

# Arsenikförgiftning i Bangladesh – miljökatastrof hotar miljoner

**Höga halter av arsenik i dricksvattnet har nyligen uppmärksammats i Bangladesh. Upp emot 77 miljoner människor, motsvarande ungefär halva befolkningen, riskerar att dagligen få i sig för mycket arsenik. Även om omfattningen av hälsoproblemen inte är helt kartlagda, vet vi dock redan nu att tusentals människor uppvisar tecken på kronisk arsenikförgiftning.**

**En del hälsoeffekter har ännu inte hunnit visa sig då det finns skäl att anta att arsenikförekomsten i dricksvattenbrunnarna är av relativt sent datum. Det är angeläget med snabba och omfattande åtgärder för att förse invånarna med rent dricksvatten.**

Oorganisk arsenik har välkända toxiska egenskaper, såväl akuta som kroniska, vilket föranlett Världshälsoorganisationen (WHO) att rekommendera en halt av högst 0,05 mg/l i dricksvatten. Förhöjda arsenikhalter i dricksvatten förekommer bland annat i USA, Argentina, Chile, Taiwan, Thailand och Västbengalen i Indien.

De senaste åren har det framkommit att Bangladesh, utan jämförelse, är det land där problemet är mest omfattande. De mest pessimistiska, men fortfarande osäkra, siffrorna pekar mot att så många som 77 miljoner människor löper risken att dagligen dricka vatten med för höga arsenikhalter. Dhaka Community Hospital i Dhaka, Bangladesh, och School of Environmental Studies, Jadavpur

## Författare

MARTIN TONDEL

specialistläkare i yrkes- och miljömedicin, yrkes- och miljömedicinska kliniken, Folkhälsovetenskapligt centrum, Linköping.

University i Calcutta, Indien, organiserade därför en internationell konferens i Dhaka den 8–12 februari 1998 för att sammanfatta kunskapsläget.

Mötet fick bred uppslutning av vetenskapsmän från olika discipliner – läkare, epidemiologer, geologer, hydrologer – samt biståndsansvariga och representanter från olika ideella organisationer. Fokus var riktat mot Bangladesh och på grund av deltagarnas bakgrund avhandlades såväl hälsoeffekter, orsaker som åtgärder. I denna artikel diskuteras endast effekter av oorganisk arsenik.

## HÄLSOEFFEKTER AV ARSENIKINTAG Hudförändringar

K C Shaha, pensionerad professor i dermatologi från School of Tropical Medicine i Calcutta, var den förste läkare som diagnostiserade fall av kronisk arsenikförgiftning i Västbengalen (1982) och i Bangladesh (1984).

De symtom som oftast för patienterna till läkare är hudförändringarna. Såväl melanos (hyperpigmentering) som hyperkeratos förekommer och kan vara antingen fläckvis eller diffus. Melanosen förekommer över hela kroppen medan hyperkeratosen huvudsakligen är lokaliserad till handflator och fotsulor. I mer avancerade fall förekommer även så kallad leukomelanos.

Hudförändringarna är dock inte specifika och K C Shaha presenterade i själva verket en lista på 72 differentialdiagnoser som kan imitera arsenikinducerade hudförändringar. Vid samtidig förekomst av melanos och hyperkeratos är diagnosen däremot nästan alltid arsenikförgiftning. Diagnosen måste emellertid konfirmeras med provtagning. Förhöjd halt av arsenik i urin är det säkraste tecknet då förhöjd halt i hår eller i hudavskrap kan vara en effekt av extern kontamination.

Enligt Shahas erfarenhet krävs en arsenikexponering av minst 0,2 mg/l i dricksvattnet under minst två år för att melanokeratos ska uppstå. Vid längre tids exponering rapporteras ökade luftvägssymtom och non-cirrhotic portal fibrosis. Efter 10–15 års exponering



FOTO: PETER SÖDERKVIST

**Patient med arsenikinducerad fläckvis hyperkeratos på fotsulorna.**



FOTO: MARTIN TONDEL

**Patient med arsenikinducerad diffus melanos i handflatan.**

kan cancer uppstå, och Shaha presenterade ett material av 220 cancerfall bland arsenikpatienter där skivepitelcancer dominerade (156 fall), följt av Bowens sjukdom (40 fall), bronkialcancer (19 fall), urinblåsecancer (3 fall) och livmodercancer (2 fall).

