تأثير الرصاص اللاعضوي على نسبة الكوبروبورفرين في ادرار العاملين المعرضين للرصاص في المطابع الاهلية+

THE EFFECT OF INORGANIC LEAD ON THE PROPORTION OF CORPORPHYRININ IN THE URINE OF WORKERS WHO ARE EXPOED TO LEAD IN A PRINTING HOUSE

بشرى خالد حسن* خلود فرج نعوم* شذىعبد الرزاق**

المستخلص

اجري البحث على (٦) مطابع اهلية في محافظة بغداد عام (١٩٩٦) وشمل تسعين عاملا معرضين فعلا للرصاص اللاعضوي في المطابع وعشرين عاملا غير معرضين للرصاص (Control group) في صناعات اخرى . وقد استنتج منه انه كلما زادت نسبة الرصاص في الدم عن الحدود الطبيعية تقل نسبة الهيموغلوبين بالدم وتزيد نسبة طرح الكوبروبورفرين ١١١ في الادرار .

ويدل ذلك على ان للرصاص فعل تراكمي بالجسم كلما زادت مدة التعرض بالسنين . وان كانت نسبة الرصاص في بيئة العمل اقل من الحدود القصوى المسموح بها .

Abstract

The research was done at (6) private printing houses in Baghad city in (1996). It included (90) exposed worders to inorganic lead in printing houses and (20) workers were not wxposed to lead (control group).

It is concluded that if the concentration of lead in blood is increased to more than the normal value so the concentration of hemoglobin is decreased and the concentration of excreted coproporhyrin 111 is increased . This because is accumalation of lead is increased in the body if the duration of expousre is increased even if the concentration of lead is lower than the maximum small permisible level.

المقدمة

البورفرين هي صبغة حمراء تتركب من حلقة البايرول(pyrol) وهي المادة الاساسية للجسم لانها تدخل في تركيب الهيموغلوبين والمايوغلوبين والصبغات التنفسية مثل السايتوكروم وكذلك الانزيمات المساعدة وللبورفرين نظائر عديدة منها الكوبروبورفرين واليوروبورفرين والبروتوبورفرين [1].

يوجد الكوبروبورفرين في الجسم على ثلاثة انواع هي :

+ تاريخ استلام البحث ١٩٩٨/١/٤ تاريخ قبول النشر ١٩٩٨/٦/٤

* استاذ مساعد/ قسم التحليلات المرضية / المعهد التقني /المنصور

** مدرس / قسم التحليلات المرضية / المعهد التقني /المنصور

كوبروبورفرين I و كوبروبورفرين II و كوبروبورفرين III . وان الكوبروبورفرين III هو موضوع هذا البحث ويتكون بكيميات كبيرة في الجسم ويدخل في تركيب الهيموغلوبين والصبغات التنفسية الاخرى . [1] ويطرح الكوبروبورفرين عن طريق الادرار والفضلات البرزاية بكميات قليلة والقيمة الطبيعية للكوبروبورفرين في الادرار هي (٠-١٢٠) ملغم/يوم [2] .

ان امتصاص الرصاص من قبل الجسم سوف يؤدي الى زيادة طرح الكوبروبورفرين ١١١ في الادرار وهذا يعد علامة مبكرة للتسمم بالرصاص اكثر Punctate basophilia .

ان زيادة طرح الكوبروبورفرينIII في الادرار يحدث في الحالات المرضية التالية :-

أ- التسمم بالرصاص والزئبق والزرنيخ العضوي والمعادن الثقيلة .[4,3]

ب- التسمم بالمذيبات العضوية او مركبات الامين الحلقية .[5] .

ج- امراض الكبد مثل تشمع الكبد واليرقان الانسدادي او نتيجة فشل قوي في الطرح الكبدي .[1]

د- نتيجة تكسر كريات الدم الحمراء والهيموغلوبين .[6]

هـ- اضطراب او خطا في العمليات الايضية مما يؤدي الى زيادة التكوين في نخاع العظم وزيادة الطرح .[7]

ذ- تلف فيزيائي في الجسم وخاصة في الكليتين .[8]

ان التسمم بالرصاص يؤدي الى زيادة الكوبروبورفرينIII وهذا يعزى الى فعل الرصاص الانحلالي على الهيموغلوبين [9] .

