

HD 577

Yrkeshygienisk Institutt

HD 577

Helseproblemer ved arbeide med bly og blyforbindelser

Overing. B. Karth Johnsen

1973

ARBEIDSFORSKNINGSINSTITUTTENE
BIBLIOTEKET
Gydaskveien 8
Postboks 8149 Oslo Dep. Oslo 1

Innledning.

Bly er et giftig metall som benyttes på en rekke forskjellige arbeidsplasser i vårt land. Stoffet er imidlertid også en naturlig del av våre omgivelser slik at selv om en ikke arbeider med bly får en litt av dette stoffet i seg.

Bly har i de siste år tiltrukket seg stadig større oppmerksomhet som giftstoff fordi det har vist seg at alle mennesker - også utenfor yrkeslivet - utsettes for stadig økende mengder bly.

I yrkeslivet vil man komme i kontakt med blyholdige materialer i en rekke bedrifter så som:

- batterifabriker og service-stasjoner
- trykkerier
- mekanisk industri (skipsopphugning, støping av lager etc.)
- prosjektilfabrikker
- glassverk (blyglass)
- malingindustri (mønje)
- blikkenslager- og rørleggerbedrifter
- plastindustri
- diverse.

Den rutinemessige kontroll og den sporadiske kontroll som Yrkeshygienisk institutt utfører, konsentrerer seg hovedsakelig om ansatte i ovennevnte bedrifter.

Hvordan bly tilføres kroppen.

For å sette opp retningslinjer for kontroll av blyeksponerte er det viktig å vite hvordan kroppen tilføres bly.

Dette skjer hovedsakelig på 2 måter:

- a) Ved innånding av luft som inneholder bly i en eller annen form, f.eks. blystøv, blyoksydstøv, andre støvformige blyforbindelser, malingståke eller i dampform som organiske forbindelser (tetrametylblei i bensin o.s.v.).

Ved innånding av blyholdig støv vil støvet dels resorberes fra luftveiene hvorved det går direkte over i blodet. Dels transporteres støvet ut av luftveiene ved hjelp av flimmerhårene. Denne delen av støvet føres over i fordøyelsessystemet hvor en del resorberes og går over i blodet, mens en del skilles ut med avføringen. Den resorberte del blir dels lagret i forskjellige organer, først og fremst i knoklene, dels skilt ut gjennom urinen.

Noe av støvet pustes ut igjen uten å tas opp av kroppen.

- b) Ved direkte tilførsel til fordøyelsessystemet. Med vann og næringsmidler tilføres kroppen normalt påvisbare mengder bly. Ved manglende personlig hygiene i forbindelse med arbeid der en kommer i kontakt med bly kan betydelig mengder bly tilføres fordøyelsessystemet. En del resorberes og går over i blodet, mens en del går ut med avføringen. Denne blytilførsel foregår som regel ved forurensning av matvarer eller tobakk med blyholdig støv fra hender, lommer eller andre steder, eventuelt at man tørker seg om munnen med forurensede hender eller lignende.

Man har også sett alvorlige blyforgiftningstilfeller på grunn av hjemmebrenningsapparater med blyholdig loddetinn.

For å kunne bedømme blybelastningen er det også viktig å kjenne virkningen av bly på mennesker.

Virkingen av bly på mennesker.

Til tross for at blyforgiftning var kjent allerede i oldtiden forekommer lidelsen fremdeles som yrkessykdom.

Det bly som tas opp av organismen blir for en stor del først bunnet til de røde blodlegemer. Ved blyforgiftning vil man

derfor kunne fastslå unormalt høye blyverdier i blodet.

Med blodkretsløpet føres blyet blant annet til knoklene og avlagres her som tungtløselige bly-henholdvis kalk-blysalter. Bly bundet til knoklene er i seg selv uskadelig, men kan mobiliseres og igjen tilføres blodkretsløpet.

Så lenge blyet sirkulerer med blodkretsløpet kan en rekke organer og vev skades. Selv om virkningsmekanismen ikke er ensartet er det i første rekke de røde blodlegemer og nervesystemet som angripes, men også nyrene kan skades.

I blodsystemet virker bly som en fermentgift ved porfyrin-syntesen - den naturlige dannelsesprosess av blodfarvestoffet. En hemming av denne prosessen gir seg blant annet uttrykk i en større utsondring av delta-amino-levulinsyre (ALA) og koproporfyrin-III i urinen.

En økt utsondring av ALA og koproporfyrin-III i urinen er imidlertid ikke spesifikk for blyforgiftning. For eksempel kan en øket koproporfyrin i urinen skyldes forgiftning med andre forbindelser som kvikksølv, organiske arsenforbindelser, organiske oppløsningsmidler m.m., - eller sykdommer av annen art. En for høy ALA-utsondring er mere spesifikk for blyforgiftning enn en for høy koproporfyrin-utsondring, men kan også påvirkes av andre forhold.