Dhaka Community Hospital har un-

dersökt 5 664 personer i 22 av Bangladeshs 64 distrikt och i 21 av dessa distrikt funnit arsenikrelaterade hudförändringar, motsvarande 33,6 procent av de undersökta.

Vad händer med hudförändringarna efter upphörd exponering? Innebär de ökad risk för hudcancer? Detta är inte tillräckligt undersökt, men en 10-årsuppföljning från Thailand indikerar att i synnerhet milda hudförändringar kan gå tillbaka, även om hudförändringarna för de flesta kvarstår och i några fall progredierar efter upphörd exponering. Studien är dock behäftad med ett väsentligt bortfall, bara 334 av de ursprungliga 818 undersökta patienterna kunde spåras, vilket gör att resultatet måste tolkas med försiktighet.

### Kärlsjukdom

Chien-Jen Chen, professor vid Institute of Epidemiology i Taipei, gav på konferensen en översikt av de effekter man sett i Taiwan, och där man i vissa områden sedan lång tid tillbaka haft problem med arsenik i dricksvattnet. Man har sett samma typ av hudförändringar som i Bangladesh, men dessutom finns i Taiwan en perifer kärlsjukdom kallad »black foot disease».

Sjukdomen, som fått sitt namn efter det utseende som extremiteten antar, slutar med torrt gangrän och spontan amputation av drabbade kroppsdelar. Man har visat ett positivt dos-responsförhållande mellan kumulativ arsenikexponering och perifer vaskulär sjukdom undersökt med doppler.

Hyperkeratos verkar öka risken för black foot disease och det är möjligt att exponeringen i Bangladesh inte varit tillräckligt långvarig för att denna form av perifer kärlsjukdom ska ha hunnit uppstå.

Enligt Chen ökar black foot disease också mortaliteten i såväl cancer som kardiovaskulär och cerebrovaskulär sjukdom. Ischemisk hjärtsjukdom är liksom cerebral infarkt – frånsett kopplingen till black foot disease – korrelerad till kumulativ exponering för arsenik i dricksvattnet.

### Diabetes mellitus

I Taiwan var man först med en studie som indikerade samband mellan arsenik och såväl diabetes som hypertoni. Prevalensen av dessa båda tillstånd var högre i de områden där black foot disease är endemisk än i andra områden på Taiwan. Diabetes visade även positiv dos-respons med den kumulativa arsenikexponeringen i dricksvattnet.

Tre studier från avdelningen för yrkes- och miljömedicin vid Linköpings universitet, vilka presenterades på konferensen, stödjer samtliga diabetesfyndet från Taiwan. De två första undersökningarna studerade mortalitet i diabetes mellitus bland svenska arbetare exponerade för arsenik i kopparsmältverk respektive glasbruk; riskökningen visades vara relativt måttlig.

Mahfuzar Rahman och medarbetare vid avdelningen i Linköping har i den tredje studien, utförd i Bangladesh, kunnat visa en fyra gånger ökad risk för diabetes efter exponering för arsenikhaltigt dricksvatten. Riskökningen var till och med ännu större efter korrigering för ålder, kön och kroppsmasseindex (BMI). I studien sågs även en positiv dos-responsrelation mellan arsenikintaget och prevalensen av diabetes mellitus.

### Cancer

De cancerformer som man i Taiwan sett kopplade till arsenikexponering är främst hud-, urinblåse-, lung- och levercancer, och riskerna kvarstår efter korrigering för ålder, kön och rökvanor. Att arsenik kan ha gentoxiska effekter har man sett genom att patienter med arsenikinducerad hudcancer rapporterats ha högre frekvens systerkromatidutbyten, kromosombrott och mikrokärnor i sina lymfocyter än friska matchade kontroller.

