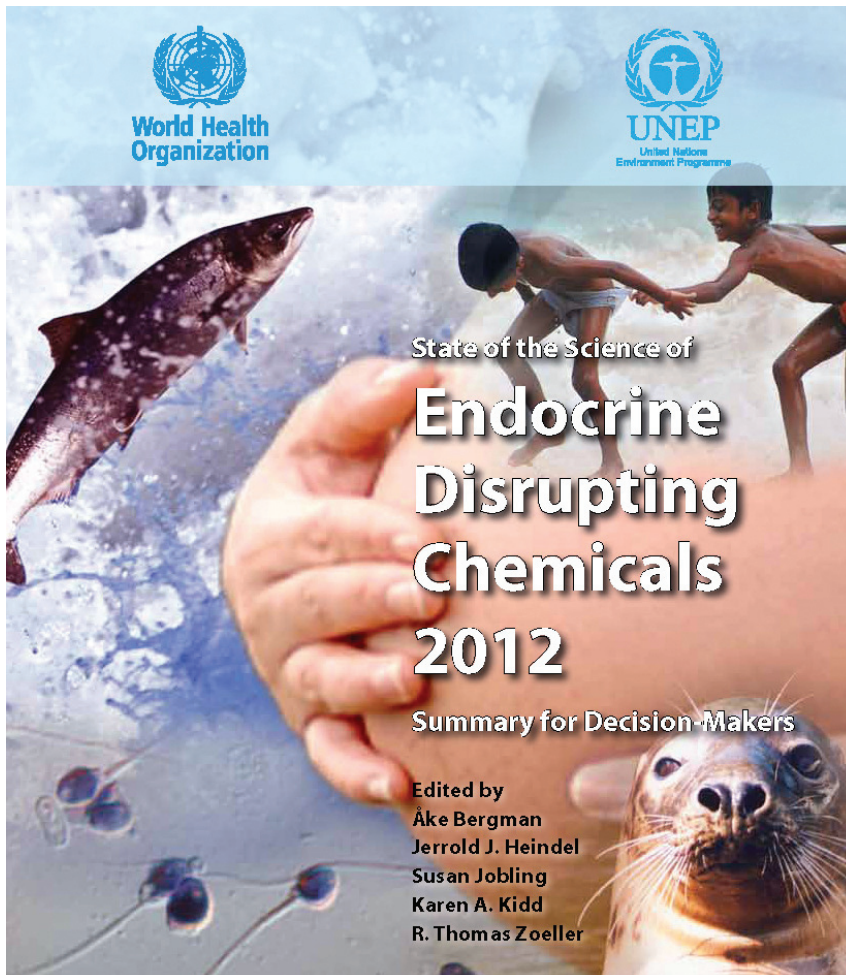


# ENDOKRIINSÜSTEEMI KAHJUSTAVAD KEMIKAALID



Refereerinud **Urmas Soots**

Kantuna murest kemikaalide potentsiaalselt kahjulikest mõjudest inimestele ja loodusele avaldasid Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni Keskkonnaprogramm (UNEP) ja Maailma Tervishoiuorganisatsioon (WHO) 2013. aastal rahvusvaheliste ekspertide ühistöö viljana valminud raporti „State of the Science of Endocrine Disrupting Chemicals 2012“, mis annab teadusliku hinnangu endokriinsüsteemi kahjustavate kemikaalidega seotud olukorrale. Refereerime lühidalt selle poliitiliste otsuste tegijatele mõeldud kokkuvõtet „Summary for Decision-Makers“ (täieliku teksti võite leida näiteks internetist aadressilt [http://www.unep.org/pdf/WHO\\_HSE\\_PHE\\_IHE\\_2013.1\\_eng.pdf](http://www.unep.org/pdf/WHO_HSE_PHE_IHE_2013.1_eng.pdf)).

Inimeste ja loomade tervis sõltub nende võimest normaalselt paljuneda ja arenda, mis aga ei ole võimalik ilma hästitalitleva endokriinsüsteemita. Endokriin-

süsteem koosneb paljudest vastastikku toimivatest kudedest, mis „räägivad“ üksteise ja ülejäänud kehaga endokriin-näärmete poolt toodetud molekulide – hormoonide abil edastatavate signaalidega. Hormoonid liiguvad vereringe abil vajalike rakkude ja kudedeni, et neid mõjutada läbi keeruliste signaliseerimisteede, mis tavaliselt hõlmavad hormoonretseptoreid ehk retseptorvalkude molekule. Inimkehas on üle 50 erineva hormooni ja hormoon-toimelise biomolekuli (tsütokiinid ja neurotransmitterid, lokaalsed koehormoonid), mis alludes kesknärvisüsteemile koordineerivad ja kontrollivad keha kudede ja organite funktsioone organismi kogu eluea jooksul. Endokriinsüsteem vastutab kehas suure hulga protsesside eest, kaasa arvatud organismi varajases arengufaasis toimuv rakkude jagunemine ja organite moodustumine, aga ka enamike kudede ja organite funktsioneerimine täiskasvanueas.

