

Nervsystemet hos diande råttungar påverkas av kadmium

Kadmium hotar på bred front *vå* och *våa* barns och barnbarns hälsa. Det är främst njurfunktionen som riskerar att sättas ned om intaget av kadmium ökar. Kadmium finns som förorening i *våa* baslivsmedel och huvuddelen av intaget kommer från vete och potatis. Orsaken är att vi främst genom förorenad gödsel och luftnedfall drivit upp halterna av kadmium i åkermarken så mycket, att vi står inför en stor hälsokatastrof om inte vi gör *våt* yttersta för att bromsa upp tillförseln av mer kadmium till åkermarken och livsmedelsproduktionen. Det allvarliga är att kadmium i åkermarken inte kan tas bort när det väl har tillförts. Det finns vidare ingen marginal kvar längre och vissa högexponerade grupper av människor i samhället antas redan ha överskridit denna marginal och antas redan ha påverkad njurfunktion.

Nu kommer rapporter om att *våa* foster och barn kanske är ännu mer utsatta, då kadmium kan väntas påverka dem i ännu lägre halter än *vå* njurpåverkan. Det gäller skador på centrala nervsystemet som påvisats vid djurförsök. Detta gör att vi måste vara ännu mer restriktiva när det gäller kadmiumtillförsel till livsmedelsproduktionen.

Nervsystemet hos diande råttungar påverkas av kadmium

Pressmeddelande 2003-03-26

Kadmium kan påverka nervsystemet hos diande råttungar, visar toxikolog Kierstin Petersson Grawé vid SLU i sin doktorsavhandling. Hon har bland annat sett ökad motorisk aktivitet och minskade halter av signalsubstansen serotonin i hjärnan hos de ungar vars mödrar fått kadmium i dricksvatten.

Det är väl känt att njurarna tar skada om kadmium tillförs i tillräckligt stora mängder under lång tid, medan eventuella effekter på nervsystemet är mindre väl utforskade. Målet med Kierstin Petersson Grawés avhandling har varit att öka kunskapen om hur kadmium transporteras via mjölk från den lakterande modern till den nyfödda ungen, och att studera effekter i hjärnan hos ungarna vid relativt låga kadmiumdoser. Studierna har gjorts på råttor och mus.

Kadmium togs snabbt upp i bröstkörteln hos mödrarna och stannade kvar under lång tid. Hos ungarna ansamlades kadmium i njurarna i proportion till moderns kadmiumexponering. Det betyder dels att ungarna får i sig kadmium via moderns mjölk, dels att kadmiumhalten i njurarna är ett bra mått på ungarnas kadmiumexponering. Trots de höga kadmiumhalterna i bröstkörteln var utsöndringen i mjölken låg, sannolikt på grund av att kadmium binds upp i bröstkörteln och bara till viss del är tillgängligt för utsöndring. Fettsyrasammansättningen i mjölk från exponerade honor var förändrad på ett sätt som tyder på att det enzym som bildar de medellånga fettsyrorna i bröstkörteln hämmas av kadmium.

Kadmiumexponering via modersmjölk ledde till minskade nivåer av serotonin i hjärnan hos de nyfödda ungarna. De påtagliga effekterna på serotonin skulle kunna leda till beteendeeffekter. I en beteendestudie uppvisade kadmiumexponerade ungar en ökad motorisk aktivitet. Kadmiumexponeringen gav däremot inga effekter på inlärning eller minne.

De nya studierna tyder på att kadmium kan påverka nervsystemet under utveckling vid lägre doser än man tidigare trott, och vid lägre doser än de som ger upphov till njurskada hos vuxna djur. Effekterna som visats i försöksdjur ger anledning till att gå vidare och närmare utreda dos-effekt samband och mekanismer. Underlaget är idag dock inte tillräckligt för att bedöma risken för liknande effekter hos människa. Viktigt att

påpeka är att det inte finns någon som helst anledning att avråda från amning på grundval av dessa resultat.

Toxikolog Kierstin Petersson Grawé vid institutionen för farmakologi och toxikologi, SLU, försvarar fredagen den 4 april sin doktorsavhandling Lactational transfer of cadmium in rodents - CNS effects in the offspring. Disputationen äger rum kl. 09.15 i Ettans föreläsningssal, Klinikcentrum, SLU Ultuna. Fakultetsopponent är professor Gunnar Nordberg, Umeå universitet.

