تقدير مستويات الرصاص في دم العاملين بورش تصليح البطاريات السائلة في مد ينة كركوك وعلاقتها ببروتينات الدم[+]

ESTIMATION OF BLOOD LEAD LEVELS IN BATTERY REPAIRING WORKSHOPS WORKERS (B. R. W .W) IN KIRKUK CITY AND THE CORRELATION WITH BLOOD PROTEINS

موفق يحيى عثمان[*] د. وفاء محمود جاسم* حسين حمود محمد فارس[**]

المستخلص

أجريت دراسة ميدانية لتقدير تركيز الرصاص في مصل دم العاملين بورش تصليح البطاريات السائلة في مدينة كركوك حسب سنوات العمل فيها ولمختلف الاعمار ، تمت مقارنة النتائج مع عينة ضبط من غير العاملين بتلك الورش حيث امكن تحديد متوسط قيم تركيز الرصاص ، البروتين الكلي والالبومين للعينتين حيث كانت (١٠٣ مايكروغرام ٥,٧ غم و٣,٢ غم) و (٢٨ مايكروغرام ،٣,٧ غم و ٢,٤ غم) لكل ١٠٠ مللتر من مصل الدم وبمعامل ارتباط (٠,٩- ٠,٨ ، - ٠,٧) لعينة الدراسة على التوالي .

حددت العلاقة بين تركيز الرصاص في مصل الدم وعدد سنوات التعرض حيث وجد ان التراكيز تزداد بعلاقة طردية مع زيادة مدة التعرض مع زيادة في قيمها مقارنة بالقيم الطبيعية ، كما وجد ان تركيز الالبومين يتناسب عكسيا مع مستويات الرصاص مع ظهور بعض اعراض التسمم بالرصاص لعينة الدراسة .

Abstract

A field estimation of blood lead level in (B.R.W.W) for different occupational years has been done in comparison with control group from different jobs. The results showed that the levels of lead . total protein and albumin were higher in (B.R.W.W) compared with control group , i .e (103 µ g,5.7g)and (28 µ g,7.3 g,4.2 g) per 100 ml of blood serum respectively , with correlation coefficient(r) 0.9,- 0.8 and - 0.7 .

The lead level were found to be positively correlated with occupational years and the albumin levels were found to be negatively correlated with these levels with poisoning symptoms in some cases

المقدمة

[+] تاريخ استلام البحث ١ /٢٠٠٢/٧ ، تاريخ قبول النشر ٢٠٠٣/١٢/٣١

[*] أستاذ مساعد / قسم صحة المجتمع – المعهد التقني – كركوك

[**] مدرس/ قسم صحة المجتمع – المعهد التقني – كركوك

الرصاص مكون طبيعي لقشرة الارض حيث يمثل ١٦ ملغم/ كغم من التربة ، ويتواجد على شكل كبريتيد الرصلص ، وهو من اقدم المعادن االتي تعامل معهاالانسان كما انه متواجد في الهواء والماء والطعام وحتى الجليد على شكل مركبات لاعضوية [١] ، وهناك استعمالات عديدة لمركباته العضوية كمثيل الرصاص المستخدم في وقود السيارات (الكازولين) لمنع حدوث القرقعه ، وتدخل مركباته في الكثير من الصناعات كمواد اللحام ، الأصباغ ،حروف الطباعة ، الذخائر الحربية ، أنابيب نقل مياه الشرب ٠٠٠٠٠ الخ.

عرفت للرصاص ومركباته تأثيرات سميه في المجتمعات القريبه من مناطق تعدينه لكونه من العناصر الثقيله أضافة لاماكن التلوث الصناعي [٢] وقد أظهرت الدراسات السابقه أن معظم أجهزة الجسم تتأثر بالرصاص كالقناة الهضميه ، جهاز تكوين الدم ونقله ، الاعصاب ، العظام ، الكبد ، الجهاز التناسلي الذكري والانثوي ، الجهاز المناعي ٠٠٠ الخ ، نتيجة لامتصاص مركبات الرصاص عند ابتلاعها [٤,٣] بينما يتوقف امتصاص الرصاص عن طريق الرئه على حجم جسيماته وبخاره وعمق اللتنفس ومعدله، حيث تترسب الجزيئات الكبيرة على الأغشية المخاطية المبطنة للمجاري التنفسية وبعضها قد يبتلع في نهاية الامر لينتهي الرصاص الممتص الى مجرى الدم فيتوزع على الأنسجة الرخوة والعظام ذات القدره على ترسيب الرصاص وتراكمه فيها مع مرور الزمن[٥].

