

Blykontroll for blyakkumulator-
fabrikker i annet halvår 1976

av

Nils Gundersen, Asbjørn Kverneland
og Yngvar Thomassen

HD701/1977

Innledning

Det er gitt en kort oversikt i rapporten over de undersøkelser og kontroller som er utført siden forrige rapport, i forbindelse med analysemetodene som benyttes ved blykontroll.

Det er også prøvd å gi en samlet vurdering av resultatene for de enkelte fabrikkene og de samlede kontrollseriene.

Bestemmelse av bly i blod

I løpet av høsten 76 har variasjonen av den indre standard blitt kontrollert. Den midlere deltaverdien i en serie med forskjellige blodprøver, har et relativt standard avvik som ligger i området 2-4%. Hverken den midlere deltaverdien eller presisjonen forandres selv om serien består av prøver av samme blod. Dette tyder på at det ikke er noen variasjon i interferensen ved bestemmelse av bly i blod mellom de forskjellige blodprøver. Av den grunn har vi redusert antall standard tilsetninger, og vi benytter i dag ca. 20 tilsetninger i en prøveserie på ca. 50 blodprøver.

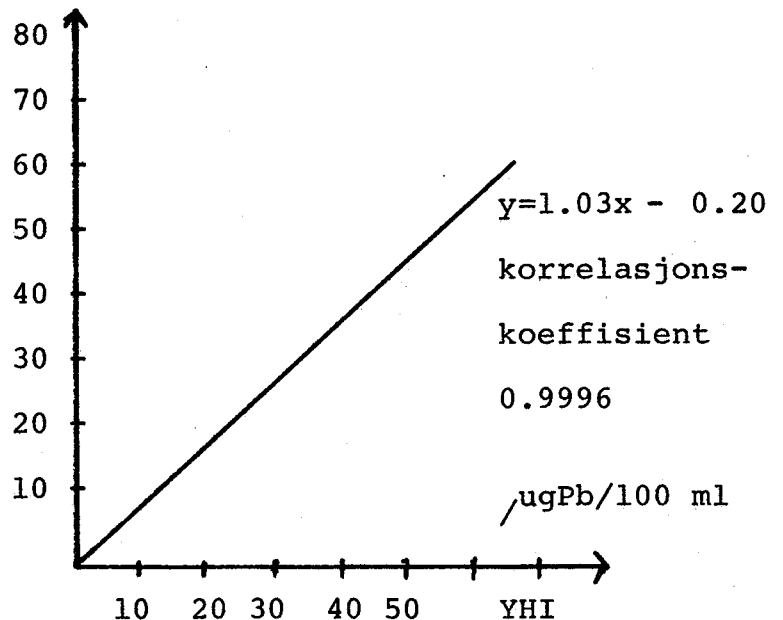
Av og til får instituttet tilsendt blodprøver fra pasienter som blir behandlet med EDTA (etylendiamintetraeddiksyre). Disse prøvene analyseres etter vanlig rutinemetode. Det er

vært tvil om bly lar seg ekstrahere kvantitativt fra blod hvis blodet inneholder EDTA. Blod er blitt tilsatt EDTA (100 mg/l) og analysert etter vanlig rutinemetode. Ingen effekt av EDTA er blitt påvist.

Skandinavisk interlaboratoriekontroll av bly i blod

Instituttet deltar i en interlaboratoriekontroll hvor blodprøver sendes fra Yrkesmedisinska avdelingen ved Karøliniska sjukhuset i Stockholm til forskjellige skandinaviske laboratorier for analyse. Resultatet fra blodserien av februar 1976 er framstilt grafisk:

Midlere verdi av
alle laboratoriene
(grove feil er
utelatt)



Linær regresjon viser at instituttets blyblodanalyse gir 3% lavere verdier enn middelveiden av resultatene fra alle

laboratoriene. Likeledes har instituttet en konstant systematisk feil på 0.2 $\mu\text{gPb}/100 \text{ ml}$.

Dette er meget tilfredsstillende med hensyn på nøyaktigheten av instituttets blyanalyse i blod. Våre verdier ligger alle innenfor et standardavvik fra de midlere verdier.

Bestemmelse av ALA i urin

Den ALA-U (aminolevulinsyre) metoden vi benytter er både usikker og til dels uspesifikk.

Fordi den anbefalte utluftningsgrense for ALA-U er senket til 2.0 mg/100 ml urin, har vi funnet det nødvendig å se noe mer kritisk på metoden.

En serie urinprøver fra personer (n=22) som ikke skulle være eksponert for bly, ble analysert for ALA ved å benytte standard tilsetning.

