

Fluor joogivees, selle võimalikud tervisemõjud

Ene Indermitte, Astrid Saava – TÜ tervishoiu instituut

joogivesi, fluor, fluorimine, tervisemõjud

Fluori bioloogilisest rollist inimorganismis on veel vähe teada. Inimese põhiliseks fluoriallikaks on joogivesi. Fluoritud vee kaariesevastase toime kõrval on saadud mitmeid ebasoodsaid tervisemõjusid, mistõttu diskuteeritakse joogivee fluorimise tõhususe, otstarbekuse, ohutuse ja eetilise üle. Paljudes maades on joogivee fluorimine lõpetatud. Fluori terviseriski hindamisel tuleb tänapäeval arvestada peale joogivee ka teisi fluori saamise allikaid.

Fluor looduses ja inimorganismis

Fluor esineb fluoriidina (HF , CaF_2 , NaF , SF_6 , H_2SiF_6) kõikjal looduses: maakoos, mullas, vees ja organismides. Õhus on fluoriide väga vähe, välja arvatud tööstusliku fluorisaastega piirkonnad. Joogivee fluorisisaldus võib varieeruda suures ulatuses olenevalt veeallikast. Pinnavesi on fluorivaene ($<0,1 - 0,3 \text{ mg/l}$), põhjavees on fluori rohkem sõltuvalt paikkonna hüdrokeoloogilistest tingimustest. Eestis on kõige fluoririkkam joogivesi saadud Siluri põhjaveekogumist – kuni 7 mg/l (1). Poolas, Tšehhis ja Soomes on kohati põhjavee fluorisisaldus kuni 3 mg/l , Türgis, Hiinas, Indias ja mujal Aasias veelgi suurem (2).

Fluori päevaannus mõõduka kliima tingimustes on täiskasvanul keskmiselt $0,03 - 0,04 \text{ mg/kg}$, imikul $0,08$ ja 3–5aastasel lapsel $0,06 \text{ mg/kg}$ (3). Joogivesi ja sellega valmistatud joogid annavad kuni 70% päevaannusest, toidu osatähtsus ei ületa tavaliselt 30% (4, 5). Näiteks Soomes saadakse toiduga päevas vaid $0,5 \text{ mg}$ fluori (6). Väikelastel lisandub fluoriallikana allaneelatud hambapasta. Fluoririkama (üle 1 mg/l) vee ja sellega valmistatud jookide ning toitide tarbimisel on fluori päevaannus oluliselt suurem. Imikud võivad sellisel juhul saada toidusegust 100 korda rohkem fluori kui rinnapiimast. Fluori päevaannus on ka veetarbimisest. Kuumas kliimas ja suurema kehalise koormuse korral juuakse rohkem, samuti joovad rohkem vett sportlased, aga ka diabeetikud.

Veega saadud fluorist imendub maos ja peensooles üle 90%, toiduga saadust aga 30–60%. Omastatud fluorist umbes pool eritub uriiniga, organismi jäänud osast enam (99%) akumuleerub luudes (sisaldus $300 - 7000 \text{ } \mu\text{g/g}$) ja hammastes ($740 - 21\,000 \text{ } \mu\text{g/g}$), väike hulk ringleb veres, kust jõuab ka rinnapiima ($5 - 7 \text{ } \mu\text{g/l}$) ja platsenta kaudu looten. Süljes on fluori tavaliselt $0,02 \text{ } \mu\text{g/ml}$ (7). Fluori ekspositsiooni biomarkeriteks soovitatakse vereplasmat, seerumit ja uriini, aga ka küüsi (2, 8).

Fluori bioloogilisest rollist inimorganismis on veel vähe teada. Kliinilistes uuringutes pole saadud sümptomeid, mis tuleneksid fluori vähesusest. Loomkatsete alusel väidetakse, et fluor võib olla luude kollageeni, samuti veresoonkonna, naha ning teiste kudede glükoosamino-glükaanide tähtsaks koostisosaks (7). Küll on aga teada, et fluor on vajalik hammaste arengus. Ta transformeerib osteokaltsiumfosfaadi fluorapatiidiks ja suurendab selle kristallilisust, mis lahustub raskemini hapetes (9, 10). See muudab hambad kaariese suhtes vastupidavamaks.

