

06-01-27

Metallmätningar hos gravida kvinnor i Västerbotten

**Rapport till Miljöövervakningsenheten, Naturvårdsverket
kontrakt nr 215 0305**

Ingvar A Bergdahl¹, Mona Svensson¹, Thomas Lundh²

¹Yrkesmedicin, Umeå universitet, 901 87 Umeå

²Yrkes- och miljömedicinska kliniken, Universitetssjukhuset, 221 85 Lund

Yrkesmedicin, Umeå universitet, Umeå, 2006.

Sammanfattning

I denna studie har vi 2003-04 undersökt koncentrationerna av kvicksilver, kadmium och bly i blod från 96 gravida kvinnor i Västerbotten. För kvicksilver har vi även undersökt koncentrationen i hår. Västerbotten har tidvis haft ett betydande kvicksilvernedfall. Dessutom är fritidsfiske, inte minst i insjöar och mindre vattendrag, en vanlig hobby. Det finns därför skäl att undersöka om gravida kvinnor i Västerbotten har högre kvicksilvernivåer än i andra delar av Sverige.

Drygt 40% av kvinnorna brukade äta insjöfisk och drygt en fjärdedel hade ätit insjöfisk senaste månaden. Detta är högre andelar än vad man sett på andra orter. Dock hade endast 3 kvinnor ätit sådana arter som Livsmedelsverket rekommenderar gravida att undvika. Kvicksilverkoncentrationen i blod var 0,02-3,5 (median: 0,6) µg/L. Det mesta var i organisk form (0,0-3,2; median: 0,5 µg/L). För kadmium var koncentrationen 0,04-2,5 (median: 0,14) µg/L och för bly 4-47 (median: 9) µg/L. Kvicksilverkoncentrationen i hår var 0,05-1,0 (median: 0,19) µg/g.

De kvicksilverkoncentrationer vi fann var likvärdiga eller lägre än vad som tidigare uppmätts på andra orter i Sverige. Det är alltså inte så att gravida i Västerbotten har särskilt höga kvicksilverkoncentrationer, trots det kvicksilvernedfall som förekommit och den relativt höga konsumtionen av insjöfisk. Bly- och kadmiumkoncentrationerna är att betrakta som låga, vilket dock inte innebär att säkerhetsmarginalen till nivåer där effekter konstaterats är särskilt stor.

Inledning

Inom den hälsorelaterade miljöövervakningen har det genomförts ett antal studier av kvicksilverkoncentration i blod och hår hos gravida kvinnor (Berglund et al, 2001; Rödström et al, 2004; Gerhardsson et al, 2005). Anledningen är att fisk innehåller organiskt kvicksilver som kan påverka utvecklingen av fosters nervsystem.

De ovan refererade rapporterna ger tydlig bakgrund till problematiken och flera av dem kan nå från Naturvårdsverkets hemsida. I korthet kan här nämnas att kvicksilver får vi i oss i oorganisk form från amalgamfyllningar och i organisk form, främst metylkvicksilver, från fisk. Den kritiska effekten verkar vara det organiska kvicksilvrets påverkan på nervsystemets utveckling hos foster. Därför vill man att gravidas intag av organiskt kvicksilver skall hållas låg. Rödström och medarbetare (2004) föreslår, baserat på de lägsta nivåer där man funnit effekter hos människa, att man ska sträva efter att inga kvinnor har högre koncentration av organiskt kvicksilver än 4 µg/L och inte en kvicksilverkoncentration i hår över 1 µg/g. Då ligger nivåerna på 1/10 av dem där man har sett effekter. Om totala kvicksilverkoncentrationen i blod mäts föreslår de 5 µg/L.

För att inte gravida kvinnor ska få i sig för mycket organiskt kvicksilver finns vissa fiskar upptagna i Livsmedelsverkets kostrekommendationer för gravida. De fiskar som bör undvikas är bl.a. abborre, gädda och gös. Kviksilverförorening förekommer främst i insjöar och eftersom det organiska kvicksilvret anrikas i näringskedjan är det främst rovfiskar, i synnerhet äldre och större exemplar, som innehåller höga kvicksilverkoncentrationer. Dock finns kvicksilver i varierande koncentrationer även i havsfisk.

I Västerbotten har ett betydande nedfall av kvicksilver förekommit, bl.a. från smältverket i Rönnskär. Detta har t.ex. illustrerats av undersökningar av kvicksilverkoncentration i mossa från olika platser i Sverige, där en kartbild över olika kvicksilverkoncentrationer visar ett område med höga halter i delar av Västerbotten (IVL, 2006). Fritidsfiske är dessutom en vanlig hobby, inte minst i insjöar och mindre vattendrag. Det finns alltså anledning att undersöka om det är så att gravida kvinnor i Västerbotten har ett högre intag av organiskt kvicksilver än på andra orter i landet. Förutom att undersöka regionala skillnader är det även tänkt att denna studie ska kunna ingå i framtida studier av tidstrender för att utröna om kvicksilverkoncentrationerna stiger eller sjunker, samt med vilken hastighet.

