

# Føroyska samtyktin

**Hvussu heilsan hjá fólki ávirkast av árinum frá  
dálkandi evnum í umhvørvi okkara í búningaraldri**

## Bakstøði

Fyrstu liviárin og búningartíðin í móðurlívi, frá gitnaði til føðing, eru tíðarskeið, har børn og fostur eru serstakliga viðkvom fyri umhvørvisvandum. Verður viðbrekna barnið fyri eitrandi kemiskum evnum hesi tíðarskeið, ið eru sum opnar ræsur, kunnu tilíki evni hava við sær sjúku og skerðan førleika í smábarna- og óvita-árunum eins væl og restina av lívinum. Kanningar hava higartil avdúkað skaðilig árin av eitrandi evnum, har í millum teljast fosturlát, viðfødd brek, lak burðartyngd og onnur óheppin árin. Hesir trupulleikar eru tíðum eyðsæddir. Tó kunnu sjálvst smáar broytingar, ið standast av kemiskum árinum tíðliga í búningini, føra til funktionel brek og øktan vanda fyri sjúkum seinni í lívinum. Til at meta um eitrandi árin, hevur tað tí alstóran týðning at umhugsa, nær eitrandi evnini hava ávirkað barnið ella fostrið á fyrstu búningarstigunum.

Í døgnum 20-24 mei, 2007, savnaðust í Tórshavn, Føroyum, granskarar úr øllum heiminum til altjóða ráðstevnu um, hvørji skaðilig árin av eitrandi evnum úr umhvørvinum hava á íleguskipanina hjá ófødda barninum. Granskararnir arbeiða innan fjølbroytt øki so sum umhvørvisheilsu, umhvørvisvnafrøði,

menningarlívfrøði, sjúkuútbreiðslu, føðslulæru, barnasjúkuføði og eitur-læru.

Endamálið við ráðstevnuni var at føra fram prógv fyri og varpa ljós á nýtt innlit í, hvørji árin kemisk evni hava á børn, meðan tey eru í móðurlívi og stutt eftir føðing, og hvørja ávirkan hesi evni framhaldandi hava fyri einstaklingin alt lív hansara.

Á hesi ráðstevnu vóru høvuðsgransk-

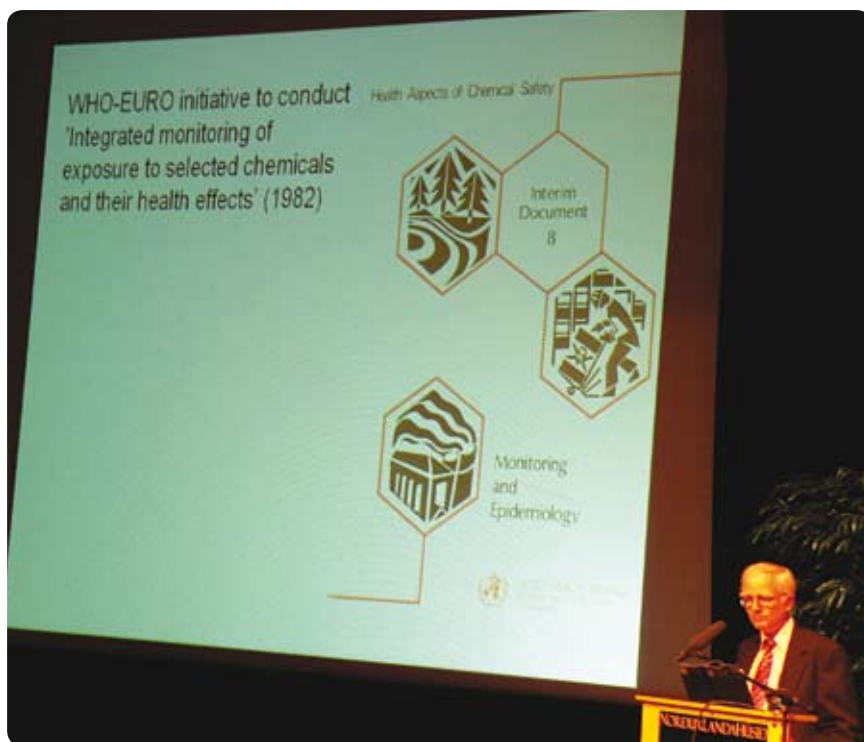
arar savnaðir á fyrsta sinni. Granskararnir leggja allarmesta dentin á dátú frá fólki og greining av rannsóknarúrslitum til at lýsa, hvørji skaðilig árin umhvørvisdálking hevur fyri heilsuna hjá fólki.

