تحديد تراكيز الرصاص والكادميوم والزنك والنحاس في دم العاملين في محطة كهرباء بيجي الحرارية

موسى جاسم محمد الحميش
قسم علوم الحياة / كلية العلوم / جامعة تكريت

تاريخ الاستلام 2006/1/19
تاريخ القبول 2006/5/10

Abstract

The aim of this Study is to measure the concentration of Lead ,Cadmium , Zinc and Copper in the Blood of Biaji Thermal Power Station Workers . Blood samples were collected from (148) workers of this Station then divided to three groups according to the site of work ,the workers also divided to four groups according the exposure periods : (5) , (10) ,(15) and (20) Years .

TheResults showed a significant increase in the concentration of Lead , Cadmium , Zinc for the exposed workers through all exposure periods in all groups compensation with control group , while , the concentration of Copper were decreased through exposure periods in workers group in departments of Mechanical maintainance and chemical tretment department , However , we have not detectes any diffrente between Irregular group and control group during the period of exposing (5) , (10) years , while the proportion of Copper has been decreased in this group with in (15) years of exposing period .

الخلاصة

هدفت هذة الدراسة الى تحديد تراكيز الرصاص والكادميوم والزنك والنحاس في دم العاملين في محطة كهرباء بيجي الحرارية ، جمعت عينات الدم من (148) عاملا ، قسم العاملون على ثلاث مجموعات حسب موقع العمل ، وكـذلك قـسم العـاملون علـى اربـع مجموعات حسب مدد التعرض (5) و(10) و(15) و (20) سنة .

اظهرت نتائج هذة الدراسة ارتفاعا معنويا في تراكيز الرصـاص ، الكـادميوم والزنك في دم العاملين في المجموعات جميعا مقارنة بالمجموعة الضابطة ، وسجلت زيـادة في تراكيز هذه العناصر الثلاثة مع طول مدة التعرض نتيجة لزيادة تراكمها في الـدم . فـي

حين سجلت تراكيز النحاس انخفاضا معنويا لدى العاملين في اقسام الصيانة الميكانيكية وقسم المعالجة الكيميائية مقارنة بالمجموعة الضابطة وخلال مدد التعرض المختلفة ، في حين لم نجد أي اختلاف معنوي ما بين مجموعة المتفرقة والمجموعة الضابطة خلال مدتي التعرض (5) و (10) سنوات ولنخفضت تراكيزه في هذة المجموعة خلال مدة التعرض (15) سنة .

المقدمة

نعني بالعناصر الضئيلة او النزرة العناصر التي تتواجد في الانسجة بكميات قليلة جدا ، وهذه العناصر تصنف نسبة الى درجة سميتها الى عناصر سامة وعناصر غير سامة ويمكن تصنيفها استنادا الى اهميتها في الجسم الى عناصر اساسية وعناصر غير اساسية كما يمكن ان تصنف بناء على نسبة وجودها في الجسم الى عناصر كبرى وعناصر صغرى (Underwoeder , 1977)

يعد الرصاص من العناصر السامة والخطرة على صحة الانسان اذ يدخل الجسم عن طريق استنشاق مركبات الرصاص المطروحة في الهواء من عوادم السيارات والمصانع والمعامل ، كذلك يدخل عن طريق الغذاء اوعدد من الادوية التي يدخل الرصاص في تركيبها (Kunkel , 1986)

عند دخول الرصاص اومركباته الى الجسم فأنة يمتص وينتشر في الجسم وينفذ الى جهاز الدوران ولاسيما في حالات الصيام اوفي حالة وجودنقص في الحديد اوالكالسيوم ، ويوجد الرصاص في الدم مرتبطا بكريات الدم الحمر على نحو رئيس ويوجد جزء يسير منه يوجد في بلازما الدم وتكمن خطورة الرصاص في ضعف قابلية الجسم على التخاص منه (الفهادي ، 2002) . يعمل الرصاص على منع تكوين الهيموغلوبين في الدم نتيجة لتعطيل انزيمات بناء الهيم ومما يؤدي الى قله وضعف وموت كريات الدم الحمر (Moore , 1977) .