Vi har även bestämt kadmium och bly i de blodprov som tagits. För bly har man sett tecken på effekter på fosterhjärnans eller spädbarnets utveckling vid koncentrationer i blod på ca 100 µg/L (Skerfving, 2005). För kadmium anses idag inte fostret vara särskilt utsatt, utan de effekter som uppträder vid lägsta nivåer är effekter på njurar och skelett, vilket främst har iakttagits vid relativt höga åldrar. En ganska lättillgänglig översiktsartikel om kvicksilver, bly och kadmium har skrivits av Järup (2003).

Syftet med den här undersökningen var att ta reda på vilka koncentrationer av kvicksilver, kadmium och bly gravida kvinnor i Västerbotten har i blodet samt i viss

mån kartlägga fiskkonsumtion. För kvicksilver undersökte vi även koncentrationen i hår. Resultaten ska kunna användas i riskbedömning, jämföras med tidigare studier av gravida på andra orter och även kunna ligga till grund för framtida uppföljning av tidstrender.

Metoder

Provinsamling

För att få så god jämförbarhet med tidigare studier som möjligt användes i princip samma metod som i dessa. Därför är metodbeskrivningen till stora delar identisk med exempelvis Gerhardsson et al, 2005.

Med start i september 2003 och fram till i april 2004 rekryterades 96 kvinnor som talar och förstår svenska bra från mödravårdscentralerna i Skellefteå (42 kvinnor), Sorsele (13), Malå (17) och Norsjö (24). Gravida kvinnor tillfrågades, i samband med det första besöket på mödravårdscentralen, konsekutivt om de ville delta i studien. I Skellefteå tillfrågades endast kvinnor som kom vissa dagar till någon av de två barnmorskor som där utförde insamlingen.

De deltagande kvinnorna fick vid första besöket på mödravårdscentralen besvara en kort enkät (bilaga 1) med frågor om tidigare yrkesmässig exponering för kvicksilver, fiskkonsumtion inkl intag av insjöfisk, amalgamfyllningar, rökvanor och tuggummituggande. De fick sedan lämna blodprov med vacutainerteknik för bestämning av kvicksilver, bly och kadmium i helblod. Barnmorskan eller kvinnan själv räknade amalgamfyllningar i munnen och markerade amalgambelagda tandytor i en särskild mall där man sedan kan särskilja occlusala amalgamfyllningar (sådana som är på en tuggyta) från andra. Från Malå saknas enkätuppgifter för 15 av de 17 undersökta kvinnorna, dock finns provresultat och uppgifter om amalgamfyllningar. Totalt har enkätsvar från 79 kvinnor bearbetats.

Blodproverna togs i hepariniserade 10 mL glasrör (Venoject med grön propp) som tillhandahölls av analyslaboratoriet i Lund. Innan provrören skickades ut kontrollerades batchen för sitt innehåll av kadmium, bly och kvicksilver. Blodproven förvarades i kylskåp på mödravårdscentralen och skickades, i regel inom en vecka, till laboratoriet vid den yrkes- och miljömedicinska kliniken, universitetssjukhuset i Lund, för metallbestämningar.

Ett ca 9 cm hårprov av tändstickstjocklek togs med vanlig sax i nacken i slutet av graviditeten (ca 6 veckor före förväntad förlossning). Om håret var kortare togs den längd som fanns men om håret i just nacken var mycket kort togs längre hår längre upp på huvudet. Om håret var längre än 9 cm klipptes överskottet bort och endast den bit som satt närmast nacken togs med. Hårprovet lades i en försluten plastpåse och förvarades i en kartong på mödravårdscentralen till dess att samtliga hårprover insamlats. Proven sändes sedan till laboratoriet vid den yrkes- och miljömedicinska kliniken, Universitetssjukhuset i Lund, för bestämning av kvicksilverkoncentration. I

Sorsele avböjde 12 av de 13 kvinnorna att lämna hårprov. Totalt analyserades hårprov från 73 kvinnor.