أوجد الحصار الذي فرض على العراق للفترة من نهاية عام ١٩٩٠ ولغاية الوقت الحاضر حرفا فردية لم تكن معروفة في السنوات التي سبقته ، منها ورش تصليح البطاريات الرصاصيه السائله المستخدمه في وسائط النقل المختلفه – التي تحوي ضمن مكوناتها على عنصر الرصاص وأوكسيده وكبريتاته ($PbSO_4$, PbO_2 , Pb) والتي تكون قطبي البطارية وصفائحها الرصاصية المعزولة– حيث يحدث التفاعل التالي فيها عند عملها [٦]:–

$$Pb + PbO_2 + 2H_2SO_4 \underset{\text{شحن}}{\overset{\text{تفريغ}}{\rightleftharpoons}} 2PbSO_4 + 2H_2O$$

وقد تتعطل البطاريات نتيجة لتجمد حامض الكبريتيك فيها بالجو البارد او في حالة تفريغها لمدة طويلة او عند ازالة كافة ايونات الرصاص منها ، لتترسب الكبريتات على الاقطاب فتقلل من قيمة التيار ، أو عند حدوث قطع بين الالواح ، حيث تعمل هذه الورش – التي تفتقر إلى ابسط وسائل السلامة المهنية – على استبدال الألواح التالفة بأخرى مأخوذة من بطاريات مستعملة مع صهر اقطاب هذه البطاريات – بعد تصليحها – واعادة صبها عليها من جديد باستخدام معدات بدائية بسيطة ٠

إن هذا التعامل اليومي مع الرصاص ومركباته يقضي بالتالي الى التماس المباشر معه واستنشاق أبخرته المتصاعدة أثناء عملية صهره واعادة صبه مما يعطي فرص كبيرة لتلوث جو بيئة العمل والايدي الملامسة لهذه المركبات وانتقالها الى الجهازين التنفسي والهظمي ، ناهيك عن عادة التدخين اثناء العمل او تناول الطعام والمنبهات بمكان مقفل خال من وسائل التهوية الجيدة والاضاءة الضروريتين في هذا الجو الملوث لتزيد فرص هذا الانتقال [٧]

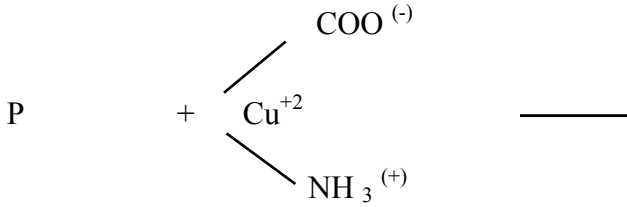
<u>الهدف من البحث</u>

١- تقدير كمية الرصاص في مصل دم العاملين في ورش تصليح البطاريات السائلة .
٢- إيجاد العلاقة بين سنوات العمل في هذه المهنة وتغير تركيز الرصاص في مصل دم العاملين.
٣- إيجاد أي علاقة بين تركيز الرصاص والبومين الدم لديهم .

المواد وطرائق العمل

تم اخذ عينة عشوائية من الدم الوريدي للعاملين في ورش تصليح البطاريات السائلة ولمختلف الاعمار وسني العمل فيها ، حيث سحب حجم (١٠) مل من مجتمع الدراسة البالغ (٣٦) عاملا وقورنت النتائج بمجموعة ضبط من غير العاملين بهذه المهنة وبعدد (٣٦) متطوعا أيضا، وزعت استمارة استبيان لمجتمع الدراسة للتعرف على تاريخهم الطبي وحسب المرفق .