Yu-Mei Hsueh, Department of Public Health, Taipei Medical College, redovisade en studie av 21 nydiagnostise-

**Patient med histologiskt verifierad skivepitelcancer** i högerhanden framför den brunn som han använt i mer än tio års tid. Enligt den fältmetod som utvecklats av National Institute for Preventive and Social Medicine (NIPSOM) i Bangladesh, hade vattnet i brunnen i februari 1998 en arsenikkoncentration på >0,2 mg/l.

rade fall av hudcancer och 72 ålders- och könsmatchade friska kontroller. Såväl fall som kontroller hämtades ur en kohort av arsenikexponerade i Taiwan. Risken för hudcancer ökade inte bara med längden av exponering för arsenikhaltigt dricksvatten och kumulativ arsenikexponering, utan det förelåg även ett negativt dos-respons samband till nivån av  $\beta$ -karoten i serum.

Efter korrigering för kumulativ arsenikexponering, kolesterol- och triglyceridnivå, cigarettökning och alkohol kvarstod skyddseffekten av förhöjt  $\beta$ -karoten i serum för arsenikorsakad hudcancer.

Enligt Allan Smith, professor i epidemiologi vid School of Public Health, Berkley, Kalifornien, har man till skillnad från fynden i Taiwan inte funnit nå-

gon ökad risk för levercancer i Argentina och Chile. Det har gjort att man framkastat hypotesen att det krävs cofaktorer, utöver arsenikintag, för utveckling av levercancer, till exempel aflatoxin-exponering eller hepatit B-infektion.

Däremot har man i Argentina och Chile reproducerat fyndet från Taiwan angående lung- och blåscancer. Susan Evans, dermatolog från The Royal Liverpool University Hospitals, Liverpool, har studerat 478 patienter som 1945–1969 behandlades med Fowlers lösning (kaliumarsenit) mot bland annat psoriasis. Uppföljning till 1990 har visat en statistiskt signifikant ökning av mortaliteten i urinblåsecancer, där samtliga fall även hade hudförändringar som vid kronisk arsenikintoxikation.

Evans slutsats var att alla som utsatts för höga nivåer av arsenik ska genomgå screening för blåscancer, i synnerhet om de också uppvisar hyperkeratos i handflatorna.

### Övriga hälsoeffekter

Guha Mazumder, pensionerad professor vid Institute of Post Graduate Medical Education and Research, Calcutta, presenterade ett material på 225 patienter med kronisk arsenikförgiftning som exponerats för en arsenikkoncentration i dricksvattnet på 0,05–3,2 mg/l under 1–15 år.

Fem patienter uppvisade hudcancer. Leverförstoring sågs i 76 procent av fallen och leverbiopsi gjordes i 69 fall. I 63 av dessa fann man non-cirrhotic portal fibrosis, 2 fall av levercirros och de övriga 4 leverbiopsierna var normala.

Närmare en tredjedel av de 220 patienterna angav symtom på polyneuropati, men endast 49 genomgick neurofysiologisk undersökning som i 42 av fallen bekräftade diagnosen. Motorisk polyneuropati var vanligast följt av sensorisk och i några fall kombinerad polyneuropati.

Ett material med 250 patienter med arsenikinducerade hudförändringar från Bangladesh presenterades också på konferensen av Maidul Islam, chef vid Department of Dermatology i Dhaka. Samtliga patienter angav symtom som svaghet, minskad aptit och uppvisade viktnedgång samt anemi. Tjugo procent angav kramp i benen och lika stor andel hade andningssvårigheter. Sex fall av leverförstoring upptäcktes och 1 procent uppvisade hudcancer i form av skivepitelcancer.