كما لوحظ ان هناك علاقة مباشرة بين زيادة حالات الاجهاض وتأخر الولادة في النساء العاملات ذوات العلاقة المباشرة بالرصاص (Drill , 1979) فضلا عن ان الرصاص يؤثر في الجهاز التناسلي الذكري اذ يؤثر في الخصية مما يؤدي الى التقليل من انتاج الحيامن والضعف في حركتها (العمر وجماعتة ، 2000).

ووجد الفهادي (2002) ان هنالك ارتفاعا في تركيز الرصاص في الدم لدى منتسبي المرور وسواق الحافلات وعمال البطاريات وعمال النفط ومشغلي المولدات الذين يتعرضون مهنيا للرصاص .

يصنف الكادميوم بوصفه من العناصر الثقيلة السامة ويدخل الى الجسم على نحـو رئيس عن طريق الجهاز التنفسي والجهاز الهضمي ويمتص من قبلهما ويتأثر هذا الامتصاص بعدة عوامل منها السن ونقص الكالسيوم والحديد والبروتين وكذلك يعتمد على الشكل الكيميائي للعنصر الداخل (Flick ,et al ,1995) ولكن اغلب حالات التسمم بالكادميوم تـأتي عـن طريـق استنـشاق غبـار اودخـان الكـادميوم ولاسـيما اكاسـيدة (Tibbits and Milroy ,1980) . تفسر الية التسمم بالكادميوم على انه يثبط الانزيمات التي تحتوي علـى مجموعـة sulphydryl كـذلك يـرتبط بـالروابط التـي تـضم Cysteinyl , Carboxyl ,Histidyl , phosphatyl للبروتينات والبورينات (Chowdhury and Louria , 1976) .

وجدت مجموعه من الدراسات ان التعرض المهني للكادميوم يؤدي الى ارتفـاع مستوياتة في الدم ، فقد لاحظ الفهادي (2002) ان مستوى الكادميوم مرتفع في الدم لـدى عمال البطاريات ومشغلي المولدات وعمال النفط ومنتسبي المرور وسواق الحافلات في مدينة الموصل وتزداد تراكيزه مع طول مدة التعرض نتيجة لتراكمه في الدم . كما وجـد الحمـيش (2004) ارتفاعا في مستوى الكادميوم في الدم لدى العاملين في صناعة الاسمدة وان هـذة الزيادة تتناسب طرديا مع طول مدة التعرض .

يعد الزنك من المكونات الرئيسة فـي عمـل البروتينـات وصـناعتها وايـض الكاربوهيدرات ويدخل في تركيب الاحماض النووية وفي استقرارية الغشاء البلازمي ، كمـا يشارك في تركيب العديد مـن الانزيمـات مثـل alcohol dehydrogenase , carboxy peptidase , Carbonic anhydrase وغيرهـا (Miller ,et al ,2000 ; Cousins , 1985) .

يحدث التسمم بالزنك عن طريق استنشاق اوكسيد الزنك اوتنـاول احـد املاحـه بكميات كبيرة اذ ينتج اوكسيد الزنك من تسخين الزنك في درجات حرارة عالية مثـل اللحـام وقطع المعادن فضلا عن ان كلوريد الزنك يسبب الموت نتيجة حـدوث الاستـسقاء الرئـوي (Gossel and Bricker , 1984) . كما ان نقص هذا العنصريؤدي الى حدوث مشاكلات صحية عديدة مثل تأخر النمو وصعوبة التئام الجروح والضف الجنسي اذ تتأثر عملية انتـاج الحيامن وحركتها بوجود تراكيز منخفضة من الزنك (Bryce ,1989) . ووجد في احـدى الدراسات الحديثة في العراق انخفاضا في تراكيز الزنك في الدم لدى العاملين في عـدد مـن اقسام الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية في البصرة (الصالحي وجماعتة ، 2002) . في حينا لوحظ في دراسة اخرى ارتفاع في تراكيز الزنك في دم العاملين في صناعة الاسمدة النتروجينية (الحميش ، 2004) .