För mer information

kontakta Kierstin Petersson Grawé, tel. 018-471 45 10
eller via e-post Kierstin.Petersson.Grawe@farmtox.slu.se

Riksförbundet för njursjuka bevakar kadmiumfrågan

Riksförbundet för njursjuka (RNJ) har i flera år bevakat kadmiumfrågan. En allvarlig insikt är att senare studier (Kalmarstudien) har visat att bland dem som var mer exponerade för kadmium fanns fler som senare i livet måste behandlas med dialys eller transplanteras än i grupper med lägre exponering. Detta kan tolkas så att det gäller att ha en så litet kadmiumexponerad njure som möjligt den dag man får allvarliga problem med njurfunktionen och måste genomgå dialys eller transplantation.

I Sverige har vi en rad världsledande kadmiumforskare och här vill jag först nämna nestorn Lars Friberg, men också G Elinder, Lars Järup, Marika Berglund, Marie Vahter, Gunnar Nordberg, Agneta Oskarsson, Kierstin Petersson Grawé och många fler.

I senaste numret av RNJs tidning Njurfunk 1/03 gör professor Carl-G Elinder en fin introduktion till kadmiumproblemet och redovisar situationens allvar:

Kadmiumförorening

- ett hot mot njurarna

Professor Carl-G Elinder har sedan mer än 25 år varit engagerad i forskning om kadmiums hälsorisker. Här följer en kortfattad redogörelse för vad det kan ställa till med i människokroppen.

Människor utsätts för kadmium via födan, rökning och vid vissa typer av arbeten. Till följd av en intensiv industriell framställning och användning av kadmium under 1990-talet och en ringa grad av återanvändning, har vår miljö förorenats och människor i ökad omfattning kommit att bli exponerade.

Kadmium i åkerjord tas effektivt upp i det som odlas. Flera områden med svår kadmiumförorening av marken har identifierats. Värst är situationen i Japan. Där har i vissa kadmiumförorenade områden en svår skelett- och njursjukdom, itai-itai (aj-aj)-sjukdomen, drabbat bönder, främst kvinnor, som under många år ätit kadmiumförorenat ris.

Hälsorisker av kadmium och omsättning i kroppen

Allvarliga hälsoeffekter av kadmium har, förutom bland japanska risodlare, främst påvisats hos yrkesexponerade människor.

Kadmium tas effektivt upp i kroppen vid inandning - upp emot 50% av den inandande mängden. Upptaget från mag-tarmkanalen är betydligt lägre, omkring 5%.

Vid småjärndepåer, påvisat bl.a. genom ett lågt serumferritin, ökar upptaget av kadmium från födan betydligt. Måttlig järnbrist är mycket vanlig hos yngre kvinnor som därför utgör en riskgrupp vid kadmiumförorening av den allmänna miljön. Det speciella med kadmium är den

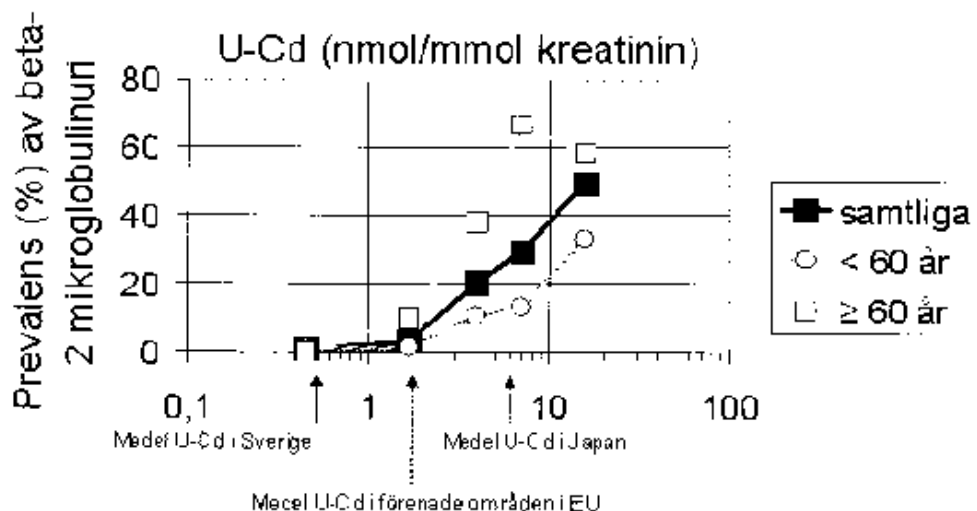
mycket långa s.k. biologiska halveringstiden, upp emot 20-30 år. Detta innebär att merparten av det kadmium en människa dagligen får i sig blir kvar i kroppen under överskådlig tid och att mängd och koncentration ökar med exponeringens varaktighet.