وعنصر الرصاص من المعادن الثقيلة التي تدخل في العديد من الصناعات ومنها المطابع التي هي موضوع بحثنا هذا لقياس مدى تعرض العاملين فيها لعنصر الرصاص .

ولعنصر الرصاص القابلية على التجمع في الجسم وخاصة في العظام [10] ويعتمد التأثير السام له على نوعيته وكميته في الجو وعلى طريقة دخوله الى الجسم إذ انه قليل الامتصاص من قبل الامعاء (١٠-١٥%) فأن معظم الكمية المأخوذة عن طريق الفم تذهب مع الغائط . لذلك يعد الجهاز التنفسي هو المصدر الرئيسي للتسمم بالرصاص ولكن هذا لايستبعد التسمم عن طريق الفم ويؤثر الرصاص على العديد من اعضاء الجسم اهمها نخاع العظم و الدماغ و الاعصاب و الامعاء و الكليتين .

الجزء العملي

اجري البحث على بعض المطابع الاهلية الصغيرة الموجودة في محافظة بغداد للاهداف التالية :

أ- قياس تاثير الرصاص على العاملين المعرضين له من جراء التماس المباشر مع ابخرته اثناء عملية اللاينوتايب وصهر الحروف في الفرن او المعرضين لغباره وابخرته اثناء ترتيب الحروف وذلك عن طريق تحليل العينات البيولوجية مثل الدم والادرار ومعرفة كمية الرصاص فيها .

ب- قياس التغير الحاصل في قيمة الكوبروبورفرين في الادرار عن القيمة الطبيعية نتيجة التسمم بالرصاص .

ج- قياس نسبة الرصاص في جو المطابع ومقارنته بالحدود المسموح بها .

الاجهزة المستخدمة وطريقة العمل

شملت الدراسة [11] مطبعة اهلية في محافظة بغداد وكان عدد العمال المعرضين فعلا للرصاص تسيون عاملا في المطابع وعشرين عاملا غير معرضين للرصاص في صناعات اخرى (control group) وجميعهم من الذكور فقط وضمن الفئة العمرية (١٦-٦٥) سنة .

بدأ العمل عام ١٩٩٦ واستمر سنة كاملة تم فيها تقدير مايلي :

- نسبة الرصاص في بيئة العمل وضمن المنطقة التنفسية للعمال باستخدام جهـــاز personal sampler casstella من نوع (type modle c) وباستخدام مرشحة من نوع (glass fiber) واستخدم لفترة (١٢٠) دقيقة وكانت سرعة سحب الهواء ٣ لتر/دقيقة ثم اذيب المرشح في (١٠%) حامض النتريك وتم تقدير الرصاص في الجو بطريقة (Atomic absorption) وباستخدام جهاز نوع (pyeunicam) .
- قدرت نسبة الكوبروبورفرين١١١ في الادرار للعاملين بطريقة التحليل اللوني .[12,13]
- قدرت نسبة الرصاص في الدم والادرار بطريقة Atomic absorption وباستخدام جهاز نوع pyeunicam .
- قدرت نسبة الهيموغلوبين في الدم بالطريقة الوزنية .[14] Gravemetric determination of heamoglobin

النتائـــج

تم تنظيم النتائج بشكل جداول وكما يلي :

جدول رقم (١) يبين نسبة الرصاص في بيئة العمل بالمطابع

موقع جهاز سحب الهواء الملوث بالرصاص	مدى تركيز الرصاص (ملغم/م^3)
قرب منطقة صهر الرصاص (الفرن)	**٠,٣٠١ – ٠,٣٥٢**
في منطقة تواجد العمال في اللاينوتايب وفي المنطقة التنفسية لهم	**٠,١٤١ – ٠,١٢٢**
في الجو العام لمنطقة اللاينوتايب	**٠,٠٥٠ – ٠,٠٤٢**
في قسم الترتيب اليدوي وفي المنطقة التنفسية للعمال	**٠,٠٢٠٤ – ٠,٠٢٤**

جدول رقم (٢) يبين عدد الحالات الموجبة والنسبة المئوية لها والتي تزيد عن الحدود القصوى المسموح بها لـــ(٩٠) عاملاً من العمال المعرضين للرصاص في المطابع الاهلية في محافظة بغداد .