Inimese endokriinsüsteemi moodustavad hüpotaalamus, ajuripats, käbinääre, kilpnääre, parakilpnäärmed (kilpnäärme tagumisel pinnal), harknääre (atrofeerub lapseas), süda, neerud, neerupealsed, seedekulgla, rasvkude, kõhunäärme saarekesed ja sugunäärmed (munandid või munasarjad).

Endokriinsüsteemi kahjustavad kemikaalid (EDC – endocrine disrupting chemicals) muudavad endokriinsüsteemi funktsioneerimist, häirides hormoonide normaalselt tööd ning mõjutades sel viisil edasoodsalt nii inimeste kui loomade ning nende järeltulijate tervist.

Muret põhjustab viimasel ajal selgelt ilmnev endokriinsüsteemiga seotud tervisehäirete sagenemine – eeskätt noorte meeste viljakusprobleemid, poisslaste suguelundite vääringud, rasedusprobleemid (näit. enneaegsed sünnitused, alakaalus vastündinud), neurokäitumuslikud häired lastel, endokriinsüsteemiga seotud vähivormid, tütarlaste liigvarane puberteet, rasvumine ja 2. tüüpi diabeet.

Paljude kemikaalide laboruuringud näitavad nende kahjulikku mõju endokriinsüsteemile. Praegu on ligi 800 kemikaali kohta kas kindlad tõendid või põhjendatud kahtlused, et need võivad hormoonretseptoreid, hormoonide sünteesi või muutmist/konversiooni kahjustada, suuremat osa tänapäeval kasutatavatest kemikaalidest aga pole niisuguse toime tuvastamiseks üldse uuritud. Veel kümnekond aastat tagasi seostati kahjulike mõjudega peamiselt vaid nn püsivaid orgaanilisi saasteaineid (POP – persistent organic pollutants), nüüdseks on aga teada, et hormonaalsüsteemi kahjustavate kemikaalide hulk on kaugelt suurem. Lisaks sellele, et mõningate uuemate POP-de sisaldus inimeste ja loomade organismis endiselt tõuseb, kasvab ka kokkupuude vähempüsivate ja organismis vähem kuhjuvate, kuid see-eest tänapäeval praktiliselt kõikjal meie keskkonnas leiduvate kemikaalidega. Lisaks toidule ja joogiveele on tuvastatud uusi kokkupuuteallikaid nii varem tuntud kui ka uuemate endokriinsüsteemile kahjulike ühenditega, ning eriti just lastel nende „käest-suhu“ aktiivsuse ja kiirema ainevahetuse tõttu. Kiirus, millega endokriinsüsteemiga

seotud haiguste esinemissagedus kasvab, välistab geneetilised põhjused selle tendentsi ainsa selgitusena, viidates keskkondlikele ja muudele mittegeneetilistele teguritele. Samas hõlmavad rahvusvaheliselt kokkulepitud ja tunnustatud endokriinsüsteemi kahjustavate kemikaalide testimismeetodid vaid piiratud hulka praeguseks teadaolevatest kahjulikest mõjudest. Paljude mõjude testimiseks veel üldtunnustatud meetodeid ei eksisteeri, kuigi vajalikud teaduslikud vahendid ja laboratoorsed võimalused võivad olemas olla. Endokriinsüsteemi kahjustavate kemikaalidega seotud haiguste risk võib seega olla oluliselt alahinnatud. Samuti alahindab nende kemikaalide ühekaupa uurimine kahjulike ainete segude või kombinatsioonide kahjulikkust, adekvaatselt pole uuritud ka EDC-de seoseid mitme samaaegselt esineva sündroomi või haigusega.

Probleemi muudab tõsisemaks asjaolu, et sarnaselt hormoonidele, mis avaldavad retseptorvalkudega seondudes mõju juba väikestes kontsentratsioonides, on ka EDC-del võime toimida üliväikestes kogustes – ka niisugustes, millega nii inimesed kui loomad tänapäeval igapäevaselt kokku puutuvad, ning mida on harjutud ohutuks pidama. Samas on teada, et paljud EDC-d mõjutavad samaaegselt mitmete hormoonide toimet, ning et erinevate EDC-de koosmõju võib anda täiendavaid sünergilisi toimeid, mida üksikutel kemikaalidel ei täheldata. Ning ülioluline on ka kemikaalidega kokkupuutumise ajastus – organismi arengufaasis viib see suurema tõenäosusega pöördumatute kahjustusteni, täiskasvanute puhul aga võivad mõjud taanduda, kui kokkupuuted lakkavad.

Tähtsamad haigused organsüsteemide kaupa, mida praegustest teadmistest lähtudes seostatakse EDC-de mõjuga arenguperioodil:

- Reproduktiiv-/endokriinsüsteemiga seotud haigused: rinna-/prostatavähk, endometrioos, viljatus, diabeet/metaboolne sündroom, varajane puberteet, rasvumine.
- Immuunsüsteem: vastuvõtlikkus infektsioonidele, autoimmuunhaigused.
- Kardiopulmonaarsüsteem: astma, südamehaigused/hüpertoonia, insult.
- Aju/närvsüsteem: Alzheimeri tõbi, Parkinsoni tõbi, ADHD/õpiraskused.