Den utregnede indre faktor ble 10,74. Vårt rutineopplegg har vært å benytte en fast faktor på 10 ved utregningene. Urinprøver som har vist verdier over ca. 1,5 for ALA, har blitt omanalysert ved standardtilsetning.

Det er kjent at en finner forskjellige standardkurver for

urinprøver og vannprøver tilsatt ALA. Vi har gjort forsøk som bekrefter dette. For å se nærmere på fastsettelsen av den faste faktoren har vi plottet 92 forskjellige indre faktorer (egenfaktor) utført over en 3 måneders periode på et sansynlighetspapir.

/at
Resultatene viser egenfaktorer er normalfordelt med en snittverdi på 10,15 og standardavvik på 2,7. Dette viser at vi rutinemessig kan benytte 10 som fast faktor. Det er foretatt lagringsforsøk m.h.p. ALA i urin.

Resultatene tyder på at ved lagring i kjøleskap synker ikke konsentrasjonen av ALA noe av betydning i løpet av 3 måneder.

Vi fant heller ikke noen effekt av konservering av urinprøver med eddiksyre til pH=2. Dette skulle vise at det er tilstrekkelig å lagre urinprøver for ALA i kjøleskap uten tilsetning av konserveringsmiddel. Vi arbeider dessuten med å undersøke om kreateninnholdet i urin er egnet til korrigering av konsentrasjonsvariasjoner mellom urinprøver fra samme person.

Kreateninutskillelsen er relativt konstant pr. døgn hos en person. Ved å oppgi ALA-konsentrasjonen pr. gram kreatenin ser de foreløpige resultatene ut til at vi får vesentlig

mindre individuelle variasjoner i ALA-konsentrasjonen mellom morgen- og ettermiddagsurin.

Vi må arbeide med disse undersøkelsene for å kunne si om det er tilstrekkelig med kun en urinprøve for kontroll av ALA, når verdien relateres til kreateninnholdet.

Resultater av kvartalskontrollene høsten 1976

Resultatene fra de 2 blykontrollseriene for de 3 blyakkumulatorfabrikkene høsten 1976 er framstilt grafisk i vedlagte histogram og kumulative frekvensdiagram.

ANKER Batterier A/S

Medianverdien for blyblodverdiene er henholdsvis 52 og 54 µgPb/100 ml blod. Dette er omtrent de samme verdier som funnet for vår 1976 (54 og 49). I alle undersøkelser finner vi de hyppigst forekommende verdier i området 50-54.

NOACK A/S

Medianverdiene for blyblodverdien er henholdsvis 57 og 54 µgPb/100 ml blod. Dette er noe høyere enn funnet for vår 1976 (51 og 52). Også her finner vi de fleste verdier i

intervallet 50-54.

SØNNAK A/S

Medianverdiene for høst 1976 er 44 og 45 $\mu\text{gPb}/100$ ml blod, omtrent lik vår 1976 (43 og 41). Her finner vi også flest verdier i intervallet 50-54.

I histogrammene ser en her tydelig at det også er en toppverdi i 30-39 området.

Dette er noe mindre utpreget i seriene fra Anker.

Det kumulative frekvensdiagram har en dobbelt bølge og dette indikerer at en har to populasjoner med ulik fordeling av blyblodverdiene.

Det er muligens en høyeksponert gruppe og en lavere eksponert gruppe. En bør ved bedriftene prøve å legge opp en registrering av hvor de enkelte arbeidere har arbeidet, for å kunne komme frem til eksponeringsnivå ved de ulike operasjonene.

Resultatene fra Sønnak viser en rekke verdier i normalområdet (0-30 $\mu\text{gPb}/100$ ml). Dette må skyldes at i kontrollen er tatt med personer som antagelig ikke er eksponert

for bly i sitt arbeid.

Dette gjør at vi ikke kan direkte sammenligne medianverdien for de ulike blyakkumulatorfabrikkene. Dette vil også medføre at personer som er kontrollpersonell kommer inn i vårt kartotek over blyeksponerte arbeidere.

Det må meddeles om det ved de kvartalmessige kontrollene tas med personer som ikke direkte arbeider med bly.

I et endelig kontrollopplegg av blyeksponerte skal det inngå krav til medianverdien.

Dette er innført i Sverige hvor det kreves at medianverdien for gruppen er under 40 $\mu\text{gPb}/100$ ml blod for at arbeidsforholdene ved bedriften er yrkeshygienisk forsvarlig. I henhold til et slikt krav vil det være direkte galt å ta med kontorpersonell.

SI-systemet

Helsedirektoratet har bestemt at SI-enhetene (Le système International d'Unités) skal innføres i helsevesenet fra 1.2.77. Dette vil for de biologiske analysene si at det anbefales å gå over fra mg/100 ml til mmol/l (Mol: refererer til antall

molekyler og ikke til vekten).