مدة التعرض بالسنين	عدد العمال المعرضين للرصاص	عدد الحالات التي يقل فيها الهيموغلوبين عن١٣,٥ غم/١٠٠ مل		الكوبروبورفرين١١١ عدد الحالات التي تزيد عن 250µg/gcreat		كمية الرصاص في الادرار للحالات التي تزيد عن 150µg/gcreat		كمية الرصاص في الدم للحالات تزيد عن60µg/100ml	
		عدد الحالات الموجبة	النسبة المئوية للحالات الموجبة	عدد الحالات الموجبة	النسبة المئوية للحالات الموجبة	عدد الحالات الموجبة	النسبة المئوية لها	عدد الحالات الموجبة	النسبة المئوية لها
اكثر من ٥ سنوات	١٢	٥	٤١,٨	٦	٥٠	٤	٣٣,٣	٤	٣٣,٣
١٠-٥	١٣	٨	٦١,٥	٧	٥٣,٨	٦	٤٦,١	٦	٤٦,١
١٥-11	١٥	٩	٦٠	٩	٦٠	٨	٥٣,٣	٨	٥٣,٣
٢٠-١٦	٢٠	١٦	٨٠	١٦	٨٠	١٢	٦٠	١٢	٦٠
٢٥-٢١	١٥	١٢	٨٠	١٢	٨٠	١٠	٦٦,٦	١٠	٨٦,٦
اكثر من ٢٥	١٥	١٣	٨٦,٦	١٢	٨٦,٦	١١	٧٣,٣	١١	٧٣,٣

جدول رقم (٣) يبين عدد الحالات الموجبة والنسبة المئوية لها للحالات التي يزيد تركيزها عن الحدود القصوى المسموح بها للعمال غير المعرضين للرصاص في صناعات اخرى (control group)

مدة التعرض بالسنين	عدد العمال المعرضين للرصاص	عدد الحالات التي يقل فيها الهيموغلوبين عن ١٣,٥ غم/١٠٠ مل		الكوبروبورفرين١١١ عدد الحالات التي تزيد عن 250µg/gcreat		كمية الرصاص في الادرار للحالات التي تزيد عن 150µg/gcreat		كمية الرصاص في الدم للحالات تزيد عن 60µg/100ml	
		عدد الحالات الموجبة	النسبة المئوية للحالات الموجبة	عدد الحالات الموجبة	النسبة المئوية للحالات الموجبة	عدد الحالات الموجبة	النسبة المئوية الحالات الموجبة	عدد الحالات الموجبة	النسبة المئوية الحالات الموجبة
اكثر من ٥ سنوات	٣	٢	٦٦,٦	٠	٠	٠	٠	٠	٠
١٠-٥	٦	٣	٥٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
١٥-١١	٥	٣	٦٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٢٠-١٦	٢	١	٥٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٢٥-٢١	٢	١	٥٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
اكثر من ٢٥	٢	١	٥٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠

المناقشة

ان الحدود القصوى المسموح بها للرصاص في الدم هي ٦٠ مايكروغرام/١٠٠مل . ويزداد تركيز الرصاص في الادرار في حالة استنشاق كميات عادية منه ولفترة طويلة . كما ان الفعل التراكمي للرصاص في الجسم يؤدي الى زيادة تركيز coproprphyrin III في الادرار ويعزى الى الفعل الانحلالي للرصاص على الهيموغلوبين او تأثيره اثناء تصنيع الهيموغلوبين في نخاع العظم [12,11] .

وقد وضع جدول يبين الحدود المشرقية للتعرض للمواد الكيمياوية السامة وكذلك الحدود القصوى للتعرض والنسب القصوى المسموح في العينات البيولوجية [15] .

Lead in air	0.15 µg/m3
Lead in blood	60 µg/100 ml
Lead in urine	150 µg/gcreat
Coproprphyrin in urine	250 µg/gcreat.

وان اية زيادة في التراكيز المذكورة السابقة سوف تؤدي الى انخفاض نسبة الهيموغلوبين في الجسم نتيجة تكسر او تحلل الهيموغلوبين [16] وقد قيست نسبة الرصاص في جو العمل (المطابع) المشمولة بالبحث بالقرب من المنطقة التنفسية للعمال وفي اماكن عملهم الاعتيادي وفي الجو العام للمطابع حيث ثبتت اجهزة القياس على كل عامل لكي تعطي التعرض الحقيقي للرصاص للعاملين في المطابع .