## Hvat vita vit í lötuni

Meðan gitna eggjið og fostrið mennast, eru tey ógvuliga viðkvom fyri evnum, ið troka seg inn í lívmóðurina. Árin



Áhoyrarir í Norðurlandahúsinum.



Philippe Grandjean ...

Philippe Grandjean<sup>1,2</sup>, David Bellinger<sup>2</sup>, Åke Bergman<sup>3</sup>, Sylvaine Cordier<sup>4</sup>, George Davey-Smith<sup>5</sup>, Brenda Eskenazi<sup>6</sup>, Kimberly Gray<sup>7</sup>, Mark Hanson<sup>8</sup>, Peter van den Hazel<sup>9</sup>, Irva Hertz-Picciotto<sup>10</sup>, Jerold J. Heindel<sup>7</sup>, Birger Heinzow<sup>11</sup>, Howard Hu<sup>12</sup>, Terry Huang<sup>13</sup>, Tina Kold Jensen<sup>1</sup>, Philip J. Landrigan<sup>14</sup>, Caroline McMillen<sup>15</sup>, Larry L. Needham<sup>16</sup>, Beate Ritz<sup>17</sup>, Greet Schoeters<sup>18</sup>, Staffan Skerfving<sup>19</sup>, Pål Weihe<sup>20,1</sup>

1 Department of Environmental Medicine, University of Southern Denmark, Odense, Denmark; 2 Department of Environmental Health, Harvard School of Public Health, Boston, MA, USA; 3 Dept. of Environmental Chemistry, Stockholm University, Stockholm, Sweden; 4 Inserm U625, Campus de Beaulieu, Université de Rennes I, Rennes, France; 5 University of Bristol, Department of Social Medicine, Bristol, UK; 6 School of Public Health, University of California, Berkeley, CA, USA; 7 National Institute of Environmental Health Sciences, Durham, NC, USA; 8 University of Southampton, Princess Anne Hospital, Southampton, UK; 9 Public Health Services Gelderland Midden, Arnhem, the Netherlands; 10 Department of Public Health Sciences, University of California, Davis, CA, USA; 11 State Agency for Health and Occupational Safety of Land Schleswig-Holstein, Kiel, Germany; 12 Department of Environmental Health Sciences, University of Michigan School of Public Health, Ann Arbor, MI, USA; 13 National Institute of Child Health and Human Development, Bethesda, MA, USA; 14 Department of Community & Preventive Medicine, Mount Sinai School of Medicine, New York, NY, USA; 15 Sansom Research Institute, University of South Australia, Australia; 16 National Center for Environmental Health, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA; 17 Department of Epidemiology, UCLA School of Public Health, Los Angeles, CA, USA; 18 Flemish Institute of Technological Research, Mol, Belgium; 19 Dept. of Occupational and Environmental Medicine, Lund University Hospital, Lund, Sweden; 20 Dept. of Occupational Medicine and Public Health, The Faroese Hospital System, Torshavn, The Faroe Islands (Deildin fyrri arbeiðs- og almannaheilsu, Sjúkrahúsværk Føroya, Tórshavn).

frá kemiskum evnum á fostið og nýfðda barnið kunnu ávirka íleguskipanina í stóran mun og soleiðis økja um sjúkuvandan í tannárunum og í tilkomnum árum. Summi kemisk evni í umhvørvinum kunnu umskapa DNA methylation og kromatin. Harvið broyta tey eisini íleguskipanina. Hesi epigenetisku umskiftini kunnu føra til varandi funktionellar broytingar í ávísnum gøgnum og í ávísnum vevnaði. Afturat tí kunnu umskiftini vera orsök til sjúku, ið eisini kann verða førd víðari til komandi ættarlið.

Nýggj royndargransking við gnagdjórum vísir, at árin í búningini frá eitrandi, kemiskum evnum, ið eru virkin hormonelt (t.v.s. órógva kertla-funktiúnina), kunnu føra til krabbamein, ólag í evnisskiftinum, t.d. sukursjúku, og til at næringsfunktiúnin oftari verður ónormal. Skaðarnir verða allarhelst ílagdir gjøgnum epigenetiskar mekanismur, sum ikki umfata broytingar í DNA-røðum, men sum kortini kunnu vera arviligar.