Kvicksilveranalyser

Analysen av kvicksilver i blod och hår utfördes med ett automatiserat system som bygger på reduktion av Hg i sur miljö och kvantifiering med atomfluorescensspektrometri (cold vapour AFS) (Sandborg-Englund et al, 1998). Med metoden kan totalhalten kvicksilver (tot-Hg) samt halten av oorganiskt kvicksilver (oorg-Hg) bestämmas. Halten organiskt kvicksilver (org-Hg) bestämdes som skillnaden mellan tot-Hg och oorg-Hg. Lägsta detekterbara halter, beräknade som 3 x standardavvikelsen för blankprover, var för tot-Hg 0,19 µg/L och för oorg-Hg 0,31 µg/L i blod. Halten tot-Hg i venojectrören som skickades ut var <0,19 µg/L. För tot-Hg i hår var lägsta detekterbara halt 0,13 ng/prov. Hårproven som vägdes in hade en massa på 2,5-60 mg (median: 17 mg). Vid medianvikten motsvarade således lägsta detekterbara koncentration 0,008 µg/g. Som kvalitetskontroll till analysen av tot-Hg i hår användes ett certifierat referensmaterial, GBW 09101-CRM (Shanghai Institute of Nuclear Research Academia Sinicia, China). Som kvalitetskontroll till bestämningen av tot-Hg i blod användes referensmaterial från Sero (Seronorm Trace Elements Whole Blood, Sero AS, Billingstad, Norge). Eftersom det inte finns något kommersiellt referensmaterial för oorg-Hg i blod, analyserades referensmaterial från Sero även med avseende på oorg-Hg, trots avsaknad av referensvärde. Resultaten av den analytiska kvalitetskontrollen redovisas i tabell 1 och 2.

Tabell 1. Analysresultat av kvalitetskontroll för totalkvicksilverhalt (tot-Hg) i hår.

Referens	Ämne	Refensvärde	Erhållet värde	n
			Medelv ±SD	
		µg/g	µg/g	
GBW 09101-CRM	tot-Hg	2.16 ± 0.21	2.1 ± 0.08	11

Tabell 2. Analysresultat av kvalitetskontroll för totalkvicksilverhalt (tot-Hg), oorganisk kvicksilverhalt (oorg-Hg) i blod.

Referens	Batch	Ämne	Referensvärde	Erhållet värde	n
				Medelv ±SD	
			µg/L	µg/L	
Seronorm	OK0336	tot-Hg	1.7 - 2.4	1.8 ±0.21	33
	OK0336	oorg-Hg	-	0.76 ±0.29	12

Analys av bly och kadmium i helblod

Bestämningen av kadmium och bly i blod utfördes med induktivt kopplad plasma masspektrometri (ICP-MS; Thermo X7, Thermo Elemental, Winsford, UK). Proverna preparerades enligt Bárány et al, (1997). Detektionsgränserna, beräknade som 3 x standardavvikelsen för blankprover, var för Cd 0,01 µg/L och för Pb 0,14 µg/L. Halten Cd och Pb i venojectrören som skickades ut var <0,04 µg/L respektive <0,50 µg/L. Externt referensmaterial analyserades i samma analysomgångar som de aktuella blodproverna. Resultaten av kvalitetskontrollen redovisas i tabell 3.

Tabell 3. *Analysresultat av kvalitetskontroll för kadmium (Cd) och bly (Pb) i helblod.*

Referens	Batch	Ämne	Referensvärde µg/L	Erhållet värde Medelv ±SD µg/L	n
Seronorm	OK0336	Cd	0.66 - 0.80	0.70 ±0.03	32
	OK0336	Pb	30 - 36	31 ± 0.9	32
Seronorm	MR9067	Cd	4.8 - 6.0	6.0 ± 0.27	39
	MR9067	Pb	373 - 417	395 ± 15	39

Statistik

Statistiska jämförelser mellan grupperna har utförts med icke-parametriska metoder (Mann-Whitney U-test och Spearman's rho), eftersom distributionerna för metallkoncentrationerna i regel är snedfördelade. P-värden mindre än eller lika med 0,05 har betraktats som statistiskt signifikanta (två-sidiga test). Beräkningar har utförts med statistikprogrammet SPSS ver 13.01.

Resultat

Medianvärden för koncentrationerna av kadmium, bly och kvicksilver i blod, samt kvicksilverkoncentrationen i hår redovisas i Tabell 4, tillsammans med data om ålder och antal amalgamfyllningar.

Tabell 4. Median och variationsområde för ålder, antal amalgamfyllningar och koncentrationer av kadmium, bly och kvicksilver hos gravida kvinnor från Skellefteå, Sorsele, Malå och Norsjö.