ويبين الجدول رقم (١) نسبة الرصاص في بيئة المطابع . ولوحظ ان اعلى نسبة له كانت قرب فرن صهر الرصاص وهي (٠,٣٠١ – ٠,٣٥٢) ملغم/م^{٣} وهي اعلى من الحدود القصوى المسموح بها والتي هي (٠,١٥ ملغم/م^{٣}) وذلك بالرغم من وجود الفرن في منطقة مكشوفة وبالعراء وليس داخل بناية بما يقلل من تركيز الرصاص بالجو ولكنه كان عالٍ نسبيا فضلاً عن تخفيفه بالهواء الاعتيادي الذي يحيطه من جميع الجهات .

اما اقل تركيز للرصاص بالمطابع فظهر في قسم الترتيب اليدوي للحروف والذي كان موقعه بالقرب من قسم اللاينوتايب وهو (٠,٠٢٠٤ – ٠,٠٢٤) ملغم/م^{٣} وهو ناجم عن تاثير ابخرة الرصاص المتصاعدة من قسم اللاينوتايب الذي يستعمل الرصاص في مسبك الحروف وطباعتها وهو اقل من الحدود القصوىالمسموح بها ولكن هذا لاينفي فعل التركيز التراكمي للرصاص كلما زادت مدة التعرض حتى للتراكيز الواطئة .

ويبين الجدول رقم (٢) عدد الحالات الموجبة والنسبة المئوية لها وللحالات التي تزيد عن الحدود القصوى المسموح بها لـــ٩٠ عاملا معرضين لابخرة الرصاص اللاعضوي في المطابع في محافظة بغداد .

تشير نتائج الفحوصات المختبرية والموجودة في الجدول رقم (٢) الى ان هناك علاقة طردية بين مدة التعرض بالسنين وبين عدد الحالات الموجبة والنسبة المئوية لها والموجودة في الجدول والتي تزيد عن التراكيز القصوى المسموح بها لكل من تركيز الرصاص في الدم الذي يزيد عن التركيز ٦٠ ملغم/١٠٠ مل وتركيز الرصاص فـــي الادرار الذي يزيـــد عـــن (١٥٠) مايكروغرام/غم كرياتين وتركيز

الكوبروبورفرينIII في الادرار الذي يزيد عـــــن (٢٥٠) مايكروغرام/غم كرياتين ونسبة الهيموغلوبين في الدم التي تقل عن ١٣,٥ غم/١٠٠ مل . وربما يعود السبب الى فعل الرصاص التراكمي بالجسم وحتى للتراكيز الواطئة منه ولفترات تعرض طويلة مما يؤدي الى زيادة نسبته في الدم والادرار وهذا يؤدي الى زيادة طرح الكوبروبورفرينIII في الادرار وقلة كمية الهيموغلوبين إذ ان طرح الكوبروبورفرينIII تكون حساسة جدا لاي زيادة قليلة للرصاص . وتزيد كميتها في الادرار حتى وان كانت نسبة الرصاص في الدم (٣٥-٤٠) مايكروغرام/١٠٠ مل كذلك نسبة الهيموغلوبين تبدأ بالنقصان عند التركيز السابق نفسه للرصاص في الدم [16] وهذا يعزى الى الفعالية الايضية للرصاص داخل الجسم والتي سوف تؤثر على امور حياتية عديدة منها تاثير الرصاص على تصنيع (heme) وهذا يؤدي الى زيادة ظهور الكوبروبورفرين١١١ في الادرار . كما وان قلة الهيموغلوبين يمكن انتيعزى الى تأثيره على (heme) وعلى النخاع العظمي و في الوقت نفسه. [16,15,14] .

ويبين الجدول رقم (٣) عدد الحالات الموجبة والنسبة المئوية للحالات التي تزيد عن الحدود القصوى المسموحة بالجسم لـــ٢٠ عاملا لايتعرضون للرصاص في صناعات اخرى . ولايشير الجدول المذكور لاية حالات تزيد عن الحدود القصوى المسموح بها عدا قلة الهيموغلوبين والذي يعزى الى سوء التغذية.

