تأثير التراكم الحيوي للرصاص في عدد من المتغيرات الكيموحيوية للانسان ضمن مدينة الموصل

منى حسين جانكير و عمار غانم الدباغ

قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الموصل، الموصل، جمهورية العراق

(استلم / / ٢٠٠٧ ، قبل / / ٢٠٠٧)

الملخص:

تضمنت الدراسة الحالية تحديد تركيز الرصاص المتراكم في الدم وبيان مدى تاثيره في عدد من المتغيرات الكيموحيوية لـ (٢٨٨) عينة دم من الذكور والاناث الطبيعيين غير المدخنين القاطنين في سبع مناطق سكنية والعاملين في ثلاث مناطق خدمية والعاملين في سبع مناطق صناعية على ضفتي نهر دجلة ، كما أخذت (٧٠) عينة دم ماخوذة من الذكور والاناث القاطنين في الضواحي (قضاء تلكيف وناحية وانة) كمجموعة سيطرة قسمت العينات حسب العمر الى اربعة فئات عمرية وكما يلي : اقل او يساوي (٢٠) سنة، (٢١–٣٥) سنة، (٣٦–٥٠) سنة واكثر من (٥٠) سنة.

بينت النتائج وجود تراكم للرصاص في دم الذكور اكثر بالمقارنة مع دم الاناث القاطنين في المناطق السكنية نفسها ، وفي الفئات العمرية المدروسة ، ويزداد تركيز الرصاص زيادة معنوية في كافة المناطق السكنية مع تقدم العمر ، واظهرت النتائج ان في المنطقة السكنية الثالثة (حي الطيران ، حي الدندان وحي الدواسة) ازداد تركيز الرصاص زيادة معنوية في دم الذكور بمعدل(٣٨,٤±0.91) مايكروغرام/١٠٠ سم^3 من الدم و الاناث بمعدل (٣٢,٢ ± ٠,٢٢) مايكروغرام/١٠٠ سم^3 للفئة العمرية اكثر من (٥٠) مقارنة مع القاطنين في المناطق السكنية الاخرى وللفئات العمرية المدروسة ، بالمقارنة مع مجموعة السيطرة لنفس الفئة . كما اظهرت النتائج ان اعلى تركيز للرصاص وجد في دم العاملين في المنطقة الخدمية الثالثة (باب سنجار، دورة المستشفى ودورة قاسم الخياط) بمعدل (٠,٦٨±63.1) مايكروغرام/١٠٠ سم^3 من الدم في الفئة العمرية اكثر من (٥٠) سنة ، تليها المنطقة الخدمية الاولى (باب الطوب ، شارع نينوى وشارع خالد بن الوليد) واخيرا المنطقة الخدمية الثانية (شارع الكورنيش، الميدان وشارع غازي) من نفس الفئة العمرية.وامتازت المنطقة الصناعية الثالثة (قصر المطران) بزيادة تركيز الرصاص في دم العاملين في هذه المنطقة بمعدل (0.19±67.2) مايكروغرام/١٠٠ سم^3 للفئة العمرية اكثر من (٥٠) سنة فيها مقارنة بمجموعة السيطرة للفئة العمرية نفسها. كما اوضحت النتائج ازدياد تركيز الرصاص في المناطق الصناعية تصاعديا مع تقدم العمر . واظهرت النتائج ايضاً ان العاملين في المناطق الخدمية هم الاعلى مستواً وتراكماً لعنصر الرصاص ، ويليهم العاملين المناطق الصناعية واخيراً القاطنين في المناطق السكنية .

وبينت الدراسة تأثير الرصاص في عدد من المتغيرات الكيموحيوية في مصل الدم ، إذ وجد انخفاضا معنويا في تركيز البروتين الكلي وارتفاعا معنويا في تركيزي اليوريا والكوليسترول في مصل دم العاملين في المناطق الصناعية ويليهم عمال المنطقة الخدمية ثم القاطنين في المناطق السكنية ولكافة الفئات العمرية المدروسة . كما وجد زيادة تصاعدية في فعالية انزيمي ناقل امين الالنين ALT Alanine aminotransferase و ناقل امين الاسبارتيت AST Aspartate aminotransferase كما يلي : المناطق السكنية > المناطق الصناعية > المناطق الخدمية ، اذ بلغت اعلى نسبة زيادة في فعالية الانزيمين في المناطق الخدمية للفئة العمرية اكثر من (٥٠) سنة (٣٠ %) و (٢٢ %) على التوالي مقارنة بمجموعة السيطرة للفئة العمرية نفسها وذلك اعتماداً على طبيعة العمل وفترة التعرض والبعد او القرب عن المناطق الخدمية والصناعية .