Joogivee fluorimine

Juba 1930. aastatel pandi mitmes Ameerika linnas tähele, et kaariese levimus vähenes joogivee fluorisisalduse suurenemisel. Vähenemine oli ilmne kuni fluorisisalduseni 1 mg/l . 1945. aastatigi USA neljas linnas vee fluorimist. 13–15 aasta pärast oli hambakaariese levimus lastel vähenenud 50–70% võrreldes kontroll-linna-

dega, kus oli fluorimata joogivesi (11). Joogivett hakati fluorima ka teistes riikides: Hollandis (1953), Iirimaa (1964), Hispaanias (1986), Inglismaal (1985) j.m. Eestis on joogivett fluoritud Tallinnas 1960ndate lõpul pärast Ülemiste vee-puhastusjaama rekonstrueerimist. Üsna peagi see lõpetati kemikaalide kalliduse tõttu. Ühisveevärgi vee fluorimist on peetud ideaalseks kaariese ennetamise meetmeks, sest see hõlmab kõiki veetarbijaid, arvestamata nende sotsiaal-majanduslikku ja haridustaset, isiklikku motivatsiooni või hambateenuste kättesaadavust.

Samas on joogivee fluorimise otstarbekuse, tõhususe ja ohutuse üle vaieldud juba 50 aastat. Viimasel aastakümnel on vastuseis hoogustunud (12–15). Argumente on mitmeid, olulisematena tuuakse välja järgmised:

1. Fluor ei ole organismile oluline toitainet – ei ole teada ühtegi fluori defitsiidist põhjustatud haigust. Rinnapiimas on fluori 100 korda vähem kui fluoritud veega valmistatud imikutoidus.

2. Joogivee fluorimisel on tänapäeval võrreldes varasemaga väike (kui üldse) tähtsus hambakaariese profülaktikas. Kaariese levimus on vähenenud nii fluoritud kui ka fluorimata joogiveega piirkondades (16, 17). Samal ajal on fluoroosi levimus suurenenud fluoritud joogiveega piirkondades (16). Saksamaal saadi joogivee fluorimise lõpetamise järel hoopis kaariese haigestumuse kahanemine, mitte kasv (18). Ka Kuopios (Soomes) ei suurenenud kaariese haigestumus pärast joogivee fluorimise lõpetamist (19). Kaariese levimuse vähenemisele on kaasa aidanud suuhügieeni paranemine, tervislikum toitumine, fluori ekspositsiooni suurenemine teistest allikatest, nagu fluoritud hambapasta ja teised hambapreparaadid (20, 21).

3. Fluor, mis jõuab hammastesse enteraalset manustamisel, ei ole piisav kaariese ennetamiseks (22), oluline on fluori paikne manustamine (23).

4. Vee fluorisisaldus ~1 mg/l ei ole ohutu. Varem väideti, et peale fluoroosi kerge vormi (mida USAs peetakse ainult kosmeetiliseks defektiks) muid ebasoodsaid mõjusid ei ole. Kuid juba oluliselt väiksem fluorisisaldus (0,7 mg/l) on suurendanud

hambafluoroosi riski (24). Fluoritud vee kasutamisel on saadud teisi ebasoodsaid toimeid, nagu luude patoloogiat, osteosarkoomi, neurotoksilisust, geneetilisi kahjustusi (25).

5. Joogivee fluorimine ei ole eetilisel õigustatud – see on massiline sunduslik fluori kui ravimi manustamine, mida USAs peetakse inimõiguste rikkumiseks (26). Sellise tegevuse õigustamisel peab olema kindel, et saadav kasu kaalub kindlalt üles võimalikud riskid ja inimestel peab olema võimalus riskidest loobuda.

Fluori toksilised toimed

Fluori peetakse kumulatiivseks toksiliseks aineks, mis inhibeerib mitmeid protoplasma ensüüme. Inimene on eksponeeritud fluorile esmajoones joogivee, aga ka toidu, fluoritud hambapasta ning hambahoolde- ja -ravivahendite kaudu. Rahvastikus on alati isikuid, kes võivad olla geneetiliselt tundlikumad fluori toime suhtes, ka teatud eluperioodidel (loode, imik, vanurid) või haiguste korral (neeruhaiged) ollakse tundlikumad. Seda kõike on vaja arvestada elanike joogiveega varustamisel. WHO soovitatav fluori maksimaalseks piirsalduseks joogivees 1,5 mg/l, vee fluorimisel aga 0,7–1,2 mg/l (27). Mitmes uuringus on aga saadud fluori ebasoodne toime fluoritud vee pikaajalisel kasutamisel.