ان معظم النحاس الموجود في مصل الدم يكون مرتبطا مع البروتين بما يـسمى Ceruloplasmin ويشكل حوالي 95% امـا البـاقي فيكـون مرتبطـا مـع الالبـومين (Johnson and Fisher , 1998) . ويؤدي نقص النحاس الى حدوث حـالات الـضعف العام وتنخر العظام وفقر الدم والاسهال والضعف في الفعاليات التنفسية ومشاكلات في الجهاز الوعائي الدموي (Mcdowell ,1992 ; Dunne , 1990) .

يهدف هذا البحث الى التعرف على مستويات الرصاص والكادميوم والزنك والنحاس في دم العاملين في محطة كهرباء بيجي الحرارية ومقارنتها بالنسب الطبيعية لمعرفـة مـدى خطورتها على صحة العاملين .

المواد وطرائق العمل

اجريت هذة الدراسة في محطة كهرباء بيجي الحرارية للمدة من شباط 2005 الى اب 2005 ، اخذت عينات الدم من (148) عاملا من غير المدخنين وغير المصابين بالامراض المزمنة ، قسم هولاء العاملون على ثلاث مجموعات استنادا الى موقع العمل داخل المحطة . وقسم العاملون اعتمادا على مدة التعرض للملوثات على اربع مجموعات . قورنت النتـائج ب (32) عينة دم اخذت من اشخاص اصحاء وغير مدخنين يسكنون في القرى البعيدة عن هذة المحطة . قيست العناصر الضئيلة (الرصاص والكـادميوم والزنـك والنحـاس) وقـدرت بأستخدام طريقـة (Prise , 1972) المحـورة مـن (Rand ,1976 ; Kunnath and Jean ,1981) واجريت القياسات باستخدام جهاز Atomic absorption موديل (– 180 30) المجهز من شركة Hitachi اليابانية ، اذ تم قيـاس العناصـربعد تحـضير المحاليـل الخاصه بها وحسب الطول الموجي المخصص لكل عنصر (الرصاص 217 nm، الكادميوم 228.8 nm، الزنك 213.8 nm والنحاس 324.8 nm) وقورنت النتائج بمحاليل مناسـبة لكل عنصرمحضره بالطريقة نفسها وتحت الظروف نفسها .

النتائج والمناقشة

تبين من خلال الجدول (1) ارتفـاع معنـوي فـي تركيـز الرصـاص لـدى المجموعات المدروسة جميعا وخلال مدد التعرض المختلفة مقارنة بالمجموعة الضابطة وهذا بسبب التعرض المهني المباشر لهؤلاء العاملين للابخرة والغازات التي تحتوي علـى نـسب عالية من مركبات الرصاص ولاسيما العاملين في اقسام الصيانة الميكانيكية الذين يتعرضـون على نحو مباشر لهذة الغازات الناتجة عن احتراق الوقود المستخدم في تشغيل المحطة ، فضلا

عما يتعرض له هؤلاء العاملون من مركبات الرصاص الناتجة عن ماتطرحه عوادم الاليات والمكائن المختلفة في موقع العمل (Harrison and Laxen , 1978) .

نلاحظ في هذا الجدول ارتفاع معدلات الرصاص في دم العاملين مع زيادة مدة التعرض نتيجة لتراكمه في الدم مع مرور الوقت وهذا يتفق مع العديد من الدراسات مثل Lee (1982) في كوريا و الفهادي (2002) في العراق .