### ORSAKER TILL ARSENIK I DRICKSVATTNET

Omfattningen av arsenikproblemet i Bangladesh började bli uppenbar 1993 då National Institute of Preventive and Social Medicine och Department of

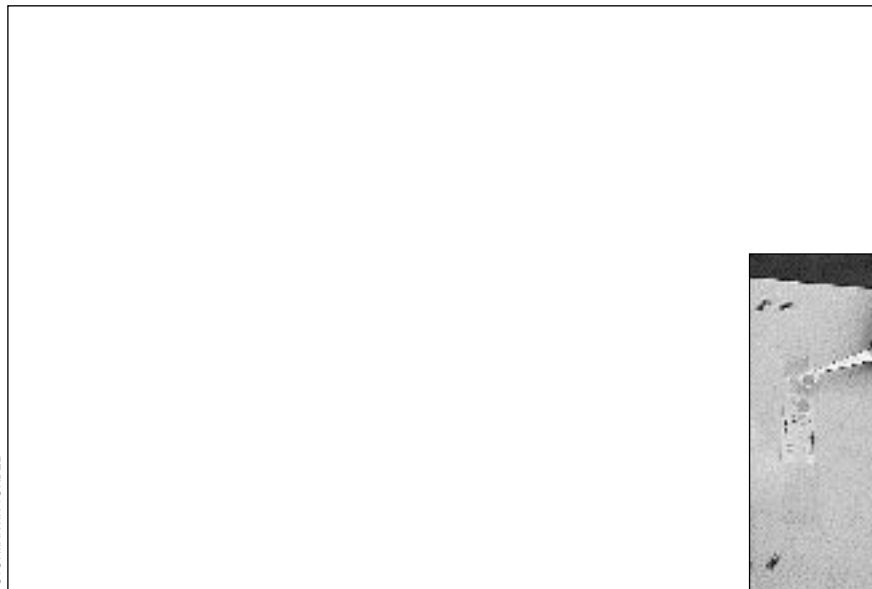


FOTO: MARTIN TONDEL

FOTO: MARTIN TONDEL

Public Health Engineering, båda i Dhaka, började samla in vattenprover. Senare kom även Dhaka Community Hospital i samarbete med School of Environmental Studies i Calcutta att testa vattnet i landets brunnar.

De båda senare institutionerna har till och med januari 1998 analyserat vattnet i 8 065 av Bangladeshs cirka 3 miljoner brunnar i 60 av landets 64 distrikt. Dhaka Community Hospital har funnit att det i 41 av distrikten förekommer halter över 0,05 mg/l. Dessa 41 distrikt omfattar 89 000 km<sup>2</sup> med en sammanlagd befolkning av cirka 77 miljoner invånare.

Orsaken till att arsenik förekommer i dricksvattnet är inte klarlagd, men två olika hypoteser har framförts. Den ena baserar sig på att grundvattennivån sänkts på grund av ökande uttag för konstbevattning. Detta skulle kunna leda till att syre tränger ned i jorden och orsakar oxidation av arsenikinnehållande pyrit (järnsulfid) med frisättning av arsenik till grundvattnet som följd.

Den andra hypotesen gör gällande att arsenik frisätts när det sker en reduktion av arsenikförorenad järnhydroxid i marken, något som eventuellt sker med hjälp av organiskt material eller mikroorganismer.

Alan Welch, hydrolog från US Geological Survey, Carson City, Nevada, rapporterade på konferensen att i östra Michigan har arsenikhaltig pyrit befunnits vara orsaken till arsenik i grundvattnet. I USA är det inte bara en sänkt grundvattennivå utan även tillförsel av nitrat och fosfat från jordbruket som kan bidra till oxidering av pyrit med åtföljande frisättning av arsenik.

