 42 (4): 1315-1323.
29. Selga G., Sauka M., Gerasimov G., et al. Status of iodine deficiency in Latvia reconsidered: results of nation-wide survey of 587 Schoolchildren in the year 2000 // http://www.ceecis.org/iodine/03_country/lat/lat_com_health_IDDNewsletter_2000.doc (sk. 19.12.2013.).
30. Tekkel M., Veideman T. Eesti täiskasvanud rahvastiku tervisekäitumise uuring, 2010 // <http://www.tai.ee/et/terviseandmed/uuringud?start=20> (sk. 23.04.2014.).
31. Tekkel M., Veideman T., Rahu M. Eesti täiskasvanud rahvastiku tervisekäitumise uuring, 2006 // <http://www.tai.ee/et/terviseandmed/uuringud?start=110> (sk. 23.04.2014.).
32. United Nations Children's Fund. Universal salt iodization in Central and Eastern Europe and the commonwealth of independent states, 2009 // http://www.unicef.org/ceecis/UNICEF_USI_Strategies_Report_summary_E_print.pdf (sk. 30.11.2013.).

33. WHO. Sixty-Third World Health Assembly, A63/27 Progress reports – Sustaining the elimination of iodine deficiency disorders // <http://www.who.int> (sk. 12.12.2013.).
34. World Health Organisation, United Nations Children's Fund & International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination // http://whqlibdoc.who.int/publications/2007/9789241595827_eng.pdf (sk. 01.12.2013.).
35. World Health Organisation. Reducing salt intake in populations report of a WHO forum and technical meeting // http://www.who.int/dietphysicalactivity/Salt_Report_VC_april07.pdf (sk. 01.12.2013.).
36. World Health Organization. Iodine deficiency in Europe: a continuing public health problem. 2007 // http://www.who.int/nutrition/publications/VMNIS_Iodine_deficiency_in_Europe.pdf (sk. 12.02.2014.).
37. World Health Organization. Progress towards the elimination of iodine deficiency disorders (IDD) // WHO/NHD, 1999; 3, 26.
38. Zimmermann M. B., Andersson M. Update on iodine status worldwide // *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*, 2012 Oct; 19 (5): 382–387.
39. Zimmermann M. B. Symposium on 'Geographical and geological influences on nutrition' Iodine deficiency in industrialised countries // *Proceedings of the Nutrition Society*, 2010; 69 (1): 133–143.
40. Zimmermann M. B. The role of iodine in human growth and development // www.elsevier.com (sk. 06.04.2014.).
41. Zimmermann M. B., Jooste P. L., Pandav C. S. Iodine deficiency disorders // *The Lancet*, 2008; 9645 (372): 1251–1262.
42. Van der Haar F., Gerasimov G., Qahoush Tyler V., et al. Universal salt iodization in the Central and Eastern Europe, Commonwealth of Independent States (CEE / CIS) Region during the decade 2000–09: experiences, achievements, and lessons learned // *Food Nutr Bull*, 2011; 32 (4): 175–294.