قدرت تراكيز الرصاص في مصل الدم باستخدام تقنية طيف الامتصاص الذري [٨] وحددت تراكيز البروتين والالبومين بطريقة البايوريت وعلى طول موجي مقداره (٥٤٠) ملي مايكرون حيث تعتمد هذه الطريقة على مفاعلة مصل الدم الحاوي على البروتين مع محلول ترترات بوتاسيوم النحاسيك القاعدية – والذي يعرف بكاشف البايوريت ((Biuret reagent) – ليتكون محلول معقد التركيب بنفسجي اللون:-



ولما كانت البروتينات تحتوي في تركيبها على أواصر الببتايد ، فانها تتفاعل مع ايونات النحاسيك (Cu^{+2}) في محلول البايوريت مكونة مركب معقد ذائب بنفسجي اللون تتناسب شدة لونه طرديا مع عدد هذه الأواصر المشتركة بالتفاعل ، أي ان شدة اللون تتناسب طرديا مع تركيز البروتين [٩] .

النتائج

أمكن تحديد متوسط قيم تركيز الرصاص ، البروتين الكلي والألبومين لعينة الضبط (Control group) ولمجتمع الدراسة كما في جدول رقم (١) ، ورسمت العلاقة بين تركيز الرصاص وعدد سنوات التعامل معه (خلال مدة العمل) ، فتم الحصول على علاقة طردية مثلها الشكل رقم (١) ، بينما مثل شكل رقم (٢) العلاقة العكسية بين تركيزي الرصاص والألبومين للعينة ، وتم حساب معامل الارتباط (Correlation coefficient) للتعرف على قوة ونوع الارتباط بين المتغيرات .

جدول رقم(١) يبين متوسط تركيز الرصاص ،البروتين الكلي والألبومين في مصل دم عينتي الضبط والدراسة

Globulin gm / dl(s)	Albumin gm / dl(s)	Total protein gm / dl(s)	Pb µ gm / dl(s)	العدد	مدة العمل بالسنوات	الفئة

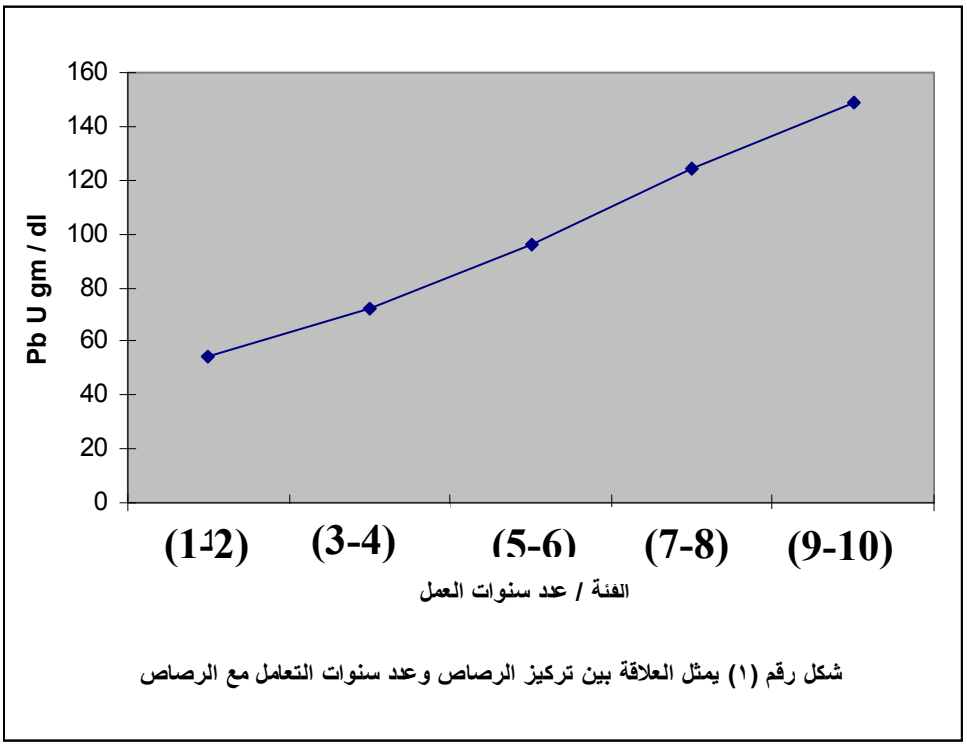
عينة الضبط	صفر	٣٦	٢٨	٧,٣	٤,٢	٣,١
١	١-٢	٢	٥٤	٦,٦	٣,٨	٢,٨
٢	٣-٤	٣	٧٢	٦,١	٣,٥	٢,٦
٣	٥-٦	٦	٩٦	٥,٧	٣,٢	٢,٥
٤	٧-٨	١١	١٢٤	٥,٢.	٢,٩	٢,٣
٥	٩-١٠	١٤	١٤٩	٤,٥	٢,٥	٢,٠
المتوسط			١٠٣	٥,٧	٣,٢	٢,٣