Ny forskning om riskerna

Under senare delen av 1990-talet har en serie rapporter kommit som visar att relativt måttlig miljö- eller yrkesexponering för kadmium leder till en minskad mineralisering av skelettet. I en stor tvärsnittundersökning i som genomförts i Oskarshamnsområdet sattes kadmiumexponering i relation till tidiga tecken på njurpåverkan och benmineralisering. Resultaten visade att ju högre kadmiumbelastningen var desto större var risken för minskad benmineralisering. Detta är en viktig observation då en lägre grad av benmineralisering ökar risken för frakturer, något som också iaktogs i oskarshamnsundersökningen hos dem med högre kadmiumnivåer i urin. Resultaten från Oskarshamn redovisades i november 2002 av läkaren Tobias Alfven i en avhandling vid Karolinska Institutet. Sambanden mellan dos och risken för njurskador har utförligt klarlagts för kadmium. I figur 1 redovisas förekomsten (prevalensen) av tubulär proteinuri hos svenska batteriarbetare i relation till dos i form av urinkadmium.

Figur 1. Urinkadmium och njurpåverkan.

Samband mellan kadmiumutsöndringen i urin (dos) och förekomst (prevalens %) av β_2 mikro-globulinuri hos kadmiumexponerade batteriarbetare.



Ökad risk för njursvikt vid kadmiumförorening

Det framkommer tydligt att förekomsten av onormal proteinutsöndring i urinen ökar med ökande kadmiumbelastning och att äldre arbetare förefaller känsligare än yngre.

I figuren har också medelvärdet för kadmium i urin från en icke yrkesmässigt exponerad normal befolkning i Belgien, Japan och Sverige indikerats.

Det framgår att säkerhetsmarginalerna inte är stora mellan de nivåer som påräffas hos en normal befolkning idag och de där tidig njurpåverkan kan iakttas.

Risken att drabbas av njursvikt har i en svensk undersökning satts i relation till grad av miljö- eller yrkesmässig exponering för kadmium.

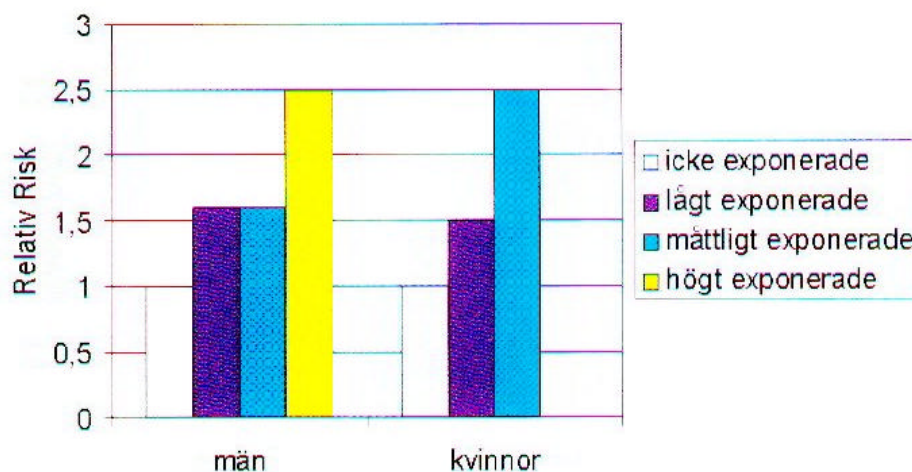
Lennart Hellström, överläkare på miljö och samhällsmedicinska enheten i Kalmar län, och kolleger, undersökte hur många som drabbats av njursvikt av den grad att de måste påbörja aktiv uremivård med dialys eller njurtransplantation i Kalmar län 1978-1995.