Variabel	Alla N=96	Skellefteå N=42	Sorsele N=13	Malå N=17	Norsjö N=24
Ålder	27,5 (19-44)	28,5 (19-37)	28 (20-35)	27 (22-44)	26,5 (19-38)
Antal occlusala fyllningar	1 (0-10)	1 (0-9)	0 (0-4)	3 (0-9)	0 (0-10)
Totalt antal fyllningar	2 (0-22)	1 (0-11)	8 (0-22)	3 (0-9)	1 (0-10)
B-Cd (µg/L)	0,14 (0,04-2,5)	0,13 (0,06-2,1)	0,14 (0,07-1,5)	0,6 (0,04-1,6)	0,18 (0,06-2,5)
B-Pb (µg/L)	9 (4-47)	9 (4-20)	9 (6-21)	10 (7-22)	10 (4-47)
B-Hg totalt (µg/L)	0,6 (0,02-3,5)	0,5 (0,03-1,4)	0,9 (0,03-1,8)	0,6 (0,2-2,6)	0,6 (0,2-3,5)
B-Hg organiskt (µg/L)	0,5 (0,0-3,2)	0,5 (0,0-1,3)	0,8 (0,0-1,5)	0,6 (0,2-2,4)	0,5 (0,0-3,2)
B-Hg oorganiskt (µg/L)	0,1 (0,0-1,6)	0,1 (0,0-1,6)	0,2 (0,0-0,8)	0,1 (0,0-0,6)	0,1 (0,0-0,7)
Hår-Hg (µg/g)	0,19 (0,05-1,02)	0,20 (0,05-0,47)	0,21 (endast ett prov)	0,19 (0,09-1,00)	0,19 (0,07-1,02)

Vid en jämförelse mellan Skellefteå och inlandsorterna fanns i det icke-parametriska testet en statistiskt signifikant skillnad för koncentrationen av bly i blod ($p=0.05$). Skillnaden är liten (median: 9 resp 10 µg/L; medelvärde: 9 resp 12 µg/L). I övriga koncentrationer av metaller fanns ingen statistiskt signifikant skillnad.

Enkätsvaren, rörande främst fiskkonsumtion och förekomst av amalgamfyllningar, redovisas i tabell 5.

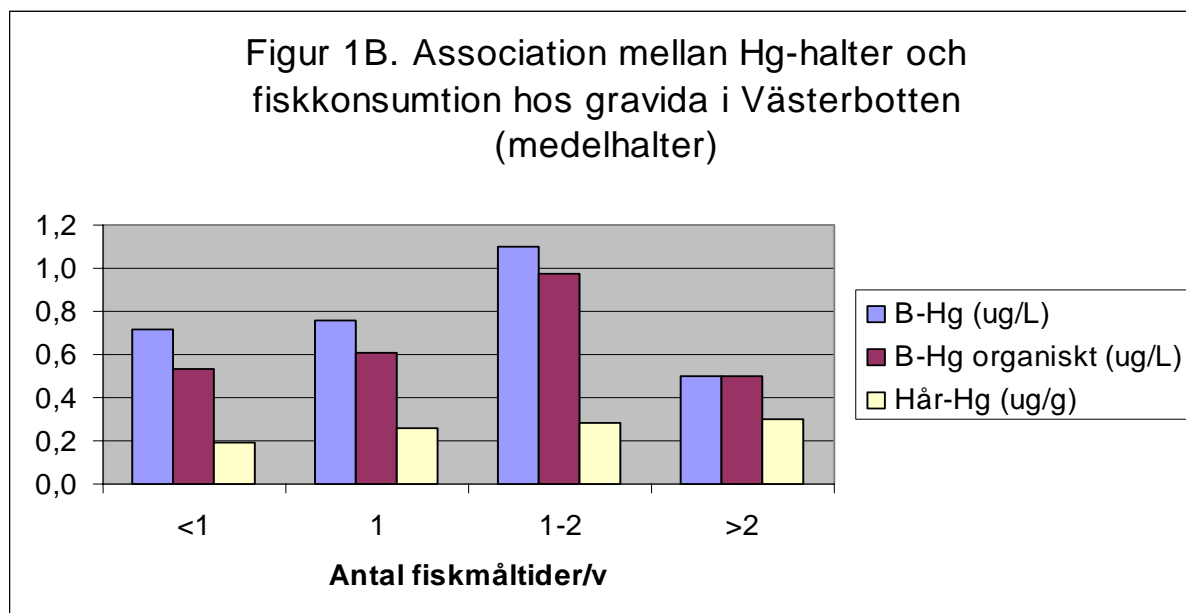
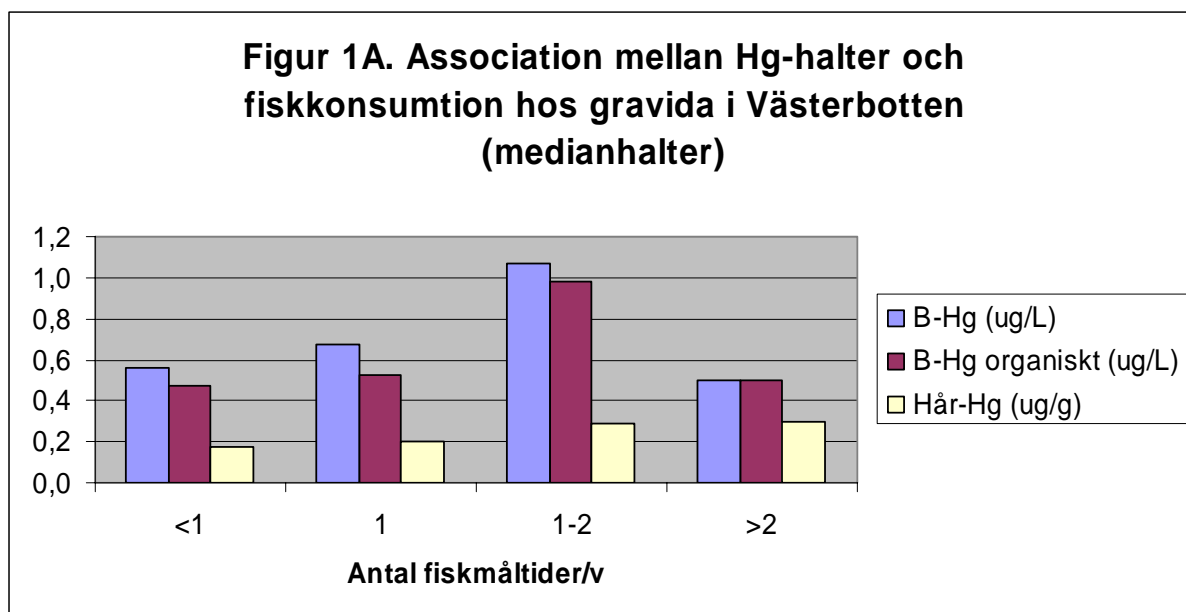
Tabell 5. Enkät svar rörande tidigare yrkesmässig exponering för kvicksilver, fiskkonsumtion (antalet fiskmåltider/vecka; havsfisk eller havsfisk + insjöfisk, intag av krabba under de senaste 6 månaderna), tandläkarbesök den senaste månaden för att laga tänderna, amalgamfyllningar, rökning och användning av tuggummi (nikotintuggummi; vanligt tuggummi).