وقد استفسر من العمال المشمولين بالبحث والمعرضين للرصاص بالمطابع عن بعض الاعراض المرضية المصاحبة للتسمم بالرصاص مثل اوجاع الرأس والمعدة والكليتين والنوبات العصبية والنوم المضطرب والتعب البدني وآلام المفاصل فقد اجاب معظمهم انهم يعانون من قسم منها وقد ظهر Blue gum عند العمال المعرضين للرصاص لفترة طويلة اكبر من ٢٥ سنة ولوحظ لدى اجراء البحث على المطابع عدم توفر الفحوصات الطبية والمختبرية الضرورية للعاملين والتي تؤدي الى اكتشاف الاعراض المبكرة للتسمم لغرض معالجتها بسهولة . كما لاتوجد اية احتياطات وقائية هندسية لمنع التلوث في جو المطابع من توفير تهوية جيدة وسحب عام وموضعي جيد يقلل من تركيز الابخرة المتصاعدة من الفرن او قسم اللاينوتايب وان كان تركيز الرصاص في هذه المطابع ضمن المسموح به ولكن التعرض الطويل الامد للتراكيز الواطئة منه مع قلة النظافة والتوعية الصحية ممكن ان تزيد من اخطار التسمم وخاصة عن طريق الاستنشاق او عن طريق الجهاز الهضمي وفعل الرصاص التراكمي بالجسم ولفترات طويلة يمكن ان يشكل خطراً على العاملين .

التوصيات

١- اجراء فحوصات طبية ومختبرية دورية للعمال المعرضين للرصاص في المطابع .
٢- تحسين التهوية العامة والموضعية في المطابع .
٣- استخدام اجهزة طبع حديثة تستخدم الرصاص فيها .
٤- اجراء تفتيش دوري على المطابع لقياس التلوث بالرصاص في جو العمل .
٥- توفير معدات الوقاية الشخصية للعمال المعرضين للرصاص .

٦- توعية العمال المشتغلين بالمطابع بمخاطر الرصاص وكيفية التداول والتعامل به .

References

1- Selander's & Cramer,K. Inter Relation –Ship Between Lead in Blood, Lead in Urine and ALA in Urine During Lead work.BJ.Ind.Med.27: pp28-39. 1970.

2- Browning E. Toxicity of industrial metals.2nd edition,pp. 172-175.London, Butter worths. 1969.

3- Cold berg, A..Lead poisoning, *British Medical Journal*, 4:pp230. 1972.

4- Gruchy, B.C. *Clinical Hematology in Medical Practice,3rd Edition*:pp.346.black well scientific publication. 1973.

5- Sax,I. Dangerous Properties of Industrial Materials,3rd Edition. pp25-26,Van Norrtand Reinhold Company. 1968.

6- Zielhuis,R.L.Lead *Alloys and Compound Encyclopedia of Occupational Health and safety* .vol.II (L-Z),pp. 767-770.International labor office, Geneva. 1972.

7- Lawther *et al*..Lead biological data,W.H.O. *food additions series*,no.4,pp. 39-41. 1970.

8- Murray and Jacobson, .The Radiology of Skeletal Disorder .p.576.Chrchill Living Stone Edinburgh & London. 1971.

9- Yeager,D.W.;Cholack,J. and Henderson ,E.W .Detrmination of lead in biological and related material by atomic absorption spectrophotometery Environ.sec.Technol.5:pp10-20. 1971.

10- Fischbein,A. & Sassa,S .Blood lead and proto-porphyrin level in lead exposed workers the application of new method for the detection of lead poisoning. In proceedings of the International conference on heavy metal in the environment ,Tornto,Canda,October. pp27-31. 1975.

11- Ruthlilis,M.D. & Blumberg ,W.E.Lead effect among secondary lead smelter work with blood level below 80 µg /100 ml .Arch.*Environ.health*.J.32:pp256-266. 1977.

12- Fischbein A. Eisnger,J & Blumberg, W.E.*Coproporphyrine A rapid test for the detection of lead poisoning*. Mount Sinai.Med.nx Vol.43:pp294-299. 1979

13- Lawery,R.R.(1983).Industrial chemical exposure Guide Line for biological monitoring.

14- Lamola,A.A. and Yamane,T.*Zinc Protoporphynrne in the Erythrocyte of Patient With Lead Intoxication and Iron Deficiency Anemia Science* Vol.186:pp936-938 . 1974.

15- Wada O. Human Response to Lead and Their Back Ground With Special Reference to Porphrine Metabolism in Effect of Dose- Response Relationship of Toxic Metal pp. 446-454.ed.GF.Nordberg .Amsterdam :Elseviere. . 1976.

16- Seppalanen A.M. & Tola,S.*Subclinical neuropathy at the safe level of lead expouser.Arch.Environ.Health*, Vol. 30:pp190-183. 1975.