الجدول (1)

يمثل تراكيز الرصاص (مايكروغرام / لتر) في الدم لدى المجموعات المدروسة خلال مدد التعرض المختلفة

المجموعات	العدد	5 سنوات	10 سنوات	15 سنة	20 سنة
المجموعة الضابطة	32	19.22+0.14 a	19.22+0.14 a	19.22+0.14 a	19.22+0.14 a
العاملون في اقسام الصيانة الميكانيكية	63	34.16+0.10 b	35.21+0.17 b	39.11+0.09 b	44.42+0.18 b
العاملون في المعالجة الكيميائية	39	24.0+0.12 c	24.52+0.22 c	27.31+0.10 c	————
المتفرقة	46	24.0+0.03 c	24.22+0.27 c	25.0+0.07 d	-------

الحروف المختلفة عموديا تعني وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05

تشير النتائج ايضا الموضحة في الجدول (2) ارتفاعا في تراكيز الكادميوم في المجموعات المدروسة وخلال مدد التعرض المختلفة وهذا يعود الى التعرض المهني للكادميوم اذ يصل مايمتص منه عن طريق الجهاز التنفسي الىمابين 15 – 30% في اماكن التعرض المهني ، علما أن مايستنشقه عامة الناس يقدر بأقل من 0.05 مايكروغرام / يوم في المناطق غير الملوثة ، اما في المناطق الملوثة جدا فقد يصل مايستنشق منه الى 3.5 مايكروغرام / يوم (Hiatt and Juff , 1975) .

كما نجد بأن نسبه الكادميوم ترتفع مع طول مدة التعرض ويفسر هذا بان استمرارية التعرض لهذا العنصر يؤدي الى زيادة نسبتة في الدم نتيجة لتراكمه مع مرور الوقت ، كما يحصل تداخل مع العناصر الاخرى مما يسبب حدوث مخاطر صحية عديدة (Shukla , et al , 2000) . وهذة النتيجة تتفق مع نتائج كل من الفهادي (2002) والحميش (2004) .

الجدول (2)

يمثل تراكيز الكادميوم (مايكروغرام / لتر) في الدم لدى المجموعات المدروسة خلال مدد التعرض المختلفة

المجموعات	العدد	5 سنوات	10 سنوات	15 سنة	20 سنة
المجموعة الضابطة	32	22.31+0.16 a	22.31+0.16 a	22.31+0.16 a	22.31+0.16 a
العاملون في اقسام الصيانة الميكانيكية	63	31.20 +0.17 b	38.11+0.22 b	43.30+1.16 b	55.29+1.32b
العاملون في المعالجة الكيميائية	39	27.21+0.12 c	28.10+0.02 c	32.17+1.04 c	-----------
المتفرقة	46	25.31+ 0.28 d	30.61+1.30 d	36.13+1.06 d	-----------

الحروف المختلفة عموديا تعني وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05

ويبين الجدول (3) ارتفاعا معنويا في تراكيز الزنك لدى المجموعات المدروسة خلال مدد التعرض المختلفة ويمكن تفسير هذه الزياده الى التماس المباشر للعاملين مع مركبات كيميائية ومنها مركبات الزنك (الصالحي وجماعته ، 2002) . كما يتعرض العاملون ولاسيما في اقسام الصيانة الميكانيكية في هذه المحطة لاستنشاق كميات كبيرة من اوكسيد الزنك خلال عمليات اللحام وقطع المعادن ممايؤدي الى زيادة تراكيز الزنك في دمائهم على نحو ملحوظ (Gossel and Bricker , 2000) .

