

Uppdragsgivare
Karin Eliasson
SGU

Författare
Ingela Helmfrid
Arbets- och miljömedicin, Linköping

Datum
2020-04-03

PM angående förhållningssätt till eventuellt framtida sänkt TDI

Uppdrag

Med anledning av att det råder osäkerhet kring eventuellt framtida sänkt TDI (Tolerabelt dagligt intag), har SGU vänt sig till Arbets- och miljömedicin i Linköping (AMM) för att få stöd. I uppdraget ingår att förklara anledningen till det sänkta TDI och hur det skulle kunna förändra (eller inte förändra) synen på vad som kan accepteras från ett förorenat område. Vidare önskas svar på vilket värde som gäller vid beräkning för pica-beteende, dvs. intag av 10 g eller 5 g jord, eftersom det florerar två olika värden i olika rapporter.

För att försöka reda ut de olika begreppen och förstå bakgrunden till osäkerheterna, beskrivs först en kortare begreppsförklaring, följt av bakgrundsinformation till nytt TDI. Med bakgrund av denna information ger AMM ett rekommenderat förhållningssätt angående TDI och förorenad mark.

Bakgrund

Toxiska ekvivalenter (TEQ) används för att beskriva den sammanvägda koncentrationen av de mest toxiska kongenerna av dioxin och dioxinlika PCB-erna. Varje enskild kongen av dessa ämnen har tilldelats en toxisk ekvivalensfaktor (TEF). TEF-värdet beskriver hur toxiska de olika dioxinlika kongenerna är i förhållande till den mest toxiska kongenen (2,3,7,8-TCDD) (tabell 1). I tabellen anges de TEF-värden som WHO år 2005 har fastställt (van den Berg m.fl. 2006).

Under årens lopp har TEF-värdena reviderats och olika organisationer har bedömt TEF-värden olika. Gemensamt är dock att TEF-värdena baseras främst på studier av intag av dioxiner och dioxinlika ämnen via livsmedel och bröstmjolk. Mot bakgrund av detta betonar WHO's expertpanel att TEQ-konceptet bara ska användas vid riskbedömning av konsumtion av olika födoämnen, och inte av abiotiska matriser som intag av exempelvis jord, sediment, vatten och luft. Dioxin och dioxinlika ämnen transporterar och betar sig annorlunda i marken, vatten etc. Dessa ämnen binder starkt till partiklar, vilket medför begränsad tillgänglighet för levande organismer (van den Berg m.fl., 2006). Tillgängligheten i olika jordar kan variera mellan 16-63 % (Åberg m.fl., 2009). Olika kongener binder olika starkt och är beroende av flera abiotiska faktorer (jordens struktur, pH etc). Trots det används TEQ-konceptet ofta inom hälsoriskbedömning av förorenad mark, men då bör hänsyn tas till de olika kongeners biotillgänglighet och rörlighet i marken, vatten etc. Expertpanelen anser därför att om en hälsoriskbedömning ska göras på en abiotisk matris, bör beräkningar och modelleringar ske utifrån varje kongen istället. (van den Berg m.fl., 2006).

Inom projektet Hållbar sanering, Naturvårdsverket, har en beräkningsmodell för hälsoriskbedömning relaterad till förorenad mark tagits fram, där hänsyn tas till olika exponeringsvägar (indirekta och direkta) och biotillgänglighet (Åberg m.fl., 2009).

Tabell 1. De toxiska ekvivaleringsfaktorernas (TEFs) som beskriver varje enskild kongens toxicitet i relation till den mest toxiska kongenen av dioxin (2,3,7,8-TCDD), enligt den skala som infördes av WHO år 2005 (van den Berg m.fl., 2006).

| Kongener | WHO ₂₀₀₅ -TEFs | Kongener | WHO ₂₀₀₅ -TEFs |
|----------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|
| PCDDs | | Non-ortho PCBs | |
| 2,3,7,8-TCDD | 1 | PCB-77 | 0,0001 |
| 1,2,3,7,8-PeCDD | 1 | PCB-81 | 0,0003 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD | 0,1 | PCB-126 | 0,1 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD | 0,1 | PCB-169 | 0,03 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD | 0,1 | Mono-ortho PCBs | |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | 0,01 | PCB-105 | 0,00003 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD | 0,0003 | PCB-114 | 0,00003 |
| PCDFs | | PCB-118 | 0,00003 |
| 2,3,7,8-TCDF | 0,1 | PCB-123 | 0,00003 |
| 1,2,3,7,8-PeCDF | 0,03 | PCB-156 | 0,00003 |
| 2,3,4,7,8-PeCDF | 0,3 | PCB-157 | 0,00003 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF | 0,1 | PCB-167 | 0,00003 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF | 0,1 | PCB-189 | 0,00003 |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF | 0,1 | | |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF | 0,1 | | |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | 0,01 | | |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 0,01 | | |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF | 0,0003 | | |