Variabel	Alternativ	Alla	Skellefteå	Sorsele	Malå	Norsjö
Yrkesmässig exp för Hg	Ja	3	2	0	0	1
	Nej	76	39	13	2	22
Antal fiskmål per vecka	Inga	2	0	1	0	1
	<1	47	28	7	0	12
	ca 1	22	10	3	2	7
	1-2	6	2	2	0	2
	ca 2	0	0	0	0	0
>2	2	1	0	0	1	
Enbart havsfisk	Ja	33	25	2	1	5
	Havsfisk + insjöfisk	38	11	9	1	17
Krabb-intag	Ja	15	10	1	2	2
	Nej	64	31	12	0	21
Tandlagning den senaste månaden	Ja	6	2	2	1	1
	Nej	73	39	11	1	22
Amalgamfyllningar	Ja	46	23	8	2	13
	Nej	30	18	2	0	10
Rökare	Ja	5	2	1	0	2
	Nej	73	39	11	2	21
Nikotintuggummi	Ja	1	1	0	0	0
	Nej	77	40	12	2	12
Annat tuggummi varje dag	Ja	15	5	2	0	8
	Nej	62	36	10	2	14

De 33 kvinnor (alltså 42% av dem som besvarat enkäten) som uppgav att de ätit insjöfisk under de senaste sex månaderna hade inte några kvicksilverkoncentrationer som avvek från de 37 kvinnor som endast ätit havsfisk. Det är värt att notera att av 20 kvinnor som angav att de ätit insjöfisk senaste månaden hade endast tre kvinnor ätit abborre och ingen hade ätit gädda. Övriga hade ätit olika s k ädelfiskar, såsom öring, röding, regnbåge och harr. Inte heller de tre kvinnor som ätit abborre visade några