Huruvida denna process också är aktuell i Bangladesh bestrids av den enda geologiska undersökning som genom-

**National Institute for Preventive and Social Medicine (NIPSONS), Dhaka, Bangladesh, har utvecklat en egen fältmetod för testning av brunnsvatten.**

NIPSONS fältmetod är semikvantitativ och möjliggör koncentrationsbestämning av arsenik som  $\leq 0,02$ ,  $\leq 0,05$ ,  $\leq 0,1$  respektive  $\geq 0,2$  mg/l.

förts i landet. Matin Ahmed från Department of Geology, University of Dhaka, har undersökt 30 sedimentprov från tio borrhål i olika delar av landet och funnit mycket låg halt av pyrit och inte heller någon koppling mellan svavel- och arsenikhalten i jorden. Där- emot var korrelationen stark mellan järn och arsenik.

### ÅTGÄRDER MOT ARSENIKPROBLEMET

Den viktigaste åtgärden när en brunn med för hög arsenikhalt upptäckts är att ersätta dricksvattnet med även från andra synpunkter rent vatten. I ett land som Bangladesh gäller det att hitta en metod som till låg kostnad och med enkla medel garanterar rent dricksvatten. Det är också viktigt att få fram en enkel metod för arsenikanalys som kan tillämpas ute i byarna för kontroll av brunnarna. För närvarande finns tre metoder som nu ska utvärderas av WHO med avseende på känslighet, kostnad och användarvänlighet.

Vid rening av arsenikhaltigt dricksvatten har olika filtermetoder prövats. Samtliga betingar dock en viss kostnad samt kräver kunskap om handhavande och om när filtren behöver bytas. Troligen är filtrering av arsenikhaltigt dricksvatten därför främst aktuell för samhällen med centralt vattenverk.

Djupborrade brunnar kan vara ett alternativ ute i byarna. Ingen vet emellertid i dag om sådana brunnar i framtiden kan komma att bli kontaminerade med

arsenik, vilket därför kan bli en dyrköpt erfarenhet.

Insamling av regnvatten verkar för närvarande vara det mest lovande alternativet för landsbygden, detta då Bangladesh har hög nederbörd under stora delar av året. Detta kräver dock lagringsmöjligheter under torrtiden. Regnvatteninsamling fungerar redan på många håll i världen, även i områden med betydligt mindre nederbörd, men har ingen tradition i Bangladesh. Filtrering och/eller kokning av ytvatten är också en möjlighet, men i stora delar av landet är bränsle en bristvara.

### Försök med specifik behandling

Specifik behandling mot arsenikkeros har prövats och på konferensen presenterades några små okontrollerade studier där penicillamin använts. Det är därför för tidigt att uttala sig om eventuella positiva effekter då behandlingen i sig inte är komplikationsfri.

Ett annat kelaterande ämne, dimerkaptopropansulfonsyra, har tidigare använts vid akut arsenikförgiftning. En nyligen utförd studie har, enligt Michael Kosnett, Assistant Clinical Professor, Division of Clinical Pharmacology and Toxicology i Denver, USA, visat att dimerkaptopropansulfonsyra till människor med långvarig pågående arsenikexponering gett en flerfaldigt ökad utsöndring av arsenik jämfört med innan man tillförde läkemedlet.

Huruvida en sådan behandling också leder till minskade hudförändringar, minskad risk för non-cirrhotic portal fibrosis, neuropati och cancer har ännu inte kunnat fastställas. Likaså har behandling med vitamin A, C och E prövats, men är inte heller utvärderad.

### Snabba åtgärder av nöden

Uppmärksamheten av höga halter av arsenik i dricksvattnet i Bangladesh har kommit att framstå som ett allt svårare problem. Vi har troligen bara sett början på vad som verkar vara en jättelik miljökatastrof. Bara ett mindre antal av Bangladeshs brunnar har undersökts, men man kan befara att ungefär halva befolkningen riskerar att dagligen få i sig för mycket arsenik.

De jämförelsevis små epidemiologiska undersökningar som hittills gjorts belyser den allvarliga i situationen ur olika aspekter. En del hälsoeffekter har ännu inte hunnit visa sig då det finns skäl att anta att arsenikförekomsten i dricksvattnet är av relativt sent datum med de första fallen av arsenikkeros i mitten av 1980-talet.