(s) = serum

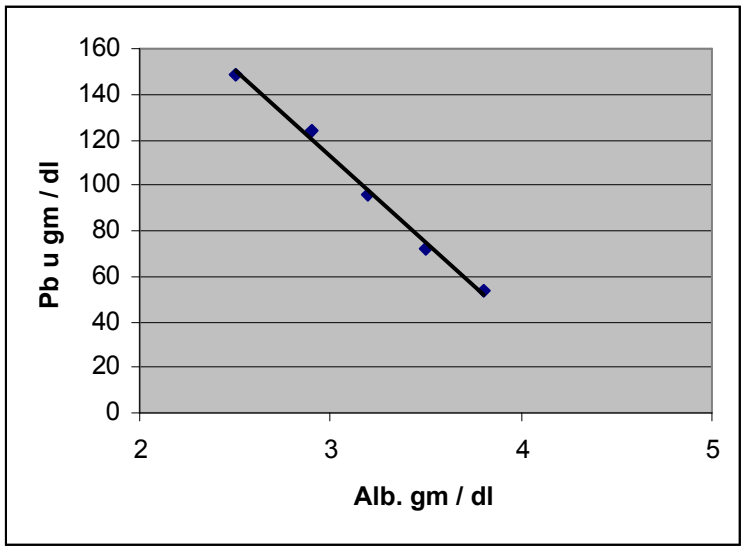
ارتباط طردي قوي ($t < 0.01$) بين تركيز الرصاص وسنوات العمل $r_{Pb} = 0.91$

ارتباط عكسي قوي ($t < 0.01$) بين تركيز الرصاص والبروتين $r_{Protein} = -0.84$

ارتباط عكسي قوي ($t < 0.01$) بين تركيز الرصاص والألبومين $r_{Albumin} = -0.76$



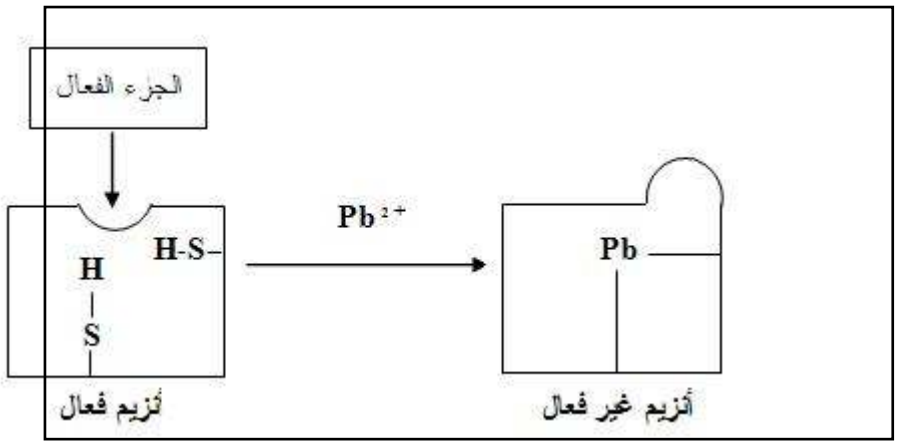
شكل رقم (١) يمثل العلاقة بين تركيز الرصاص وعدد سنوات التعامل مع الرصاص