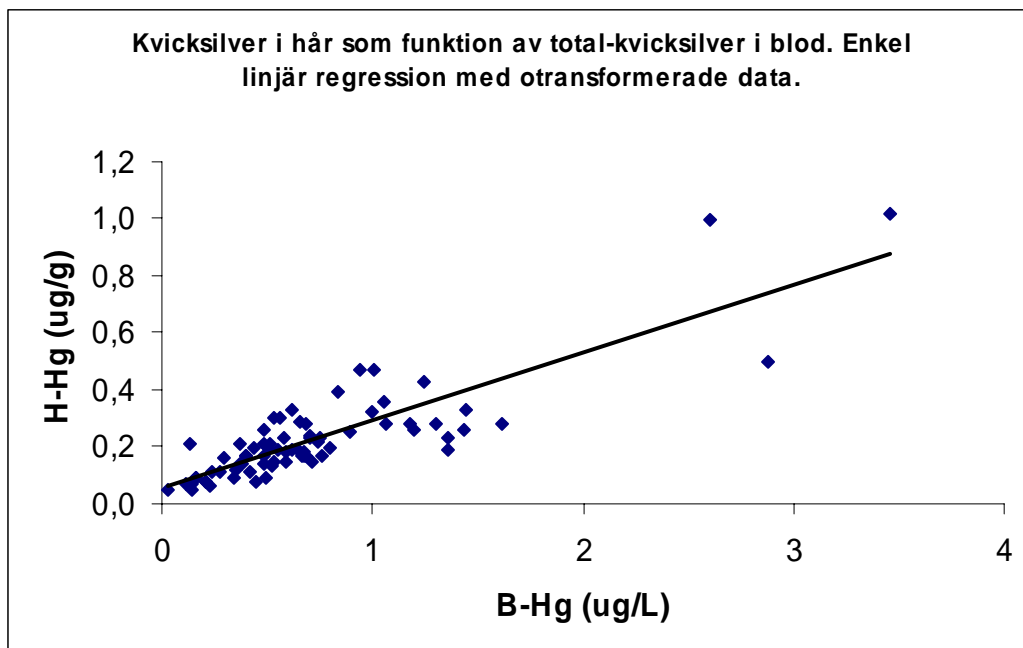
avvikande kvicksilverkoncentrationer (medelvärden: B-Hg totalt: 1,0 µg/L; Hår-Hg: 0,2 µg/g).

En figur av kvicksilverkoncentrationer i förhållande till fiskkonsumtion (såväl insjö- som havsfisk) motsäger dock inte det väntade mönstret med högre koncentrationer för dem som åt mer fisk (Figur 1). Dock var det endast 6 kvinnor som angav att de åt fisk 1-2 gånger per vecka och endast två åt fisk mer än 2 gånger i veckan.



De 15 kvinnor som ätit krabba de senaste sex månaderna hade inte statistiskt signifikant högre kvicksilverkoncentrationer än de 63 som angav att de inte ätit krabba. Dock sågs en tendens till högre kvicksilverkoncentration i hår hos krabbätare jämfört med dem som inte ätit någon krabba (icke-parametriskt test: $p=0,06$; median: 0,23 resp 0,24 µg/g; medelvärde: 0,27 resp 0,21 µg/g).

Sambandet mellan kvicksilverkoncentration i hår och blod visas i Figur 2. Det finns en tydlig korrelation mellan variablerna (Spearman's rho: 0.79).



Figur 2. Kvicksilverkoncentrationen i hår mot den i blod. Regressionslinjen är inritad ($H-Hg = 0,05 + 0,24 \cdot B-Hg$).

Dagligen tuggumituggande kvinnor med amalgamfyllningar (8 st) hade en tendens till högre koncentration av oorganiskt kvicksilver i blod jämfört med de som inte tuggade tuggummi dagligen men också hade amalgamfyllningar (37 st; $p=0,08$; median: 0,29 resp 0,11 $\mu\text{g/L}$; medelvärde: 0,29 resp 0,17 $\mu\text{g/L}$).

Diskussion

Kvicksilver

I den här studien hade ingen av kvinnorna kvicksilverkoncentrationer i blod som överstiger dem som Rödström et al (2004) föreslagit att vi ska eftersträva att alla gravida kvinnor underskrider (metylkvicksilver: 4 µg/L eller totalkvicksilver: 5 µg/L). En kvinna hade en kvicksilverkoncentration i hår på 1,02 µg/g, vilket är precis över gränsen för vad de föreslog för hår (1,0 µg/g). I deras förslag ligger en säkerhetsfaktor om 10, dvs att det är vid 10 gånger högre koncentrationer som man har sett effekter.

Kvicksilverkoncentrationerna (median kvicksilver i blod: 0,6 µg/L; i hår: 0,19 µg/g) ligger i nivå med dem som uppmättes i Skåne 2002-03 (0,6 µg/L resp 0,22 µg/g; Gerhardsson et al, 2005), men lägre än vad som uppmättes i Västsverige 2001-02 (1,2 µg/L resp 0,43 µg/g; Rödström et al, 2004) och i Uppsala län 1997-98 (1,4 µg/L i navelsträngsblod och 0,35 µg/g i hår; Berglund et al, 2001). Detta betyder att trots att Västerbotten har haft betydande kvicksilvernedfall, bl.a. från smältverket i Rönnskär, och att många äter av lokalt fångad insjöfisk, så är inte metylkvicksilvernivåerna hos gravida högre än i övriga landet.