Hambafluoroos on fluori toksilisuse esmane ilming. See on jäävhammaste struktuuri kahjustus, mis areneb välja hamba arengu perioodil varases lapseas (sünnist kuni 6–8 eluaastani). Fluorimata joogivee piirkondades on hambafluoroosi levimus (peamiselt kerged vormid) lastel olnud alla 10%. Fluoritud joogivee kasutamisel (~1 mg/l) on see suurem: 8aastastel lastel Iirimaa 24,6%, Belgias 30%, Inglismaal piirkonniti kuni 48%, Itaalias 55% (28). Tähtsavad tulemused on saadud ka USA laste uuringutes (11). Hambafluoroosi kergest vormist peetakse USA-s ikka veel kosmeetiliseks defektiks, mille puhul ei peaks häirekella lööma (29). Positiivne korrelatsioon hambafluoroosi levimuse ja joogivee loodusliku fluorisisalduse vahel on saadud paljudes maades, sh Eestis (30, 31). Tulemusi on omavahel raske võrrelda, sest või-

malike riskitegurite, nagu eksponeeritute sugu ja vanus, vee mineraalainete (Ca, Mg) sisaldus, vee ja toidu tarbimine, toitumistavad, suuhügieen jt mõju on erinev.

Skeleti fluoroosi iseloomustab luu tiheduse suurenemine, luu struktuuri kahjustumine, liigeste ja ligamentide kaltsifitseerumine. On levinud arvamus, et skeletifluoroos tekib joogivee fluorisisaldusel 4 mg/l ja rohkem. Mitmed uuringud (vähemalt 9 tööd 5 riigist) on aga näidanud, et kliiniliselt väljendunud skeletifluoroosi juhud esinesid, kui fluori oli joogivees alla 4 mg/l, enamikus uuringutes alla 2,5 mg/l; Indias ja Hiinas, kus vee tarbimine kuuma kliima tõttu on suurem, on skeletifluoroosi esinenud isegi joogivee fluorisisaldusel ~1 mg/l (32, 33).

Reieluukaela murru sagenemist vanuritel seoses joogivee fluorisisaldusega on alates 1990. aastast uuritud 18 korral. Kümnes uuringus saadi usaldusväärne seos, kaheksas mitte (34). Kui fluori on kasutatud osteoporoosi ravis, siis on esinenud ka sagedamini luumurde. Soomes teostatud 144 000 reieluukaela murruga 50–64aastaste naispatsientide uuring näitas, et ekspositsiooni korral joogivee fluorisisaldusele üle 1,5 mg/l oli luumurru esinemissagedus oluliselt suurem kui ekspositsioonil 0,1 mg/l (35). Mehhikos on saadud lineaarne korrelatsioon joogivee fluorisisalduse, hambafuoroosi ja luumurdude sageduse vahel nii lastel kui ka täiskasvanutel (36).

Vähiriski suurenemist on seostatud fluoritud joogivee kasutamisega. USA üheksa kogukonna elanike (21,8 mln) fluoritud veega hõlmatus (%) ja vähki haigestumuse (36 paiget) regressioonianalüüsil saadi 2/3 paikmete puhul positiivne seos (37). See on geograafilis-ökoloogiline uuring, kus ekspositsiooni määramiseks on kasutatud agregeeritud (kogum-), mitte individuaalseid andmeid. Seetõttu ei saa väita, et leitud seosed on põhjuslikud. Küll aga näitas osteosarkoomi haigestumuse vanussooline uurimine, et fluoritud joogivee piirkonnas oli poistel vanuses alla 10 aasta haigestumise risk 4,6 korda, vanuses 10–19 a 3,5 korda ja meestel vanuses 20–49 a üle kahe korra suurem võrreldes fluorimata joogivee piirkonnaga (38).

Hilisemas juht-kontrolluuringus, kus oli arvestatud individuaalset ekspositsiooni fluoritud joogiveele ja mitmeid segavaid tegureid, saadi kõige suurem haigestumise risk 6–8aastastel poistel joogivee fluorisisaldusel 1 mg/l: OR = 7,20; 95% usalduspiirid 1,73–30,01 (39).