Diethylstilbestrol er eitt østrogen, ið ikki longur verður nýtt sum heilivágur til kvinnur, sum eru við barn. Hjá menniskjum og í djóraroyndum hevur tað víst seg, at hetta evnið kann føra til stórrí móguleika fyrri at fáa

krabbamein í móðurskeið, lívmóður og bróst. Djóraroyndir vísa somuleiðis, at árin í búningini frá smáum nøgdum av bisphenol A (eitt evni, ið tíðum finst í plast-tilfari) kunnu føra til øktan vanda fyrri at fáa bróst- ella prostatakraabba. At enda kunnu árin á fostið frá vinclozoline, ið er vanligt evni móti svampi, elva til krabbamein seinni í lívinum. Hóast nevndu evni kanska als ikki, ella bert í lítlan mun, eru krabbameinselvandi hjá vaksnum fólki, eru tey vandamikil fyrri fostið í menning. Harafturat, mugu vit hugsa um, at tá krabbameinselvandi evni ávirka tíðliga í búningini, verður væntaða lívitiðin longri enn tilgerðartíðin, t.e. tann tíðin, tað vanligu tekur sjúkuni at mennast.

Funktiúnin hjá næringsgøgnum okkara er serstakliga kenslulig fyrri broytingum í hormonella umhvørvinum í lívmóðurini. Hjá monnum er ein øktur títtleiki av krabba í eistunum, vánalig sáðgóðska og kryptorkidismu (steinur sum ikki koma niður) ella testikulerum dysgenesi syndromi fyrbrigdi, ið øll kunnu standast av kemiskum evnum. Sambandið við kemisk evni úr umhvørvinum er tó hjá menniskjum enn ógreitt, hóast ábendingar eru um samband við royking hjá mammuni, at



mamman er viðgjörð fyrir barnloysi, árin frá phthalate og árin á arbeidsplássinum frá pestisidum, ið eru undir illgruna fyrir at hava østrogen-líknandi virkishátt og anti-androgenan virkishátt (virka mótsett av eista-hormonum ).

Árin eftir føðing frá kemiskum evnum, ið órógva kertlarnar, so sum polyklorinerað ella polybromerað biphenyl, endosulfan ella DDT-sambindingar, kunnu ávirka kynbúningina og seksuella menningina í tannárunum. Nógv onnur kemisk evni í umhvørvinum kunnu hava slíkar avleiðingar hjá royndardjórum. Verða ílegur viðgjörðar á ávísan hátt, so íbæri er gjørt av frammanundan, kunnu úrslit av nøkrum av fyrr nevndu árinum koma fyrr til sjóndar.

Heilin er viðkvæmastur fyrir eitrandi evnum í búningartíðini. Menningin av mannaheilanum ber í sær sera samansettar røðir av stigum, ið mugu avgreiðast í rættari raðfylgju og til rætta tíð. Sjálvt ein lítill minking í heilafunktiónum kann hava álvarsamar fylgjur fyrir sosiala førleikan framyvir og virkisháttin, hóast persónurin ikki er menningartarnaður, og eingi sjónlig tekni eru um sjúku. Hvørt einstakt evni, sum hevur eitrandi árin á nervalagið, ávirkar kanska ikki stórvegis, men fleiri

eitrandi evni í senn saman við øðrum óhepnum faktorum so sum føðslu-trot, kunnu føra til álvarsama minking í heilafunktiónum.

Týðandi menning og búning av immun-skipanini fer fram bæði undan og eftir føðing. Nýggj úrslit benda á, at fleiri eitrandi evni úr umhvørvinum, sum brótast niður trupult ella lætt, kunnu órógva menningina hjá immun-skipanini. Sambært kanningum av fleiri royndardjóra-sløgum hava polyklorinerað biphenyl ógvuliga eitrandi árin á immun-skipanina. Tað er lítið sannlíkt, at árin frá hesum evni geva slíkar avleiðingar hjá vaksnum menniskjum. Árin tíðliga í lívinum sýnast hinvegin at kunna føra til frábregði hjá børnum, ið líkjast teimum hjá djórasløgum. Astma, ovurviðkvæmi ella minni mótstøðuføri mótvegis infektiónum kunnu móguliga setast í samband við árin undan og stutt eftir føðing. Immunskipanin og nervalagið virka saman á nógvum økjum, og tí kann frábregðandi menning av mótstøðuførinum eisini vera partur av frávikum í menningini av nervalagnum. Ábendingarnar um, at slík skaðilig evni, ið ávirka immun-skipanina, so sum polyklorinerað biphenyl og atrazine, umframt strongd hjá móðurini, kunnu gera, at immun-

skipanin reagerar ónormalt mótvegis fremmandum proteinum, har í millum vaksinum. Slík árin eru móguliga tengd at broyttari javnvág í immun-skipanini, og harav fylgir størri viðkvæmi fyrir smittusjúkum og størri vandi fyrir ovurviðkvæmi hjá barninum