Tolerabelt dagligt intag (TDI) är ett hälsobaserat riktvärde som anger den mängd av en förorening som kan intas per dag under en hel livstid, utan någon hälsorisk för konsumenten. Begreppet används för önskade ämnen i livsmedel, men används också vid beräkningar av hälsobaserade riktvärden för förorenade områden.

Medianintaget av dioxin och dioxinlika PCB hos den svenska vuxna (18-80 år) befolkningen är cirka 3,5 pg TEQ/kg kroppsvikt och vecka, vilket motsvarar 0,5 pg TEQ/kg kroppsvikt och dag. Mer än hälften av dessa ämnen kommer från fisk och resterade från mejeriprodukter och kött (Glynn m.fl., 2013). Högkonsumenter av fet fisk från Vänern, Vättern, Bottniska viken och Östersjön, samt ammande spädbarn är mer exponerade för dioxin och dioxinlika PCBer än övriga befolkningsgrupper (Miljöhälsorapport, 2017). På grund av att cirka fem procent av den svenska befolkningen ligger över nuvarande TDI (2 pg WHO-TEQ/kg kroppsvikt och dag) bör ytterligare exponeringsbidrag från punktkällor begränsas (Åberg m.fl., 2009). För beräkning av riktvärden anger därför Naturvårdsverket (2009) att maximalt 10 procent av TDI får komma från ett förorenat område. Då gäller inte bara intag av jord, utan även indirekta och direkta exponeringskällor.

Nuvarande TDI gäller än så länge i Sverige och övriga Europa, men kan komma att revideras i framtiden. Olika expertorgan och myndigheter världen över inom livsmedelssäkerhet har kommit fram till olika riktvärden för dioxiner och dioxinlika PCB. En samsyn i bedömningen har efterfrågats. På uppdrag av Europeiska kommissionen (EC) har Europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhets (EFSA) expertgrupp CONTAM (Panel on Contaminants in the Food Chain) utfört en omfattande riskbedömning, som baserades på data från experimentella djurstudier och epidemiologiska humanstudier. Resultatet av riskbedömningen blev ett nytt tolerabelt veckointag (TVI) på 2pg TEQ/kg kroppsvikt och vecka, beräknat för en hel livstid. Motsvarande TDI-värde blir då 0,29 pg TEQ/kg kroppsvikt och dag (EFSA CONTAM Panel, 2018). Främsta orsaken till sänkningen av TVI anges att det finns fler nyare studier om dioxiners toxicitet och kraftfullare beräkningsverktyg, som kan förutspå nivåer i människokroppen över tid (EFSA CONTAM Panel, 2018). Det nya värdet bedöms skydda mot försämrade spermiekvalitet, skev könsfördelning, förändringar av sköldkörtelhormoner hos nyfödda

och effekter på tandemaljen. Expertgruppen understryker också att det finns flera osäkerheter med riskbedömningen och att riskbedömningen överskattar riskerna med de dioxinlika PCB-erna. De rekommenderar att de toxikologiska ekvivaleringsfaktorerna (TEF) ska utredas. Vidare ska exponeringsbidraget från andra kemikalier med liknande effekter utvärderas (EFSA CONTAM Panel, 2018). Först därefter kan ett beslut tas om ett nytt TVI som gäller för livsmedel.

De flesta småbarn (1-3 år) får i sig jord via smutsiga fingrar. Naturvårdsverket beräknar i sina modeller att småbarn får i sig 120 mg (KM) och 80 mg (MKM) under 1 år (KM) eller 60 dagar (MKM) (Naturvårdsverket, 2009). Ungefär hälften av alla småbarn har ett pica-beteende (utpräglat han till mun beteende av olika saker), men det är sällsynt (<1 %) med extremt pica-beteende med intag av jord. Dessa barn uppskattas få i sig 1-5 g, men kan i extrema fall även få i sig upp till 10 g (US EPA, 2002). EPA har rekommenderat att skatta "värsta fall" intaget för barn med pica-beteende till 10 g som akutexponering, medan Naturvårdsverket rekommenderar en skattning på 5 g.