Neurotoksilisi mõjusid on saadud nii eksperimentaalsetes kui ka epidemioloogilistes uuringutes. On näidatud, et fluor akumuleerub käbinäärmes ja pärsib melatoniini produtseerimist. Sellega püütakse seletada tütarlaste varasemat suguküpsust fluoritud joogivee tarbimisel (40). Käitumishäired on saadud rottidel, kelle fluori ekspositsioon oli samasugune nagu inimestel fluoritud vee joomisel. Kahjustuse iseloom oleneb ekspositsiooni ajast (looteiga, noor arenev organism või täiskasvanu). Lootea ekspositsiooni korral olid vastündinud hüperaktiivsed, see jäi püsima kogu eluks. Ekspositsiooni korral täiskasvanueas esines depressiivne käitumine (41). Rottidel ilmsid ka aju- ja neerukahjustused, kui nad said niisama palju fluori kui inimesed fluoritud vee joomisel (42). Need tulemused teevad eriti ettevaatlikuks, sest rotid on fluori toime suhtes resistentsemad kui inimesed: rottidel peab joogivees olema märksa rohkem fluori kui inimestel, et saada vereplasmas inimestega samasugune fluori tase (41).

Epidemioloogilised uuringud Hiinas näitasid, et laste (8–13aastased) joogiveekaudne ekspositsioon fluorile pidurdas nende vaimset arengut. IQ hakkas vähenema juba vee fluorisisaldusel 1,8 mg/l, vähenedes 5 kuni 10 IQ punkti võrra (43, 44). Segavate teguritena olid välistatud joodi defitsiidi ja plii, samuti perekonna sissetuleku ja vanemate haridustaseme mõju (44). Hiljutine uuring USAs näitas, et kuritegevus on olnud oluliselt suurem fluoritud veega piirkondades võrreldes fluorimata joogivee piirkondadega (45). Saadud seost ei saa pidada veel põhjuslikuks, sest see on saadud agregeeritud andmete alusel ning pole elimineeritud teised kuritegevuse mõjurid (sotsiaalkultuurilised, majanduslikud jm).

Kuues ökoloogilises uuringus on saadud joogivee fluorisisalduse seos Downi sündroomiga. Nende

metaanalüüsil, kus jäeti välja sellised segavad riskitegurid, nagu ema rass, vanus sünnitamisel ja joogivee mineraalainete sisaldus, jäi seos püsima vaid kahes uuringus (46). Selle seose põhjuslikkuse kinnitamiseks on vajalikud täiendavad kõrgetasemelised uuringud.

Eeltoodu näitab, et kõrge fluorisisaldusega joogivee tarbimine võib ohustada mitmeti tervist. Elanike varustamine kvaliteetse veega on omavalitsuste ülesanne. Joogivee kvaliteeti jälgib vee-kaitleja ja kontrollib tervisekaitseteenistus. Eestis saab ühisveevärgist liigse fluorisisaldusega (üle 1,5 mg/l) joogivett vähemalt 42 600 inimest (1), kellel endal ei ole vahendeid ja meetodeid (pöördosmoos,ioonvahetus) vee fluorisisalduse vähendamiseks; vee keetmisel võib see hoopis suurenda.

Fluori toksilisi toimeid tuleb tänapäeval karta ka seoses fluori ekspositsiooni suurenemisega teistest allikatest, nagu fluoritud hambapasta, fluori

sisaldavad hambahoolde ja -ravivahendid jm. Toiduainete ja toidu fluorisisaldus on suurenenud, kui nad on kasvanud fluori sisaldavaid väetisi kasutades ja/või neid on toodetud ja valmistatud fluoririkka veega.

Enamik Euroopa riike on joogivee fluorimise lõpetanud: Lääne-Saksamaa (1971), Norra (1975), Holland (1976), Taani (1977), Prantsusmaa (1980), Rootsi (1981), Soome (1992), Šveits (2003). Joogivett fluoritakse veel USAs, Austraalias, Uus-Meremaal, Iirimaa, Hispaanias, Kolumbias ja Singapuris. Mais 2000 loodi 12 riigi teadlastest ja aktivistidest spetsiaalne võrgustik, mille eesmärgiks on lõpetada joogivee fluorimine ka nendes maades ja minimeerida inimeste ekspositsiooni fluurile (47). Laste hambaid saab kaariese eest kaitsta suuhügieeni ja toitumistavade parandamisega, aga ka fluori individuaalse lokaalse manustamisega, mis on märksa ohutum.

