ODNOS KONCENTRACIJE KOPROPORFIRINA, PORFobilInogena I DELTA-AMINOlevulinske KIseline U MOKRAČI RADNIKA EKSPONOVANIH OLOVU

M. STANKOVIĆ, LJ. PETROVIĆ, D. POLETI

Odeljenje medicine rada, Zavod za zdravstvenu zaštitu SR Srbije, Beograd (Primljen 15. 1. 1964)

Izvršeno je određivanje koproportirina, delta-aminolevulinske kiseline i porfobilinogeni u urinu grupe od sto radnika izloženih olovu. Uvršćeno je da koncentracije delta-aminolevulinske kiseline i porfobilinogenina rastu sa porastom koncentracije koproportirina. Zaključuje se da su povišene koncentracije delta-aminolevulinske kiseline i porfobilinogene koristan dodatak indeksa povišene apsorpcije olova u organizmu.

U okviru napora koji se čine poslednjih decenija radi proširenja znanja o ranim značajima trovanja olovom, svakako da jedno od značajnijih mesta zauzima određivanje delta-aminolevulinske kiseline u mokraći.

Cilj je našeg rada da pokušamo da unesemo više svetlosti u usroč pojav cvrčana količine delta-aminolevulinske kiseline (ALK) i porfobilinogene (PBG) u mokraći radnika ekspanovanih olovom i da se ustanovi da li ova određivanja mogu služiti kao rutinske probe pri pregledu radnika koji rade sa olovom.

Godine 1956. Mauzereal i Granick (1) opisali su metodu za određivanje ALK i PBG u mokraći upotrebljavajući preliminarno izdavanje ovih metabolita na izmenjivačima jona. Posle njih su Haeger (2), Criggs i Harris (3), Tanabe (4) i Haeger-Aromsen (5) svojim radovima pokazali da se izlučivanje ALK u mokraći povećava u radnika ekspanovanih olovom. Kretser i Waldron (6) nisu našli signifikantnu korelaciju izlučivanja ALK i koproportirina kao ni u izlučivanju ALK i olova, mada je povećanje nivoa olova uvek bilo praćeno povećanim izlučivanjem ALK.

Razlog za povećano izlučivanje PBG, prema dosadašnjim podacima iz literature, nije sašivši jasan. Waldenstrom (7) i drugi koji su kasnije upotrebljavali istu tehniku određivanja sa Ehrlichovim reagensom, bez izmenjivača jona, tj. Watson (8), Bashour (9, 10), nisu bili u mogućnosti da dokazuju povećanje izlučivanje PBG kod radnika ekspanovanih olovom, ili su našli neznačajna povećanja. Tanabe je 1957. god. upotreo mnogo

**METODE RADA**

Na grupi od 100 randića svakodnevno eksponovanih olovu ispitivanja su vršena na:

a) koproprosferin u mokači – kvantitativnom spektrofotometrijskom metodom (11);

b) ALK i PBG u mokači – metodom *Mauzerall* i *Granick* (1) uz prethodno izdvajanje na izmenjivačima jona tipa Dowex, eluiranjem ALK i PBG i reakcijom sa modifikovanim Ehrlichovim reagensom. Intenzitet boje određen je na spektrofotometru.

Izpitivanje ALK, PBG i koproprosferina vršena su iz svečeg uzorka mokače koja je uzimana u određeno doba dana, pridržavajući se svih propisa o čistoći uzoraka, upotrebljenih posuda i reagencija.

**REZULTATI ISPITIVANJA**

Posle završenih ispitivanja pristupili smo obradi rezultata izlučene ALK i PBG prema koproprosferinu (tablica 1).

**Tablica 1**

*Srednja vrednost rezultata po klasama*

<table>
<thead>
<tr>
<th>Klasa</th>
<th>Koproprosferin gama/l.</th>
<th>Koproprosferin gama/l.</th>
<th>ALA, mg/l. X</th>
<th>PEG, mg/l. X</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>I</td>
<td>121 - 200</td>
<td>170</td>
<td>11.0</td>
<td>0.66</td>
</tr>
<tr>
<td>II</td>
<td>201 - 400</td>
<td>201</td>
<td>22.2</td>
<td>0.87</td>
</tr>
<tr>
<td>III</td>
<td>401 - 600</td>
<td>526</td>
<td>41.6</td>
<td>1.40</td>
</tr>
<tr>
<td>IV</td>
<td>601 - 800</td>
<td>704</td>
<td>51.7</td>
<td>1.43</td>
</tr>
<tr>
<td>V</td>
<td>801 - 1000</td>
<td>916</td>
<td>63.0</td>
<td>1.81</td>
</tr>
<tr>
<td>VI</td>
<td>preko 1000</td>
<td>1045</td>
<td>114.5</td>
<td>3.26</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Aritmetička sredina X | 792,61 | 54,34 | 1,65