Det är därför angeläget med snabba och omfattande åtgärder för att förse invånarna med rent dricksvatten. •

# Hyperaktivitetssyndrom vanligt bland interner

## ADHD inte bara en barnpsykiatrisk diagnos

**ADHD är en av de vanligaste barnpsykiatriska störningarna. Däremot ställs diagnosen nästan aldrig inom vuxenpsykiatrin. Här visas att störningen är vanlig i en grupp fängelseintagna, att det finns starka samband med andra psykiska störningar och med omfattning av kriminalitet. Med dagens diagnostiska praxis riskerar man att överdiagnostisera ångest- och personlighetsstörningar samt att missa ett potentiellt behandlingsbart tillstånd.**

Diagnosen hyperaktivitetssyndrom med uppmärksamhetsstörning återfinns i den amerikanska psykiatriklassifikationen DSM-IV under rubriken »Störningar som vanligen diagnostiseras under barnåren» (diagnoskod 314). Den engelskspråkiga beteckningen ADHD (attention deficit/hyperactivity disorder) har fått ett visst genomslag också i Sverige genom att vara en hanterlig förkortning, och kommer att användas i den följande texten. Störningen karakteriseras av tecken på ouppmärksamhet och/eller hyperaktivitet/impulsivitet, symtomdebut före 7 års ålder och klara belägg för en signifikant funktionsnedsättning på grund av symtomen inom minst två olika viktiga livsdomäner (till exempel sociala relationer, skolan, arbetsplatsen). Symtomen skall inte bättre kunna förklaras av någon annan psykisk störning. Symtomen beskrivs inte

såsom exklusivt barnpsykiatriska. Det enda kravet är att störningen skall ha debuterat före 7 års ålder [1].

### Prevalens bland vuxna okänd

Störningen har en multifaktoriell etiologi och är svår att diagnostisera före 4 års ålder därför att normalområdet för beteende är stort hos små barn. Diagnostiken blir allt lättare med ökande ålder. Vid skolstarten, som innebär starkt ökade krav på självdisciplin, uppmärksamhet och socialt samspel, blir problemen i allmänhet så utpräglade och distinkta att det inte är svårt att diagnostisera störningen. Könkvoten är mycket sned. I kliniska material är det omkring sex gånger fler pojkar än flickor som får diagnosen, medan populationsstudier visat en något jämnare könsfördelning med omkring tre gånger fler pojkar [2, 3]. Prevalensen av störningen i lågstadieåldrarna ligger mellan 2 och 7 procent i de flesta länder där man undersökt detta, inklusive Sverige (Gillbergs grupp i Göteborg) och ett utvecklingsland som Kina [3-5]. Många barn med ADHD förbättras under puberteten. Det är emellertid uppenbart att åtskilliga av dem bär med sig sin grundproblematik in i vuxenlivet. Uppskattningar av prevalens av störningen under adolescens och i vuxenliv (ungdom, medelålder, äldre) är mycket osäkra. Om man följer barn som fått diagnosen ADHD i barnåren prospektivt förefaller det som att ungefär 30-50 procent fortfarande uppfyller kriterierna för diagnosen i tidigt vuxenliv. Mannuzza och medarbetare [6] har dock angett lägre siffror (omkring 10 procent) medan Barkely och medarbetare [7] angett mycket höga siffror (omkring 70 procent). En aktuell metaanalys talar för att antalet personer med signifikanta kliniska symtom halveras per femårsintervall [8]. Antagligen avtar de olika symptomkomponenterna med olika hastighet över tid. Thomas Brown hävdar att den motoriska rastlösheten avtar snabbast, vilket leder till att man i vuxen ålder i första hand ser de två andra komponenterna. Detta syndrom bör då kallas ADD [9].

ADHD under barnåren är dessutom

### Författare

ARNE DALTEG

dr med, psykolog, psykiatriska kliniken, Visby

PEIK GUSTAFSSON

specialistläkare, barnpsykiatriska kliniken, Malmö

STEN LEVANDER

professor, resurskliniken, allmänpsykiatrin, Malmö.