Kirjandus

1. Indermitte E, Saava A, Saag M, Russak S. Joogivee fluorisisaldus Eestis, selle tähtsus hambakaariese ja fluoroosi levimuses ning ennetuses. Tartu: Tartu Ülikooli kirjastus; 2005.
2. Environmental Health Criteria 227: Fluorides. Geneva: WHO; 2002.
3. Erdal S, Buchanan SN. A quantitative look at fluorosis, fluoride exposure, and intake in children using a health risk assessment approach. *Environ Health Persp* 2005; 113(1):111–7.
4. Zohouri FV, Rugg-Gunn AJ. Sources of dietary fluoride intake in 4-year-old children residing in low, medium and high fluoride areas in Iran. *Int J Food Sci Nutr* 2000;51:317–26.
5. Kimura T, Morita M. Fluoride intake from food and drink in Japanese children aged 1–6 years. *Caries Res* 2001;35:47–9.
6. Larmas M. Impact of high water fluoride on health. A preliminary study. Finnish Research Programme on Environmental Health SYTTY 2005. www.ktl.fi/sytty/abstracts/larmas.htm.
7. Fluoride. In: Trace elements in human nutrition and health. Geneva: WHO; 1996. p.187–94.
8. Whitford GM, Sampaio FC, Arneberg P, von der Fehr FR. Fingernail fluoride: a method for monitoring fluoride exposure. *Caries Res* 1999;33:462–7.
9. Aoba T, Fejerskov O. Dental fluorosis: chemistry and biology. *Crit Rev Oral Biol Med* 2002;13:155–70.
10. Bottenberg B, Declerck D, Martens L. Fluorosis: diagnosis, risk assessment and epidemiology. *Fluoride* 2002;35:138–2.
11. Yiamouyiannis JA. Water fluoridation and tooth decay: results from the 1986–87 National Survey of U.S. schoolchildren. *Fluoride* 1990;23:55–67.
12. Colquhoun J. Why I changed my mind about fluoridation. *Persp Biol Med* 1997;41:29–44.
13. Limeback H. Why I am now officially opposed to adding fluoride to drinking water. Fluoride Action Network, April 2000. <http://www.fluoridealert.org/limeback.htm>
14. Auley DM. Water fluoridation: pollutant or panacea? *Irish Med J* 2000;93(6):165–8.
15. Diesendorf M. Are proponents of water fluoridation suppressing scientific evidence and debate? *Fluoride* 2003;36(4):271–9.
16. Kumar JV, Swango PA, Lininger LL, Leske GS, Green EL, Haley VB. Changes in dental fluorosis and dental caries in Newburgh and Kingston, New York. *Am J Public Health* 1998;88(12):1866–70.
17. Angelillo IF, Torrel, Nobile CG, Villari P. Caries and fluorosis prevalence in communities with different concentrations of fluoride in water. *Caries Res* 1999;33(2): 114–22.