Omregning fra mg/100 ml til mmol/l skjer etter formelen.

$$\text{Konsentrasjonen i mmol/l} = \frac{10 \text{ kons. i mg/100ml}}{\text{molekylvekt. evt. atomvekt}}$$

$$1 \text{ mg ALA/100 ml} = 0.0597 \text{ mmol/l}$$

$$10 \text{ } \mu\text{gPb/100 ml} = 0.483 \text{ } \mu\text{mol/l}$$

Omregningsskalane til SI-enheter.

Pb-B

$\mu\text{g/100 ml}$	$\mu\text{mol/l}$
10	0.483
20	0.965
30	1.45
40	1.93
50	2.41
60	2.90
70	3.38
80	3.86

ALA-U

mg/100 ml	mmol/l
0.5	0.0298
1.0	0.0597
1.5	0.0895
2.0	0.119
2.5	0.149
3.0	0.179
3.5	0.209
4.0	0.239

Medisinske undersøkelser

Siste halvår 1976 har en rekke personer fra Anker Batterier A/S vært til medisinsk undersøkelse ved Yrkeshygienisk institutt.

Grunnlaget for å bli innkalt til denne undersøkelse er at vedkommende har kommet på utlufting på grunn av PbB høyere enn 60 µg/100 ml blod eller ALA-U mer enn 2 mg/100 ml.

Det ble gjort en klinisk undersøkelse, det ble tatt EKG, samt en rekke blodprøver for å screene lever og nyrefunksjon.

Alle ble intervjuet om eventuelle symptomer på sykdom som de har hatt i tiden like før siste blodblyprøve ble tatt. En undersøker også hvilket arbeide de har hatt i den siste tiden før prøvetagningen viste for høyt blodbly.

I denne rapport blir det ikke fremlagt bearbeidede data. Det kan allikevel sies at intervjuene viser en del av disse høyeksponerte personer har hatt symptomer som kan skyldes blyopptak. Symptomene har for det meste gått på almensymptomer som tretthet og uopplagthet. En del har også anført hodepine og nedsatt appetitt. De fleste som har oppgitt disse symptomer har merket symptomene i perioden før det høye blodblynivået ble påvist. Det skal også anføres at en del av de undersøkte overhode ikke har merket noen sykdomssymptomer.

Ved undersøkelsene er det funnet at blodtrykksverdier og nyrefunksjonsverdiene hos en del høyt- og langtidseksponerte vel ligger i øvre del av normalområdene for disse verdier.

Dette stemmer da også med det en fra før vet at langvarig blybelastning kan føre til nyreskade. Disse undersøkelsene vil bli fulgt opp med andre nyrefunksjonsprøver, bl.a. β_2 mikroglobulin urinutskillelse. Med disse undersøkelser vil vi se om vi kan få prøver som på et så tidlig stadium som mulig vil vise eventuell helseskade (f.eks. nyreskade).

Intervjuene, sammenholdt med blodblyverdiene og de støv-konsentrasjonsmålinger som er gjort på arbeidsplassen, gir ellers klar antydning om at det er visse bestemte arbeidsplasser og arbeidsoperasjoner i bedriften som fører til raskt stigende blodbly. Først og fremst gjelder dette riste-anlegget, men også smøreriet synes utsatt. Ved en del slipe og sageoperasjoner synes det også som om opptaket er stort. Konferer befarringsrapport fra november 1976. Når det gjelder ristanlegget vil en foreslå at det går minst 6 uker fra en har vært i anlegget til en blir satt inn i dette arbeide igjen. Vi mener ellers å ha fått ut av undersøkelsen at vårt krav om at utluftede må ned på blodblyverdi under 50 $\mu\text{g}/100$ ml bly for å kunne gå inn i blyeksponert arbeid igjen, ikke er for lavt. I flere tilfeller har vi sett rask oppgang i blodbly når vedkommende har blitt satt inn i sterkt blyeksponert arbeide. Vi kan nevne at eksempel på en person som gikk opp i blodbly fra 44 $\mu\text{g}/100$ ml blod til 58 μg bare etter 14 dager i blyeksponert arbeide. Man har funnet at det kan

foreligge spesielle medisinske forhold som f.eks. syklige tilstander i nese, svelg, neglebiting og andre forhold som kan gjøre enkelte personer mer utsatte for blyopptak. I tillegg til de rene biologiske grenseverdier vil vi altså også måtte individualisere inntagelse i blyeksponert arbeide etter utlufting på grunn av spesielle medisinske forhold.

I løpet av 1977 vil man også gjerne få undersøkt de personer fra Noak som kommer på utluftningsnivå for blodbly eller ALA.

ALA-U eegenfaktor