الجدول (3)

يمثل تراكيز الزنك (مايكروغرام / 100 مل) في الدم لدى المجموعات المدروسة خلال مدد التعرض المختلفة

المجموعات	العدد	5 سنوات	10 سنوات	15 سنة	20 سنة
المجموعة الضابطة	32	150.13+2.32 a	150.13+2.32 a	150.13+2.32 a	150.13+2.32 a
الغاملون في اقسام الصيانة الميكانيكية	63	154.22+2.38 b	160.23+1.66 b	169.16+3.17 b	171.21+9.64 b
العاملون في المعالجة الكيميائية	39	153.11+1.19 bc	158.23+3.08 c	163.14+2.11 c	----
المتفرقة	46	153.42+2.06 bc	155.33+4.32 d	159.31+3.17 d	----

الحروف المختلفة عموديا تعني وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05

اما فيما يتعلق بالنحاس فيلاحظ من خلال الجدول (4) انخفاضا في تراكيز النحاس لدى المجموعات المدروسة ماعدا مجموعة واحدة (المتفرقة) خلال مدد التعرض المختلفة ويفسر ذلك بان عملية امتصاص النحاس في الامعاء تتأثر على نحو كبير وذلك نتيجة

لتعرض الجسم للعديد من الملوثات ولاسيما في حـالات تراكـ ـ ـم الكادميـ ـ ـ ـ ـ ـوم فـ ـي الجسـ ـ ـ ـ ـم (Chowdhury and Loura , 1976) . وهذه النتائج تتفق مع العديد من الدراسات منها (Vural , et al ,2003 ; Mansoor ,2003) .

الجدول (4)

يمثل تراكيز النحاس (مايكروغرام /100 مل) في الدم لدى المجموعات المدروسة خلال مدد التعرض المختلفة

المجموعات	العدد	5 سنوات	10 سنوات	15 سنة	20 سنة
المجموعة الضابطة	32	146.33+4.12 a	146.33+4.12 a	146.33+4.12 a	146.33+4.12 a
العاملون في اقسام الصيانة الميكانيكية	63	141.1.24+3.21 b	140.10+12.35 b	137.31+2.66 b	135.11+1.79 b
العاملون في المعالجة الكيميائية	39	143.11+2.51 c	141.12.2+10.33 bc	140.31+3.20 c	--------
المتفرقة	46	146.21+3.99 a	145.71+3.03 a	143.11+2.12 a	--------

الحروف المختلفة عموديا تعني وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05

فضلا عماتقدم فأن التداخل الذي يحصل نتيجة التعرض الى الملوثات مختلفـة في بيئة العمل يؤثر في الفعاليات الفسلجية والايضية ، كما يؤدي الى حـدوث تغيـرات فـي تراكيز العناصر الضئيلة في الجسم من خلال تأثيرها في عمليات امتصاصها وخزنها وأيضها اذ تكون زيادة امتصاص عنصر ما من قبل الامعاء على حساب عنصر اخـر (Sadlik ,et al ,2000) . فزيادة تراكيز الكادميوم في الجسم قد ترافقها زيادة في تراكيز الزنك وانخفاض في تراكيز النحاس (Stanyl ,et al ,2000) .

المصادر

- الحميش ، موسى جاسم محمد (2004) تأثير بعض الملوثات المطلقة من صناعة الاسمدة في بعض الخصائص الكيموحيوية ووظائف الدم لدى العاملين بها . اطروحة دكتوراه ، جامعة تكريت .
- الصالحي ، نيران جاسم ، سكر ،ضمياء قاسم ، خاف ، مؤيد نعيم ، جبار ، عادله صبح ، حمزه ، اميره كريم (2003) قياس تراكيز العناصر النزره في دم العاملين في مصانع الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية في محافظة البصره . المجلة العراقية لعلم الاحياء المجلد (2) ص 272 – 278
- العمر ، مثنى عبدالرزاق ، عباس، امال خضير ، العبيدي ، صباح (2000) التأثير المشترك للتعرض للرصاص والكلوردين على الخلايا التكاثرية للفئران السويسرية البيضاء . المؤتمر القطري العلمي الاول في تلوث البيئة واساليب حمايتها . العراق . بغداد .
- الفهادي ، نبيل حمدالله عزيز (2002) دراسة مقارنة لتأثير اول اوكسيد الكاربون والرصاص والكادميوم في دم العاملين بتماس مع هذة الملوثات . اطروحة دكتوراة ، جامعة الموصل .