Hela befolkningen delades in i fyra grupper beroende på grad av kadmiumexponering; 152 000 icke exponerade, c:a 7000 lågt och måttligt exponerade och knappt 700 högt exponerade. De högt exponerade hade jobbat med att framställa kadmiumbatterier medan de måttligt, respektive lågt exponerade under större delen av sitt liv levt i områden med kadmiumförorening.

En noggrann genomgång av alla som påbörjat aktiv uremivård visade att det var fler bland de exponerade grupperna som fått terminal njursvikt än vad som kunde förväntas utgående från den stora gruppen icke exponerade.

Störst var risken för dem som hade varit utsatt för kadmium under sitt arbete (Figur 2).

Figur 2. Kadmium och risk för njursvikt



Relativ risk för behandlingskrävande njursvikt vid olika grad av exponering för kadmium i Kalmar län.
(Från Hellström o a AJKD 2000;38:1001-9).

Oroande miljöförorening

Även om undersökningen från Kalmar inte bevisar att kadmium i Sverige leder till njursvikt så ökar det misstanken att kadmium är en betydelsefull hälsorisk redan vid ganska måttlig grad av exponering.

Det är därför oroande om kadmiumföroreningen av vår livsmiljö tillåts fortsätta, i synnerhet som aktuella data också talar för att såväl skelettets mineralisering som njurfunktionen kan påverkas negativt redan vid jämförelsevis låg exponering.

Carl-G Elinder

Professor
Verksamhetschef för Njurmedicinska kliniken
Huddinge Universitetssjukhus

Njurfunk 1/03

Kadmium i avloppsslam

Tidigare har man spridit avloppsslam på jordbruksmark, men detta har i stort sett avbrutits då allt slam är förhållandevis kraftigt förorenat med kadmium.

Konstgödsel av god kvalitet innehåler	ca 2 mg kadmium per kilo fosfor
Källseparerad urin innehåler	ca 3 mg "-"
Ett normalt slam innehåler	ca 40 mg kadmium per kilo fosfor

Man gjorde en stor undersökning av ett 50-tal kommunala reningsverk i Sverige 2001. Där var kadmiumhalten i fosfor hos de verk som hade de *lägsta* kadmiumhalterna i slammen (ca 25 mg/kg fosfor) ändå groteskt stora i förhållande till konstgödsel och källseparerad urin. Ett års spridning av de bästa slammen i Sverige motsvarar ungefär 10 års spridning av konstgödsel eller källseparerad urin. Man kan också av detta dra slutsatsen att växtnäringsämnen ska tas till vara för sig och inte blandas med allt kadmiumavfall som kommer från avfallsupplag, dagvatten, biltvättar etc etc.

Det görs idag försök med delvis separerade avloppsfraktioner. Där har man infört en egen hemmagjord standard, s k "svartvattenkvalitet", för vad man anser vara godtagbar kadmiumhalt och som ligger vid ca 17 mg kadmium per kilo fosfor. Denna höga nivå är inte förenlig med balans i åkermarken eller uthållighet och få ses för vad det är.

Idag är LRFs och Livsmedelsindustriernas politik denna: - Växtnäringsämnen ska tillbaka till jordbruksmarken och bilda ett uthålligt och för livsmedelskonsumenten säkert kretslopp, medan miljögifter, metallavfall och andra föroreningar ska tas omhand för sig på ett ansvarsfullt sätt och hållas skilda från livsmedelsproduktionen. Detta är inte möjligt med annat än att växtnäringen på ett eller annat avskiljs från annat avfallet.

Nyligen kom en rapport nr 12 från Hushållningssällskapet. Där vill man visa genom odlingsförsök med slam, att skördeutfallet blir positivt. Studien är välgjord, men tillhör enligt min mening en förgången tid. Vi har länge vetat att människans växtnäring finns utblandad med annat avfall i slam. Tidigare odlingsförsök har också visat att slammet tillför näringsämnen.

Det nya idag är att näringen i slammet inte får legitimera samtidig tillförsel av miljögifter. Det gäller inte bara kadmium, i slammet finns förfärande höga halter av exempelvis guld och silver. Bara efter några års slamspridning kan åkerns guldhalt fördubblas. Detta kan sedan inte tas bort. I en sådan situation kan man inte tala om "kretslopp" och "uthållighet".