الكلمات الدالة: الرصاص، المناطق السكنية، الخدمية، الصناعية، المتغيرات الكيموحيوية

المقدمة:

تعد المعادن الثقيلة من المواد السامة والتي تختلف عن غيرها من المواد السامة في كونها غير مصنعة ولايمكن هدمها بوساطة الانسان ، ومع ذلك فان استغلال الانسان لها كان له الاثر الاكبر من حيث تأثيرها على الصحة العامة وذلك من خلال عاملين اساسيين : الاول انتقالها مع المكونات البيئية من هواء ، ماء ، تربة وغذاء ، الثاني عن طريق الانشطة الصناعية المختلفة التي تحدث بفعل الانسان . إذ نجد ان المعادن يعاد توزيعها طبيعياً في البيئة بوساطة الدورات البايولوجية [١] . ووجد ان للانشطة المختلفة للانسان لها تأثير على زيادة وجود المعادن في البيئة، ومن المحتمل ان تكون المعادن من اقدم المواد السامة التي عرفها الانسان .

يعد الرصاص من المعادن الثقيلة السامة ، حيث يوجد في القشرة الأرضية بشكل خامات معدنية أهمها Galena ، الذي يتركب من كبريتيد الرصاص المستخدم في طلاء المرايا [٢]. كما ويستعمل على نطاق واسع في الصناعات ، إذ يستعمل بنسبة (40%) من الرصاص كمعدن نقي و (25%) منه على شكل سبائك و(35%) بصورة مركبات كيميائية [3] . كما يدخل في صناعة البطاريات والمطاط والأصباغ وحروف المطابع القديمة وأسلاك اللحام [٢،٤،٥]، وفي طلاء الأنابيب والخزانات والصفائح المستخدمة للحماية من أشعة (X) والقابلوات الكهربائية ، فضلاً عن استخدامه في صناعة المبيدات والأسمدة الفوسفاتية، وكذلك في الصناعات النفطية ، كما ويضاف إلى وقود السيارات لتقليل الفرقعة ، وفي صناعة السبائك والتعدين وصهر المعادن ، ويستخدم الرصاص ايضاً في المجالات الطبية على شكل غسول يدعى سكر الرصاص الذي يدخل في صناعة بعض التحضيرات الصيدلانية للإستعمال الخارجي كعلاج للتقرحات والتقشرات الجلدية [٦]، وتساهم مخلفات المصانع ووسائل المواصلات المستخدمة للرصاص ، دوراً رئيسياً في تلوث الهواء والماء والتربة بهذا

العنصر ، الأمر الذي يمهد لإنتقاله إلى النباتات ثم إلى الحيوانات التي هي من اهم المصادر الغذائية للإنسان [٧].

ويعد الرصاص ايضاً من أهم الملوثات البيئية والصناعية ، وذلك بسبب قدرته على إحداث أضرار شديدة في أنسجة وأعضاء جسم الإنسان والحيوان سواء أكان ذلك بعد التعرض الحاد أو المزمن [٨] ، ويمتص الرصاص بسهولة عن طريق الجهازين الهضمي والتنفسي وعن طريق الجلد السليم أو غير السليم [٤]، وينتقل الرصاص الممتص إلى مجرى الدم ، ثم يرتبط غالبيته بأغشية كريات الدم الحمر، وترتبط كميات قليلة منه ببروتينات البلازما كالألبومين ، أما الكميات المتبقية تظهر بشكل رصاص حر في البلازما ، ومن ثم يتوزع على الأنسجة بسرعة، إذ يتراكم في الأنسجة الرخوة(كأنسجة الرئة والطحال والكبد والكلى)، ويعد كل من الكبد والكلى بمثانة مستودعات للرصاص في الجسم ، كما ويتراكم في العظام مع استمرار التعرض له ، ويتراكم في المادة السنجابية للجهاز العصبي المركزي[٩]. ويستطيع الجسم التخلص من مركبات الرصاص غير الذائبة في الماء بعدة طرق منها الشعر أو العرق أو البراز(عن طريق العصارة الصفراوية) أو الإدرار (عن طريق الكلى) أو حليب الأم الذي يعد المصدر الغذائي الرئيسي للأطفال حديثي الولادة [١٠].