Bryce S D (1989) Zinc deficience the neglected factor . chem. Br .25 .783 -786 .

Chowdhury P and Louria D (1976) Influenece of cadmium and ather Tres Metal on human α – antitrypisin . An in vitro study science .191 : 480 -481 .

Cousins R J (1985) Absorption ,Tranport and hepatic : metabolism of Copper and Zinc with special refrences to metallothioenin . physiol – Rev . 5 : 238 -240 .

Drill S (1979) Aretrospective analysis of Blood –Lead problem ; an assessment of Lead in drinking water from amulti – media perspective .Washington D . C .us. environmental protection Agency .

Dunne L (1990) Nutrition Almanac , 3rd . Mcgrth –Hill Publishing Company .

Flick D ; Karybill H ; and Dimetroff J (1995) Toxis effects of Cadmium : Areview . Environ Res : 4 : 71 -85 .

Gossel T A and Bricker D (1984) Principles of Clinical Toxiology . Raven .Press . New york .

Harrison R N and Laxen D P (1978) Natural source of tetra – alkyl Lead in air .Nature . 275 : 738 – 792 .

Hiatt V and Juff V (1975) The environmental impact of Cadmium an overview .Inter J. Envion . Stud . 7 : 277-281 .

Johnson M and Fisher J (1998) Is Copper on antioxidant Nutrient crit . Rev . Food – Nutri. 32 : 1-11 .

Kunkel D B (1986) The Toxic emergency . Emergency medicine .18 : 207 –217 .

Kunnath S S and Jean C M (1981) Arapid Electeothermal atomic absorption spectrophotometric method for Cadmium and Lead in human whole blood . Clic . che . 27 (11) 1866 – 1871 .

Lee B K (1982) Occupational Lead exposure of strong battey Eorkers in Korea . Br . J . Ind .Med . 39 : 283-289 .

Mansoor A J (2003) Bronchial Asthma and The concentration of Minerals Blood .Msc. thesis .college of Medicine . Unv.of Tikrit .

Mcdowell L R (1992) Minerais in Animal and Humab Nutrition . New York Academic Press .

Miller L ; Krebs N ;Hambrde K (2000) Development of acompertmental model of Human Zinc metabolism . Nov . 279 (5) : 1671 -1684 .

Moore M E (1977) Aretrospective analysis of Blood –Lead in mentally retarded children – Lancet 1 : 717-721.

Prise W J (1972) Analytical atomic absorption spectrophotometer .Hyden and son Ltd , New York .

Rand M C (1976) Standard method . Joint editoral Board WPCF Chairman .usa .

Sudlik J ,Pach J ;Winnik I ;and Pickozewski k (2000) Concentration of Zinc , Copper and Magnessium in the serum of drug – addicts : Przeyl – Lek : 57 (10) : 563 – 564 .

Shukla G S ; Chin J ;Hart B (2000) Cadmium – Induced elevation in the gene expression of the reglatory sub unite of gamm- Glutamylcy steine synthe tase in rate Lung and alveolar epithelial Cells . Toxicology .Oct .26 : 151 (1-3)45 -54 .

Stangl G ; Nostelbacher K ; Eder K (2000) Chronic Vitamin E in adeguncy and thermally treated affect the synthesis of hepatic metalothionein : Eur – J . Natr. Jun : 39 (3) : 112 – 120 .

Tibbits P and Milroy W (1980) Pulmonary edema Induced by exposure to Cadmium Oxide Fume : Case Report . milit : med . 145 : 435 – 437 .

Underwoeder E G (1977) Trace elements In Human Nutrition . 4th ed . Academic Press . New Yourk .

Vural H ; Vzun K ; Kocyigit A and Akoyol O (2003) Concentration of Copper , Zinc and Various elements in serum of Patients with bronchial asthma . Available at www.Tro- mp .Com . accessed in 16 - 4 / 2003 .