EDC-dega on seostatud ka neurokäitumislikke häireid – sh düsleksia, vaimne alaareng, juba nimetatud ADHD ja autism, mida esineb paljudes riikides juba 5-10 protsendil lastest. Pediaatriline astma esinemissagedus on viimase 20 aasta jooksul kasvanud enam kui kahekordseks. Teatavad sündidefektid (näiteks meesuguelundite väärarendid) on tõusuteel. Laste leukeemia ja ajuvähi, samuti munandivähi juhtude arv sageneb.

Kokkupuuted EDC-dega loote- või väikelapseas võivad mõjutada tervist kogu edasise elu jooksul – nii puberteedieas, soojätkamise eas, keskeas kui ka vanaeas. Mis aga veel hullem – mõned EDC-d annavad toimeid, mis võivad kanduda järgmistele põlvkondadele. See tähendab, et mitmete haiguste sagenemine tänapäeval võib olla osaliselt tingitud ka meie vanavanemate kokkupuudetest EDC-dega. Need mõjud võivad iga generatsiooniga süveneda nii arenguprogrammi kahjustuste edasikandumise kui ka järgmiste põlvkondade jätkuvate kokkupuudete tõttu EDC-dega.

Et seista vastu EDC-dest lähtuval globaalsele ohule, on ülevaate koostanud teadlaste hinnangul vajalikud järgmised sammud:

### A. Teadmiste süvendamine EDC-de kohta

Oluline on liikuda seniselt ühekaupa käsitlemiselt – üks kemikaal korraga, üks haigus korraga, üks doos korraga – terviklikumale lähenemisele. Üha tähtsam on uurida kemikaalide segude/kombinatsioonide kahjulikke mõjusid, samuti vajame rohkem teadmisi endokriinsüsteemi funktsioneerimisest, et EDC-de mõjusid hinnata.

### B. EDC-de testimismeetodite arendamine

Kasutatavad testimismeetodid peavad töötama korralikult. Vajalikud on uued lähenemised, pidades silmas kemikaalide hulka, mille kohta informatsioon puudub. EDC-de uuringud viimase aastakümne jooksul on tuvastanud kemikaalide keerulisi vastastiktoimeid endokriinsüsteemiga, mida praegu kasutatavad testimissüsteemid ei pruugi tuvastada.

### C. Kokkupuudete vähendamine EDC-dega

On vaja laiendada kemikaalide nimistut, millega kokkupuuteid peame kontrollima. Vajame rohkem pikaaja-

lisi uuringuid EDC-dega kokkupuute allikate kohta, eriti just kriitilistel arenguperioodidel (looteperiood, varane lapsepõlv ja reproduktiivne iga). Lisaks toidule ja joogiveele on kindlaks tehtud uusi kokkupuuteallikaid, sh hoonesisesed keskkonnad, elektroonikatoodete ümbertöötlemine ja prügilad.

### D. Endokriinsüsteemi mõjutavate kemikaalide kindlakstegemine

Suureks väljakutseks on endokriinsüsteemi kahjustava potentsiaaliga kemikaalide kindlakstegemine kõikide maailmas kasutatavate ja keskkonda sattuvate ainete hulgast. Tõenäoliselt hindame me praegu vaid „jäämäe tippu“. Ülesande teevad keerulisemaks tundmatud ja tahtmatult tekkivad kõrvalproduktid, mis moodustuvad tootmis- ja põletamisprotsesside ning kemikaalide keskkonnas transformeerumise käigus. Kui näiteks ravimite ja pestitsiidide puhul on lõpptootes sisalduvate aktiivsete komponentide dokumenteerimine kohustuslik, siis paljude materjalide ja muude toodete kohta see ei kehti. Me ei tea paljude EDC-de allikad, kuni puuduvad deklaratsioonid toodete, materjalide ja kaupade keemilise koostise kohta.

### E. Teaduslike lahenduste ja innovatsioonide toetamine

Tegemist on globaalse probleemiga, mis nõuab globaalseid lahendusi. Vajame rohkem programme, mis toetavad koostööd ja andmete vahetust teadlaste, riiklike agentuuride ja riikide, arenenud maade ja arengumaade vahel. Eesmärgiks peab olema traditsiooniliste institutsionaalsete ja teadus-harudevaheliste barjääride ületamine, interdistsiplinaarse ja multidistsiplinaarse meeskonnateaduse stimuleerimine.

### F. Tõendusmaterjali hindamismeetodite arendamine

Praegu ei eksisteeri üldtunnustatud süsteemi tõendusmaterjali tugevuse hindamiseks, kui räägime seostest kemikaalidega (sh EDC-dega) kokkupuudete ja edasoodsate tervisemõjude vahel. Puudub selge ja läbipaistev metodoloogia EDC-de mõjude hindamiseks tervisele, ning seetõttu vajame uusi metodoloogilisi lähenemisi.