نظرا لقلة دراسة بيئية حول تأثير ملوثات الهواء العناصرية على صحة الانسان ولاسيما ضمن مدينة الموصل ، لذا تم تقسيم مدينة الموصل الى مناطق سكنية وخدمية وصناعية لدراسة التراكم الحيوي للرصاص في الدم وتأثيره في بعض المتغيرات الكيموحيوية في مصل دم الذكور والاناث القاطنين في مناطق سكنية مختلفة ، والذكور العاملين في المناطق الخدمية والصناعية المعرضين مهنيا له.

المواد وطرائق العمل:

١. جمع العينات:

جمعت خلال هذه الدراسة (٢٨٨) عينة دم من اشخاص معرضين وغير معرضين للملوثات، ابتداءً من شهر تشرين الثاني (٢٠٠٤) ولغاية شهر آب (٢٠٠٥) من مواقع مختلفة كما مبين في الجدول (١) اعداد واجناس واعمار عينات الدراسة . وجمعت المعلومات التفصيلية حسب استمارة الاستبيان المعدة لهذا الغرض.

٢. المواقع المدروسة:

تم تقسيم مدينة الموصل على ثلاثة مواقع رئيسة لجمع العينات، وموقع رابع خارج مدينة الموصل (كمجموعة سيطرة)، كما مبين في ادناه:

الموقع الاول (مناطق سكنية):

شمل الموقع الاول سبعة مناطق سكنية مختلفة ضمن مدينة الموصل ، اختيرت منطقة سكنية تقع على شارع عام، واخرى تقع على شارع فرعي، وكما مبين في الجدول (٢).

الموقع الثاني (مناطق خدمية):

شمل الموقع الثاني ثلاث مناطق خدمية معرضة للملوثات مثل بائعي الفواكه والخضر وبائعي المواد الاخرى في ساحة باب الطوب، وبائعي المواد الغذائية في شارع الكورنيش وسوق البورصة في منطقة باب سنجار، واصحاب المحلات في المناطق شارع نينوى وشارع غازي وشارع خالد بن الوليد، كما مبين في الجدول (٣).

الموقع الثالث (مناطق صناعية):

شمل الموقع الثالث سبع مناطق صناعية مختلفة من مدينة الموصل في الجانبين الايمن والايسر لنهر دجلة، والتي تكثر فيها الصناعات والمهن التي تتعامل مع الملوثات ، والجدول (٤) يبين هذه المناطق.

الموقع الرابع: خارج مدينة الموصل (كمجموعة سيطرة):

شمل الموقع الرابع قضاء تلكيف والنواحي التابعة لها خارج حدود مدينة الموصل، اذ جمعت (٧٠) عينة دم من الذكور والاناث الاصحاء غير المعرضين للتلوث ومن فئات عمرية مختلفة، بواقع (٤٠) عينة دم من الذكور و (٣٠) عينة دم من الاناث (كمجموعة سيطرة).

الجدول (١): اعداد واجناس واعمار عينات الدراسة حسب مواقع جمع العينات ضمن مدينة الموصل وضواحيها

مواقع جمع العينات	عدد الذكور	عدد الاناث	العدد الكلي	النسبة المئوية (%)	العمر (سنة)
الموقع الاول (مناطق سكنية)	٤٩	٤٩	٩٨	٣٤,٠	٦٥-١٢
الموقع الثاني (مناطق خدمية)	٥٧	–	٥٧	١٩,٨	٦٤-١٣
الموقع الثالث (مناطق صناعية)	٦٣	–	٦٣	٢١,٩	٦٣-١٢
الموقع الرابع (خارج مدينة الموصل) قضاء تلكيف وناحية وانة	٤٠	٣٠	٧٠	٢٤,٣	٦٥-١٢
المجموع	٢٠٩	٧٩	٢٨٨	١٠٠	٦٥-١٢

الجدول (٢): عناوين الاحياء السكنية المدروسة ضمن مدينة الموصل

المناطق السكنية	الرمز	التفاصيل
المنطقة السكنية الاولى	A1	النجار* ×–١٧ تموز* ×–الاصلاح الزراعي* ×
المنطقة السكنية الثانية	A2	الوحدة* ×–الضباط*– المالية×
المنطقة السكنية الثالثة	A3	الطيران* ×–الدندان* ×–الدواسة*
المنطقة السكنية الرابعة	A4	الكرامة* ×–باب شمس* ×–النبي يونس* ×
المنطقة السكنية الخامسة	A5	الكفاءات الثانية* ×–الحدباء* ×–البلديات* ×–المثنى* ×
المنطقة السكنية السادسة	A6	العربي* ×–المجموعة الثقافية* ×–الشرطة* ×–المهندسين* ×–الزراعي×
المنطقة السكنية السابعة	A7	اليرموك* ×–الثورة* ×–موصل الجديدة* ×

* شارع عام ضمن الاحياء السكنية.