Hovedmengden av bly fjernes fra organismen med urin og avføring. En for høy bly-konsentrasjon i urinen tyder på en for høy blybelastning. Som tidligere nevnt er det blyet som sirkulerer i blodkretsløpet som kan skade organene. Blodets blyvei er derfor et direkte mål for blybelastningen og tilnærmet et mål for omfanget av blyopptaket, mens urinens blyverdi bare er et indirekte mål for blybelastningen.

Yrkeshygieniske grenseverdier.

På grunn av at bly kan tas opp i den menneskelige organisme på andre måter enn ved innånding, er det ikke tilstrekkelig å bare benytte målinger av bly i luften som kontroll ved blyeksponering. Luftmålinger kan bare benyttes som kontroll av teknisk-hygieniske forhold, mens kontroll av den enkelte arbeiders helse må baseres på andre prøver.

Bestemmelse av blymengden i blod er den beste prøve for å bestemme hvor stor risiko for blyforgiftning det foreligger hos et enkelt individ som er utsatt for bly i yrkeslivet.

Vi har kunnet fastslå at det er en dårlig overensstemmelse mellom bly i urin og ALA i urin. Det er imidlertid en relativt god overensstemmelse mellom bly i blod og ALA i urin. Når vi likevel velger blodprøven som den viktigste kontrollmetode henger dette sammen med de store variasjoner i urinverdiene, avhengig av andre faktorer enn blymengden i kroppen.

Vi ønsker imidlertid ikke å vurdere et helsemessig så viktig forhold som blyeksposisjon ut fra en enkelt prøve. Høye verdier for ALA i urinen kan enkelte ganger finnes samtidig med relativt lave blyverdier i blod og urin. Dette kan muligens være et resultat av en spesiell følsomhet for virkningen av bly hos enkelte mennesker. Disse mennesker bør utsettes for mindre bly enn andre.

Vi benytter derfor analyse av ALA i urinen i tillegg til analyse av bly i blod for å kunne gi mest mulig råd til den enkelte i forbindelse med blyeksposisjon i arbeidet.

På grunnlag av den erfaring som foreligger i omgang med forskjellige substanser, er det satt opp såkalte yrkeshygieniske grenseverdier som for bly er $0,2 \text{ mg Pb/m}^3$ luft. Denne grenseverdi angir den maksimale gjennomsnittlige eksposisjon som man anser akseptabel 8 timer pr.dag et helt arbeidsliv.

Overskridelser må ansees å være akseptable når de er kortvarige og ikke for store, og hvis middelveiden fra hele skiftet ligger under $0,2 \text{ mg Pb/m}^3$ luft. Slike overskridelser ansees imidlertid som lite ønskelig.

Blyopptak fra luften, kan som tidligere nevnt, eventuelt bare være en del av kroppens totale blytilførsel. Blybelastningen må derfor også vurderes på grunnlag av de biologiske analyser.

Blyverdier i blod større enn $70 \text{ } \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ blod ansees å være for høye. Grensen er satt til $70 \text{ } \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ blod for å ha en tilstrekkelig sikkerhetsmargin ovenfor de blyverdier hvor risikoen for blyforgiftning er til stede.

Blodverdier større enn $50 \text{ } \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ tyder på at arbeidsplassforholdene eller personlig hygiene ikke er tilfredsstillende. Verdier av denne art må føre til forbedring av hygienen på

arbeidsplassen, ellers er det fare for at blodverdiene vil overskride $70 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ blod.

Kontrollen på blyeksposisjon foretas av instituttet ved å bestemme bly i blod og ALA i urin. Det skal være én morgenurin og én ettermiddagsurin. Blodprøven må tas samme dag. Bare prøvetagningsmateriale fra Yrkeshygienisk institutt skal brukes. For vurderingen av resultatene og derved arbeidsplass-situasjonen gjelder følgende tallverdier:

1. Blyverdier i blod større enn $70 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ blod resulterer i utlufting uansett ALA-verdien i urinen.
2. Ved blodverdier mellom 50 og $70 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ og ALA-verdier over $2,5 \text{ mg}/100 \text{ ml}$ foretas ALA-bestemmelse i ny urinprøve. Hvis ALA-verdien fremdeles ligger over $2,5 \text{ mg}/100 \text{ ml}$ urin resulterer dette i utlufting.
3. Utluftingstiden er 4 uker med mindre det sendes annen beskjed. Etter endt utlufting og før arbeidet gjenopptas på et blyeksponert arbeidssted, skal urin-og blodprøver kontrolleres.
4. Blyverdiene i blod bør være lavere enn $50 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ før arbeid med blyeksposisjon tas opp igjen. Dersom blodverdiene i løpet av en 4 ukers utluftingsperiode ikke har sunket til under $50 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$, anbefales nye utluftingsperioder på 4 uker inntil tilfredsstillende verdier er oppnådd.

Som utlufting betegnes arbeid uten blyeksposisjon.

Oslo, 14.februar 1973.

Bj.Karth Johnsen