شكل رقم (٢) يمثل العلاقة بين تركيزي الرصاص والألبومين للعينة

مناقشة النتائج المستخلصة

وجد من جدول رقم (١) ان متوسط تراكيز الرصاص ، البروتين الكلي والألبومين لمجموعة الضبط كانت تقع ضمن الحدود الطبيعية المعروفة[١٠,٩] وذلك لعدم تعاملهم بالرصاص ، بينما أشارت النتائج الأخرى إلى الارتفاع المضطرد لتراكيز الرصاص في نماذج دم العاملين في ورش تصليح البطاريات مع تزايد مدة العمل فيها لتصل الى حدود مرتفعة بعد مرور عشر سنوات من العمل بهذه المهنة وبمتوسط تركيز (١٤٩) مايكروغرام / ديسي لتر من مصل الدم (شكل رقم ١) مع انخفاض قيم مستويات البروتين الكلي والالبومين الى اقل من قيمها الطبيعية وبمتوسط (٧,٥ و ٢,٣) غم/ ديسي لتر على التوالي ، وبالرجوع إلى استمارة الاستبيان لوحظ ظهور اعراض للتسمم بالرصاص لبعض الحالات مثل طنين الاذن (Hearing) فقدان التوازن (Loss of equilibrium) ، فقدان حاسة اللمس (Touch) ، وثقل البصر (Sight) وهذه الحالات قد تكون ناتجة من تفاعل ايونات الرصاص مع جذر (SH-) في الانزيمات مما يغير من تركيبها ويحبط فعاليتها [١١] وكما في الشكل أدناه:-



الا انه ومن خلال شكل رقم (٢) لوحظ انخفاض قيم الألبومين عند زيادة تركيز الرصاص في مصل دم العينة وبعلاقة عكسية، مما يوضح ان للرصاص اثر سلبي وتاثير مباشر بتقليل تراكيز الألبومين والحد من وظائفه الاساسية ٠

إن الجذور الحرة للرصاص (Free radicals) تفقد فعاليات البروتينات الحيوية نتيجة لاتلافها الكلي او الجزئي حيث تعمل هذه الجذور على زيادة الاكسدة الفوقية للدهون المكونة للاغشية الخلوية وبالتالي فانها

تتلف الخلايا الحية في كافة اعضاء الجسم[١٢]، وحيث أن الألبومين هو البروتين الاساسي المكون لمصل الدم ويقوم بوظائف عديدة كنقل الهرمونات والانزيمات والاملاح والكلوكوز وغيرها[١٢] ، فانه قد يتأثر سلبا بأي زيادة في تراكيز ايونات الرصاص او جذوره الحرة ٠

الاستنتاجات والتوصيات

١-أثبتت الدراسة إن التعرض المباشر للرصاص أو ابخرته يقلل من تركيز ألبومين الدم ويزيد من تركيز الرصاص فيه بعلاقة عكسية .

٢- إن الألبومين يعمل كمضحي للتخلص من الجذور الحرة للرصاص عبر التفاعل معها للتخلص من ضررها .

٣- أثبتت الدراسة إن للرصاص تأثير تراكمي حيث تزداد تراكيزه باضطراد مع طول فترة التعرض له مما قد يسبب حالات التسمم بالرصاص مستقبلا .

٤- يوصي الباحثون بضرورة :-

أ- قيام الجهات الصحية بتشديد الرقابة على عمل هذه الورش وتوفير الحد الادنى من وسائل السلامة المهنية فيها .

ب- إلزام العاملين في هذه الورش باجراء الفحوصات المختبرية الدورية للوقوف على مدى تطور حالتهم الصحية بغية معالجتها مبكرا.

ج- زيادة البرامج التثقيفية بمضار التعامل مع العناصر الثقيلة وتاثيراتها الصحية وخاصة الرصاص .

د- إلزام العاملين بهذه الورش باستخدام كمامات واقية لحماية جهازهم التنفسي وارتداء الكفوف السميكة لتقليل تلامسهم مع الرصاص عند العمل .