Varför har då de gravida i Västerbotten inte högre kvicksilverkoncentrationer? För det första åt de mindre fisk än kvinnorna på Västkusten: 62% av de gravida västerbottniskorna åt mindre än ett mål per vecka, jämfört med 37% på Västkusten. I den Skånska studien var det ännu fler som åt fisk mindre än en gång per vecka (84%). För det andra åt västerbottniskorna visserligen insjöfisk men inte sådan fisk som har höga metylkvicksilverkoncentrationer, utan främst öring, röding, regnbåge och harr. Få hade ätit abborre och ingen uppgav sig ha ätit gädda senaste månaden. I Västerbotten anser många att gädda inte är någon ätbar matfisk. Denna tradition verkar ha funnits även innan man visste att metylkvicksilverförorening kunde förekomma.

Kvicksilverkoncentrationerna i blod är också lägre än vad vi funnit i en tidsseriestudie i Norr- och Västerbotten åren 1990, 1994 och 1999 (Wennberg et al, In press): Då var mediankvicksilverkoncentrationen i erythrocyter från kvinnor 3,6; 2,6 resp 2,2 µg/L. Koncentrationen av kvicksilver är dock högre i erythrocyter än i plasma, i synnerhet om andelen metylkvicksilver är stor, men om vi uppskattar att koncentrationen i helblod skulle vara 3/4 av den i erythrocyter så skulle det ge 2,7; 2,0 resp 1,6 µg/L i blod, dvs fortfarande avsevärt högre än koncentrationerna bland de här undersökta gravida. Orsaken till detta finns förmodligen dels i att kvicksilverkoncentrationerna i populationen är i sjunkande, så att de 2003-04 hunnit bli lägre än de var 1999, dels i att tidstrendstudien genomfördes på kvinnor av olika åldrar, emedan yngre kvinnor, som de gravida i denna studie, verkar ha lägre kvicksilverkoncentrationer än äldre (Wennberg et al, In press), sannolikt pga färre amalgamfyllningar och mindre fiskkonsumtion. Möjligen är det också så att de gravida har undvikit viss fisk och därför har lägre koncentrationer. En uppföljning av tidstrendstudien håller på att genomföras och kommer rapporteras till Miljöövervakningen under 2006.

Koncentrationerna av oorganiskt kvicksilver var i regel låga i den här studien; median: 0,1 µg/L. Betydelsen av amalgamfyllningar för kvicksilverkoncentrationen var alltså liten, beroende på att amalgamfyllningarna hos unga människor i Sverige idag är fåtaliga.

De i denna studie undersökta orterna visade likartade kvicksilverkoncentrationer.

Kadmium och bly

Koncentrationerna av kadmium (median: 0,14 µg/L) och bly (median: 9 µg/L) i blodproven var att betrakta som låga och är inte kända för att ge några hälsoeffekter kopplade till graviditet men om man skulle använda en säkerhetsfaktor på 10, så skulle nästan hälften av kvinnorna ha blykoncentrationer över det eftersträvarvärda, eftersom tecken på effekter på nervsystemets utveckling setts vid ca 100 µg/L.

Kadmiumkoncentrationerna (median: 0,14 µg/L) verkar vara i linje med dem från tidsseriestudien, där kvinnor i åldern 25-34 år hade 0,34 µg/L i erythrocyter (ingen tydlig sjunkande trend), motsvarande ca 0,15 µg/L i blod (kadmium förekommer till starkt dominerande del i erythrocyterna; vi har här räknat med att blodet består till 45% av erythrocyter). Medianen hos skånska gravida var 0,30 µg/L (Gerhardsson et al, 2005). Även fast detta tyder på internationellt sett låga exponeringar så verkar det som att de i längden leder till effekter på njurarna (Åkesson et al, 2005) och kanske även på skelettet (Alfvén, 2002). Dock är den kliniska betydelsen av detta ännu oklar.

Blykoncentrationerna hos de gravid västerbottniskorna (median: 9 µg/L) var lägre än i tidstrendstudien (medianer i erythrocyter: 54, 46 resp 33 µg/L, motsvarande ca 24, 21 resp 15 µg/L i blod), vilket till stor del kan förklaras av den sjunkande tidstrenden. I Skåne var medianen 2002-03 11 µg/L.