Standardna devijacija s | ±473 gama | ±27 mg | ±0,68 mg
Najniža vrednost koproporfirina kod ispitanika iznosila je 121, a najveća 3600 gama/l, tako da su svi nalazi, radi lakše obrade, grupisani u 6 klasa. Prema ovim nalazima posmatrano je kretanje ALK i PBG u mokraći (tablica 1). Na taj način su dobijene srednje vrednosti ALK i PBG za 6 klasa. Iz tabelarnog pregleda, kao i iz grafičkog prikaza srednje vrednosti klasa (sl. 1), jasno se vidi da sa porastom izlučivanja koproporfirina u mokraći raste i količina izlučene ALK. Uvaj je porast za srednje vrednosti navedenih klasa prilično ujednačen.

**Tablica 2**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Materija</th>
<th>granične vrednosti</th>
<th>Naši rezultati za grupu od 100 osoba</th>
<th>Odnos naših nalaza prema normalnim vrednostima</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Koproporfirina gama/l</td>
<td>0 — 50,0</td>
<td>70</td>
<td>121—3600</td>
</tr>
<tr>
<td>ALA, mg/l</td>
<td>0,1 — 5,7</td>
<td>2,9</td>
<td>4—245</td>
</tr>
<tr>
<td>PEG, mg/l</td>
<td>0 — 2,0</td>
<td>1,0</td>
<td>0—8,39</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Naši rezultati za PBG pokazuju, nasuprot nalazima Griggsa i Harrisa (3) kao i rezultata B. Haeger-Aronsen (5), da se kod eksponovanih osoba PBG javlja u povišenim količinama, mada porast nije tako ubedljivo izražen kao kod ALK (tablica 2).

Dopunjava se sih slobodu da naše rezultate dobijene kod radnika eksponovanih olovom uporedimo sa normalnim vrednostima kod B. Haeger-Aronsen, dok ne budemo u stanju da to uradimo na sopstvenom materijal. Slične iskustva sa tim normalnim vrednostima konstatovali smo da je aritmetička sredina naših nalaza koproportirina veća od aritmetičke sredine normalnih vrednosti za neeksponovana lica (tablica 2).

Na osnovu ovakvog porodjenja naših preliminarnih rezultata može se izvući jedan dragocen podatak, koji govori da je povećanje izlučivanja ALK u mokraći kod eksponovanih radnika znatno veće od izlučivanja koproportirina i mnogoostro značajnije od izlučivanja PBG.

**ZAKLJUČAK**

1. Na grupi od 100 radnika eksponovanih olovu utvrđeno je da vrednosti ALK rastu paralelno s porastom koproportirina. Utvrđen je na istoj grupi radnika i porast porfobilinogena.

2. Na osnovu dosadašnjih ispitivanja smatramo da se može upotrijebiti određivanje ALK i PBG u mokraći kao test za utvrđivanje ekspozicije olovu.

3. Za sada je rano reći gde je pravo mesto analize ALK i PBG u kompleksnoj zbirci elemenata za dijagnostiku saturnizma. Za to su potrebna dalja ispitivanja i statistička upoređivanja. Ova ispitivanja su u toku.

**Literatura**

Summary

CONCENTRATION RATIO OF COPROPORPHYRINE, Porphobilinogen
AND DELTAAMINOLEVULINIC ACID IN THE URINE OF WORKERS
EXPOSED TO LEAD

Concentrations of coproporphyrine, deltaaminolevulinic acid and porphobilinogen were determined in the urine of a group of 100 workers exposed to lead. It was established that deltaaminolevulinic acid and porphobilinogen concentrations grow with the increase of coproporphyrine concentration. Conclusion has been drawn that increased concentrations of deltaaminolevulinic acid and porphobilinogen present a useful additional index for increased lead absorption in the organism.

Institute for Health Protection of SR Serbia,
Department of Occupational Medicine,
Belgrade

Received for publication