18. Künzel W, Fischer T, Lorenz R, Brühmann S. Decline of caries prevalence after the cessation of water fluoridation in the former East Germany. *Community Dent Oral Epidemiol* 2000;28:382-9.
19. Seppä L, Karkkainen S, Hausen H. Caries frequency in permanent teeth before and after discontinuation of water fluoridation in Kuopio, Finland. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998;26(4):252-62.
20. Bathall D, Hansel-Petersson G, Sundberg H. Reasons for the caries decline: what do the experts believe? *Eur J Oral Sci* 1996;104:416-22.
21. Birkeland JM, Haugejorden O, Ramm von der Fehr F. Some factors associated with the caries decline among Norwegian children and adolescents: age-specific and cohort analyses. *Caries Res* 2000;34(2):109-16.
22. Featherstone JD. Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999;27(1):31-40.
23. Limeback H. A re-examination of the pre-eruptive and post-eruptive mechanism of the anti-caries effects of fluoride: is there any anti-caries benefit from swallowing fluoride? *Community Dent Oral Epidemiol* 1999;27(1):62-71.
24. Bottenberg P, Declerck D, Ghidry W, Bogaerts K, Vanobbergen J, Martens L. Prevalence and determinants of enamel fluorosis in Flemish schoolchildren. *Caries Res* 2004;38(1):20-8.
25. ADA Reports. Position of the American Dietetic Association: The impact of fluoride on health. *J Am Diet Assoc* 2001;101:126-32.
26. Coggon D, Cooper C. Fluoridation of water supplies. *BMJ* 1999;319:269-70.
27. Guidelines for drinking-water quality. 2nd ed, vol. 2. Health criteria and other supporting information. Geneva: WHO; 2004.
28. Whelton HP, Ketley CE, McSweeney F, O'Mullane DM. A review of fluorosis in the European Union: prevalence, risk factors and aesthetic issues. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004;32(Suppl.1):9-18.
29. Bowen WH. Fluorosis: is it really a problem? *J Am Dent Assoc* 2002;133(10):1405-7.
30. Kiik V. Joogivee erineva fluorisisalduse mõjust laste hammaskonna seisundile Eesti NSV tingimustes (dissertatsioon). Tallinn: Tallinna Epidemioloogia, Mikrobioloogia ja Hügieeni TU Instituut; 1970 (käsitöö).
31. Indermitte E, Russak S, Saava A. The contribution of drinking water towards dental fluorosis: a case study in Tartu. *Papers of Anthropology* 2005;14:97-109.
32. Singh A, Jolly SS, Bansal BC. Skeletal fluorosis and its neurological complications. *Lancet* 1961;1:197-200.
33. Jolly SS, Prasad S, Sharma R, Chander R. Endemic fluorosis in Punjab. I. Skeletal aspect. *Fluoride* 1973;6:4-18.
34. Diesendorf M, Colquhoun J, Spittle BJ, Everingham DN, Clutterbuck FW. New evidence on fluoridation. *Aust NZ J Public Health* 1997;21(2):187-90.
35. Kurttio P, Gustavsson N. Exposure to natural fluoride in well water and hip fracture: A cohort analysis in Finland. *Am J Epidemiol* 1999;150(8):817-24.
36. Alarcon-Herrera MT, Martin-Dominquez I, Trejo-Vazquez R, Rodriguez-Dozal S. Well water fluoride, dental fluorosis, bone fractures in the Guadiana Valley of Mexico. *Fluoride* 2001;34(2):139-49.
37. Takahashi K, Akiniwa K, Narita K. Regression analysis of cancer incidence rates and water fluoride in the U.S.A. based on IACR/IARC (WHO) data (1978-1992). *J Epidemiol* 2001;11(4):170-9.
38. Cohn PD. A brief report on the association of drinking water fluoridation and the incidence of osteosarcoma among young males. New Jersey: Department of Health Environ. Health Service; 1992.
39. Bassin EB. Association between fluoride in drinking water during growth and development and the incidence of osteosarcoma for children and adolescents (dissertation). Harvard School of Dental Medicine; 2001.
40. Luke JA. Fluoride deposition in the aged human pineal gland. *Caries Res* 2001;35:125-8.
41. Mullenix PJ, Denbesten PK, Schunior A, Kernan WJ. Neurotoxicity of sodium fluoride in rats. *Neurotoxicol Teratol* 1995;17(2):169-77.
42. Varner JA, Jensen KF, Horvath W, Isaacson RL. Chronic administration of aluminium-fluoride or sodium-fluoride to rats in drinking water: alterations in neuronal and cerebrovascular integrity. *Brain Res* 1998;784(1-2):284-98.
43. Lu Y, Sun ZR, Wu LN, Wang X, Lu W, Liu SS. Effect of high-fluoride water on intelligence in children. *Fluoride* 2000;33(2):74-8.
44. Xiang Q, Liang Y, Chen L, Wang C, Chen B, Chen X, Zhou M. Effect of fluoride in drinking water on children's intelligence. *Fluoride* 2003;36(2):84-94.
45. Seavey J. Water fluoridation and crime in America. *Fluoride* 2005;38(1):11-22.
46. Whiting P, McDonagh M, Kleijnen J. Association of Down's syndrome and water fluoride level: a systematic review of the evidence. *BioMed Central Public Health* 2001;1:6. <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/1/6>
47. Fluoride Action Network. <http://www.fluoridealert.org>

Summary

Fluorides in drinking water, its potential health effects

Fluorides exist naturally in surface water, usually at levels in the range of 0.1 –0.3 mg/l; the levels in groundwater are higher depending on hydrogeological conditions.

Drinking water is the main source of fluorides intake for humans.

Although fluorides (naturally occurring or added) in drinking water may reduce the incidence of dental caries, they have the potential to cause adverse health effects, like dental and skeletal fluorosis, hip fractures,

osteosarcoma and neurotoxic effects. New scientific evidence has suggested that there are significant risks and negligible benefits from fluoridation of drinking water. Considering the wide use of toothpastes and other dental health care products containing fluoride, as well as the increase of fluoride exposure from a number of other sources, it is important that the health risk assessment takes into account total fluoride intake, not only fluoride intake from drinking water.

Ene.Indermitte@ut.ee