Slutsatser

De kvicksilverkoncentrationer vi fann hos gravida i Västerbotten var i paritet med dem som tidigare uppmätts i Skåne och lägre än dem som uppmätts i Västsverige och Uppsala län. Det är alltså inte så att gravida i Västerbotten har särskilt höga kvicksilverkoncentrationer, trots det kvicksilvernedfall som förekommit och den relativt höga konsumtionen av insjöfisk. Bly- och kadmiumkoncentrationerna är att betrakta som låga, vilket dock inte innebär att säkerhetsmarginalen till nivåer där effekter konstaterats är särskilt stor.

Tack!

Vi vill tacka barnmorskorna som samlat in prover, fyllt i enkäter och mycket mer, samt Giovanni Ferrari och Marianne Nilsson för skickligt utförda metallanalyser. Självklart är vi även tacksamma mot de gravida kvinnor som har deltagit i studien.

Referenser

Alfvén T. Bone and kidney effects from cadmium exposure – Dose effect and dose response relationships. Doktorsavhandling. Institutet för miljömedicin, Karolinska Institutet. Karolinska University Press, Stockholm, 2002.

Barany E, Bergdahl IA, Schütz A, Skerfving S, Oskarsson A. Inductively coupled plasma mass spectrometry for direct multi-element analysis of diluted human blood and serum. *J Anal Atomic Spectrometry* 1997; 12: 1005-1009.

Berglund M, Ask K, Palm B, Petersson-Grawé K, Björs U, Vahter M. Undersökning av kvicksilverexponering hos gravida kvinnor i Uppsala län. Slutrapport. Kontrakt 215 0004. 2001.

Gerhardsson L, Lundh T, Welinder H. Metallmätningar hos gravida kvinnor, Rapport till Miljöövervakningsenheten, Naturvårdsverket, kontrakt nr 2150204. Arbets- och miljömedicin, Sahlgrenska universitetssjukhuset, Göteborg. 2005.
http://www.naturvardsverket.se/dokument/mo/modok/export/gravida_lund.pdf
(besökt 2005-12-30).

IVL Svenska miljöinstitutet AB. Kvicksilver i mossa 1975-2000.
<http://www.ivl.se/miljo/projekt/mossa/hg.asp> (besökt 2006-01-27)

Järup L. Hazards of heavy metal contamination. *Br Med Bull* 2003;68:167-182.

Rödström A, Barregård L, Lundh T, Sällsten G. Hg i hår och blod hos gravida kvinnor i Västsverige. Redovisning från nationell miljöövervakning 2004. Naturvårdsverket. 2004.
http://www.naturvardsverket.se/dokument/mo/modok/export/gravida_gbg.pdf (besökt 2005-12-30).

Sandborgh-Englund G, Elinder CG, Langworth S, Schütz A, Ekstrand J. Mercury in biological fluids after amalgam removal. *J Dent Res* 1998;77:615-24.

Skerfving S. Criteria document for Swedish occupational standards. Inorganic lead – an update 1991-2004. *Arbete och hälsa* 2005:3.
http://ebib.arbetslivsinstitutet.se/ah/2005/ah2005_03.pdf (besökt 2005-12-31)

Wennberg M, Lundh T, Bergdahl IA, Hallmans G, Jansson JH, Stegmayr B, Custodio HM, Skerfving S. Time trends in burdens of cadmium, lead, and mercury in the population of northern Sweden. *Environ Res In press*.

Åkesson A, Lundh T, Vahter M, Bjellerup P, Lidfeldt J, Nerbrand C, Samsioe G, Strömberg U, Skerfving S. Tubular and glomerular kidney effects in Swedish women with low environmental cadmium exposure. *Environ Health Perspectives* 2005;113:1627-1631.

GRAVIDITET, FISK OCH KVICKSILVEREXPONERING - INTERVJUMALL

(frågorna ställs av barnmorskan, som fyller i svaren)

Namn Personnummer

Yrke

Någonsin arbetat med kvicksilver (t ex tandvård)? ja nej

Om ja, med vad och vilka år?

Hur många fiskmåltider har du ätit per vecka det senaste halvåret?

aldrig <1 ca 1 1-2 ca 2 >2

enbart havsfisk även insjöfisk

Hur många gånger har du ätit insjöfisk senaste månaden?

Om insjöfisk, vilken typ av fisk?.....

Har du ätit krabba senaste 6 månaderna? ja nej

Har du lagat tänderna senaste månaden? ja nej

Har du några amalgamfyllningar? ja nej

Röker du? ja nej

Tuggar du nikotintuggummi? ja nej

Tuggar du annat tuggummi varje dag? ja nej

Är det OK om en läkare behöver ställa fler frågor och ringer upp dej? ja nej

Om ja, kan man ringa dej på följande tel-nr: tel