Granskingin av eitrandi árinum í búningini hevur higartil lagt størsta dentin á umhvørvið hjá nýfðinginum og á tey árin, ið hava verið móðurini fyrir, men ein móguleiki er eisini, at árin, ið pápanum hava verið fyrir, kunnu ávirka barnsins búning. Royndargransking bendir á, at strálur, ið jonast, royking og ávís kemisk evni kunnu hava týðning, og at summi árin kunnu ávirka heilsu og búning hjá børnum, eins væl og kynsbýtið millum nýfðingar.

### Niðurstøður

- Trý sjónarmið viðvíkjandi heilsuni hjá børnum hava týðning í sambandi við vandar, ið standast av eitrandi evnum í búningini. Í fyrsta lagi deilir mamman kemisku kropsbyrðu sína við fostrið ella nýfðingin, og barnið kann tí í summum førum verða ávirkað av størri nøgdum í mun til kropsvekt sína. Í øðrum lagi er viðkvæmi fyrir óhepnari ávirkan á nógvum økjum størri í búningarlívi, frá gitnaði til tannárin. Í triðja lagi kunnu



árin frá eitrandi evnum í búningini færa til sjúku og til tarnaða funktión alt lívið.

- Gransking av umhvørvisárinum viðvíkjandi tí, at útlitini fyri heilsu og sjúku verða bygd inn í ílegurnar í búningini, hevur tí ført fram til eina nýggja fyrimynd (paradigmi) fyri, hvussu eitur læran skal fatast. Fyri meiri enn fyra øldum síðani menti Paracelsus ta gomlu fyrimyndina, ið segði, at tað er „nøgdin, ið fremur eitranina.“ Eitt annað týðandi vandamál, ið ofta ikki verður umhugsað, tá ið tað snýr seg um eitrandi ávirkan tíðliga í búningini er, at tað er „tíðarbilið, ið fremur eitranina.“ Hendan útbygda fyrimyndin tænar í stóran mun endamálinum at verja fostrið og barnið móti vandum, ið kunnu fyrbyggjast.

- Nýggja innlitið stavar partvíst frá nógvum djórakanningum, ið benda á, at hendingar í fosturlívinum og í tíðarskeiðnum stutt eftir føðing eru møguligar orsøkir til ymisk sløg av krabbameini, til fita og til ólag og sjúkur í nørings-, kertla- og immunskipanini umframt í nerva- og hjarta/æðralagnum. Nakrir av hesum óhepnu avleiðingum hava verið settir í samband við eitrandi, kemisk evni nógdum, sum menniskju veruliga eru fyri, t.v.s. nøgdur svarandi til tær frá umhvørviskeldum.

- Í millum tær mekanismur, sum gera seg galdandi, er serstakur áhugi vendar móti broytingum í íleguskipanini, orsakaðar av broyttari epigenetiskari marking. Hesar broytingar kunnu ikki bert færa til størri vanda fyri at fáa sjúkur seinni í lívinum, men í summum førum kunnu tær eisini verða færdar víðari til komandi ættarlið.

- Flestu tilgongdir til ólekjandi sjúkur eru eyðkendar av at vera samansettar og av at hava fjøltáttaðar orsøkir.



## Tilráðingar

- Tá ið orsøkirnar til sjúkur verða kannaðar, er neyðugt at taka atlit til fyrstu búningarstigini og lýsa neyvt teir faktorar, sum gera av, hvussu gøgnini virka og teir sjúkuvandar, ið koma fyri í hesum sambandi. Slíkir samanhangir verða best lýstir í kanningum yvir nógv ár frameftir. Til hetta endamál eiga vit at nýta núverandi og ætlaðar bólkar av føðingar-árgangum (cohortum).