Rekommenderat förhållningssätt

Både Livsmedelsverket och Naturvårdsverkets anger att de inte kommer att revidera rekommendationer eller generella riktvärden för dioxin och dioxinlika PCBer, förrän EFSA har utrett de olika kongenernas toxicitet. Mer information behövs innan rekommendationer och riktvärden kan ses över (Naturvårdsverkets web. 2020). Med bakgrund av ovanstående information bör inte det nya förslaget om sänkt TDI användas vid bedömning av vilken nivå som kan accepteras från förorenad mark. Osäkerheterna är för stora för att kunna ta det nya värdet rakt av. Kongenernas toxicitet måste utredas först och sannolikt kommer det bli olika rekommendationer och riktlinjer, beroende på vilken matris som ska undersökas. Det bör understrykas att TVI och TDI är satta utifrån intag av oönskade ämnen i livsmedel och inte i abiotiska matriser, där jord ingår. Beroende på hur många kongener som har provtagits, blir också summa-TEQ olika, dvs. få kongener, lägre summa-TEQ, vilket har betydelse för jämförelse med TVI och TDI. Det är också osäkert om man kommer att gå över till kongenspecifika riskbedömningar av förorenad mark. I väntan på ny kunskap, bedömning, värdering och nya rekommendationer från Livsmedelsverket, samt nya riktlinjer från Naturvårdsverket bör nuvarande TDI (2 pg TEQ kg/kroppsvikt) användas.

Det går att använda både 5 g och 10 g ("värsta fall-scenario") vid beräkning av intag av jord hos barn med pica-beteende vid akuttoxisk effekt, men bör ej användas vid riskbedömning för en längre tid.

Linköping den 3 april 2020

Ingela Helmfrid
Med Dr. /Biolog /Områdesansvarig miljömedicin
Arbets- och miljömedicin
Universitetssjukhuset
581 85 Linköping
Tel: 010-1031425
Ingela.helmfrid@regionostergotland.se

EFSA CONTAM Panel (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain), Knutsen HK, Alexander J, Barregard L, Bignami M, Br€uschweiler B, Ceccatelli S, Cottrill B, Dinovi M, Edler L, Grasl-Kraupp B, Hogstrand C, Nebbia CS, Oswald IP, Petersen A, Rose M, Roudot A-C, Schwerdtle T, Vleminckx C, Vollmer G, Wallace H, F€urst P, Hakansson H, Halldorsson T, Lundebye A-K, Pohjanvirta R, Rylander L, Smith A, van Loveren H, Waalkens-Berendsen I, Zeilmaker M, Binaglia M, Gomez Ruiz JA, Hoath Z, Christoph E, Ciccolallo L, Ramos Bordajandi L, Steinkellner H and Hoogenboom LR, 2018. Scientific Opinion on the risk for animal and human health related to the presence of dioxins and dioxin-like PCBs in feed and food. EFSA Journal 2018;16(11):5333, 331 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5333>, ISSN: 1831-4732.

Glynn A., Sand S. and Becker W. Risk and Benefit Assessment of Herring and Salmonid Fish from the Baltic Sea Area. Livsmedelsverket Rapport 21, 2013.

Miljöhälsorapport 2017. Folkhälsomyndigheten, Stockholm, 2017. Artikelnummer: 02096-2016.

Naturvårdsverket, Riktvärden för förorenad mark, Modellbeskrivning och vägledning, Rapport 5976, Stockholm, 2009, ISBN 978-91-620-5976-7, ISSN 0282-7298

Naturvårdsverkets web. 2020 <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Fororenade-omraden/Riktvarder-for-fororenad-mark/>

van den Berg M, Birnbaum LS, Denison M, de Vito M, Farland W, Feeley M, Fiedler H, Hakansson H, Hanberg A, Haws L, Rose M, Safe S, Schrenk D, Tohyama C, Tritscher A, Tuomisto J, Tysklind Walker N and Peterson RE. The 2005 World Health Organization re-evaluation of human and mammalian toxic equivalency factors for dioxins and dioxin-like compounds. Toxicological Sciences, 2006. 93, 223–241.

US Environmental Protection Agency (EPA). Child-Specific Exposure Handbook, EPA/600/P-00/002B; National center for Environmental Assessment; Washington; DC, 2002, 448.

Åberg A. Wiberg K., Hanberg A., Tysklind M. Hälsoriskbedömning av exponering relaterad till dioxinförorenad mark, Kunskapsprogrammet Hållbar sanering, Rapport 5929, 2009, Naturvårdsverket, Stockholm, ISBN 978-91-620-5929-3, ISSN 0282-7298.