ه- منع التدخين او تناول الاغذية والمشروبات بانواعها اثناء فترة العمل لتقليل فرصة ابتلاع مركبات الرصاص وما يسبب ذلك من تأثير مباشر على الجهاز الهضمي .

و- قيام دوائر حماية البيئة وفرقها التفتيشية بالمتابعة المستمرة لمثل هذه الورش الفرديه وحثها على تطبيق التعليمات الخاصة بالسلامة المهنية ومراقبة مدى التزامها بذلك.

ز- قيام دوائر الصحة وفرق الرقابة الصحية بمتابعة الحالة الصحية للعاملين بهذه الورش والزامهم باجراء التحاليل السريرية الدورية وعرض نتائجها على الاطباء المختصين .

المصادر

١- دلائل جودة مياه للشرب ،"للمعايير الصحية" ، الطبعة الأولى، جنيف، منظمة الصحية العالمية ، ص(١٣٨ – ١٤٩) ،١٩٨٩.

2. Lead," Environmental health Criteria" Geneva ,WHO,3,160,1977 .
3. Drili, S. et al ,The" Environmental lead problem" . Washington, D.C ., US. *Environmental protection agency* ,1979.
4. Marsh, W.J.," Hematology finding in southeast", *Asian immigrants with particular reference to hemoglobin*, Ann .Clin. Lab. Sci., P (299-306), 13, 1983.

5. Wegman , D.H .," Effect of aerosol size on the blood lead distribution of industrial workers", *Am. J. Med*.,9,P(227-237),1986.
6. Barrow,G.M.," Physical chemistry" ,6 th . *Ed, Mc Grow Hill*, P(617-647),1989
7. Henderson, D.A.," Effect of occupational lead exposure on serum", and *experimental toxicology*,9P(385-386),1989.
8. Fernandez, F.J.," Clinicalchemistry", 21, P (258-561), 1975.
9. العمري، محمد رمزي،" الكيمياء السريرية العملي"، هيئة التعليم التقني، ص (٩٧- ١٠٣)،١٩٩٠.
10. Tietz, N.W.," Fundamentals of clinical chemistry ", 2nd. *Ed., Saunders, USA* ,P(299-1123),1982.
11. Sackheim, G.I., Lehman, D.D.," Chemistry for health sciences", *Macmillan Publishing company* ,USA, P(435),1990.
12. Cross, L.E., et .al., " Annual medicine ", 107, P (526-545), 1987.

استمارة استبيان

الأخ العزيز :

الاستمارة التي بين يديك هي جزء من دراسة علمية تبحث في تأثير المهنة التي تزاولها حاليا على صحتك العامة، ونتائج هذه الدراسة تتوقف على مدى المصداقية في الإجابة على الأسئلة أدناه والتعاون معنا في أخذ نموذج من دمك لغرض تحليله، وكن على ثقة بأن هذه المعلومات ستكون محصورة بيننا وبينكم ولن توظف إلا للأغراض البحثية فقط .

مع شكرنا وامتناننا سلفا

.....

الاسم:-

العمر:-

تاريخ العمل في الورشة :- معدل عدد ساعات العمل اليومي : ساعة

هل تدخن اثناء العمل ؟ نعم كلا

هل تتناول الشاي او الغذاء اثناء العمل ؟ نعم كلا

الحالة الزوجية : متزوج أعزب

هل سبق وان ادخلت الى المستشفى ولماذا ؟ نعم كلا

هل تعاني من امراض تنفسية ؟ نعم كلا

هل تشكو من صعوبة أو غشاوة في الرؤيا ؟ نعم كلا

هل قمت ببعض التحاليل المختبرية سابقا ؟ نعم
كلا

إذا كانت الإجابة بنعم فما هي هذه التحاليل:- (يذكر نوعها وقيمها أو يفضل تزويدنا باستمارة نتائج المختبر إن توفرت)

هل تعاني من امراض مزمنة ؟ نعم كلا
هل سبق وعانيت من صعوبة في السمع او طنين فيها ؟ نعم كلا
هل تفقد توازنك في بعض الاحيان ؟ نعم كلا