- Tað er lættari at skilja upprunan til sjúku hjá fólki, um vit arbeiða saman tvørfakligt, greina djóra-dátu, betra ávirkanandi lívføðiligar merkjarar (biomarkørar) og fata viðkvæmið hjá einstaklinginum. Vit mugu eggja til betri samskipti tvørtur um luttakandi vísindagreinar, eins væl og millum vísindafólk og ráðleggjarar.

- Serlig atlit eiga at verða tikin til fyrstu búningarstigini, tá ið mett verður um kemisk árin frá umhvørvinum. Dátu um árin, ið longu eru savnað av handahógvu eiga, um møguligt, at verða nýtt í kanningum av sjúku-útbreiðslu (epidemiologiskum kanningum). Blóð og vevnaður frá nalvastronginum, móðurmjólk og onnur lívfrøðilig evni, ið verða savnað, kunnu harumframt at verða nýtt til at staðfesta árin á lívfrøðiligu merkjararnar (biomarkørarnar) og til at staðfesta broytingar í íleguskipaninum.

- Viðvíkjandi avdúking av sjúkuvandum í lívslongum høpi er neyðugt at hyggja at blandaðum árinum, eftir sum menniskjan verður ávirkað av alskyns kemiskum evnum í búningini og framhaldandi gjøgnum alt lívið. Harafturat má samspælið millum umhvørvisárin og onnur viðurskipti viðvíkjandi livihátti, so sum innihaldið av týðandi føðsluevnum í kostinum og sosialt umhvørvi, kannast gjøllari. Hetta kanningararbeiðið eigur eisini at taka høvuðsatlit til, hvussu samspælið millum arvalig frávik og ílegu-umhvørvið megnar at avdúka orsøkirnar til heilsuavleiðingarnar av umhvørvisárinum.

- Staðfesting av sjúkuvanda, ið kemisk evni í umhvørvinum hava við sær, eiga at taka atlit til viðkvæmi tíðliga í búningini og til langtíðar-avleiðingar av óhepnu ávirkanini á íleguskipanina.

Hóast testprotokollir fyriliggja, ið staðfesta skaðilig árin av eiturevnum á nøringsgøgnini, nervalagið í búning og á immunskipanina, verða slíkar testir ikki regluliga nýttar, og tí verða avleiðingarnar av nevndu árinum ikki altíð tiknar við til umhugsunar, tá ið trygdarmørk fyri umhvørvisárin verða fastløgð.

- Sum heild benda prógvini frá kanningunum á, at fyrbyggjandi tiltøk móti eitrandi árinum frá kemiskum evnum í umhvørvinum eiga at leggja dent á at verja gitið egg, fostur og smábørn sum ógvuliga viðkvæmar bólkar. Vitandi um eitrandi evni alla staðni í umhvørvinum, tørvar okkum at endurnýggja fyrbyggjandi tiltøkini móti skaðum. Í framtíðini eiga vit at arbeiða fram í móti at finna heilsubetri loysnir og viðmæla tær. Fyrbyggjandi eigur ikki at bíða eftir endaligum prógvum um orsøkir, tí at tað tekur drúgvu tíð at staðfesta avgerðir, og tað kann hava við sær, at eitrandi evni og har av fylgjandi langtíðar-árin verða meiri útbreidd. Higartil nýttu mannagongdirnar mugu tí umskipast, soleiðis at tær taka atlit til tørvin fyri at verja viðkvæmastu lívsskeiðini. Til at røkka hesum endamáli, mugu vit av trygdarávum stremba meiri móti at gera tilráðingar viðvíkjandi kemiskum evnum, so árinini minka.

## Viðurkenningar

Hetta handrit varð skrivað av høvundunum. Eftir framløgu varð tað endurskoðað eftir viðmæli frá vísindanevndini og við atlit til viðmerkingar frá luttakarum á ráðstevnuni.

Eftir at ráðstevnan varð endað skrivaðu høvundarnir hetta útkastið. Høvundar og luttakandi á stevnuni luttóku í hesum arbeiði sum einstaklingar og umboða ikki neyðturvaliga sjónarmiðini hjá bólki sínum ella hjá stuðulsfeløgum. Hesi stuðlaðu ráðstevnuni: the journal Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology, by the (U.S.) Centers for Disease Control and Prevention (TS000065), the European Environment Agency, the (U.S.) National Institutes of Health (ES015442), the U.S. Environmental Protection Agency (RD830758), and the World Health Organization.

*Týtt úr enskum hevur Katrin Reinert, tannlækni og exam.art í føroyskum*