× شارع فرعي داخل الاحياء السكنية.

الجدول (٣): عناوين المناطق الخدمية المدروسة ضمن مدينة الموصل

المناطق الخدمية	الرمز	التفاصيل
المنطقة الخدمية الاولى	B1	باب الطوب–شارع نينوى–شارع خالد بن الوليد
المنطقة الخدمية الثانية	B2	شارع الكورنيش–الميدان–شارع غازي
المنطقة الخدمية الثالثة	B3	باب سنجار–دورة المستشفى–دورة قاسم الخياط

الجدول (٤): عناوين المناطق الصناعية المدروسة ضمن مدينة الموصل

المناطق الصناعية	الرمز	التفاصيل
المنطقة الصناعية الاولى	C1	صناعة الساحل الايسر في منطقة الكرامة
المنطقة الصناعية الثانية	C2	منطقة الفيصلية
المنطقة الصناعية الثالثة	C3	عمال البطاريات في قصر المطران
المنطقة الصناعية الرابعة	C4	شارع السجن–باب الجديد
المنطقة الصناعية الخامسة	C5	صناعة الساحل الايمن في وادي عكاب
المنطقة الصناعية السادسة	C6	صباغي الدور في شارع فاروق ومنطقة الساعة
المنطقة الصناعية السابعة	C7	سوق الصاغة –سوق الصفارين–سوق الحدادين

٣. تقدير كمية الرصاص في الدم:

قدر تركيز الرصاص اعتمادا على طريقة قياس محورة من قبل كل من الباحثين [١١] التي تعتمد على التقليل من كمية حامض النتريك (HNO_3) وحامض الهيدروكلوريك (HCl) المركزين المستخدمين في عملية هضم العينات من خلال استخدام محلول Triton X-100 بتركيز (٥) غم/لتر ومحلول فوسفات الامونيوم ($(NH_4)_2HPO_4$) بتركيز (٥٠) غم/لتر.

٤. قياس بعض المتغيرات الكيمو حيوية في مصل الدم:

قدر تركيز البروتين الكلي بالاعتماد على طريقة البايوريت المعتمدة من قبل Henry وجماعته [١٢].وقدر تركيز اليوريا اعتماداً على طريقة القياس المتبعة من قبل Mohammed [١٣]. كما قدرتركيز الكوليسترول باستخدام الطريقة الانزيمية المتبعة من قبلRichmond [14] ، ظوقيس فعالية انزيم ناقل امين الالنين (ALT) وانزيم ناقل امين الاسبارتيت(AST) بحسب الطريقة اللونية المتبعة من قبل Reitman, و Frankel [15] .

٥. التحليل الاحصائي:

نفذت تجربة عاملية باستخدام التصميم العشوائي الكامل وحللت النتائج احصائياً واختبرت باستخدام اختباردنكن للمقارنة بين مجاميع الدراسة[16]، وعدة النتائج معنوية عند مستوى احتمالية ($P\leq0.05$) .

النتائج والمناقشة:

١. تحديد تركيز الرصاص في الدم:

تحديد تركيز الرصاص في دم القاطنين في المناطق السكنية:

يبين الجدول (٥) ان المنطقة السكنية الثالثة ازداد تركيز الرصاص زيادة معنوية في دم الذكور والاناث القاطنين فيها مقارنة بالقاطنين في المناطق السكنية الاخرى وللفئات العمرية المدروسة، اذ بلغ اعلى تركيز للرصاص في دم القاطنين فيها للفئة العمرية اكثر من (٥٠) سنة (٣٨,٤ ± ٠,٩١) مايكروغرام/١٠٠ سم^3 من الدم للذكور و (٣٢,٢ ± ٠,٢٢) مايكروغرام/١٠٠ سم^3 للاناث مقارنة بالذكور في مجموعة السيطرة لنفس الفئة (٣٥,٧ ± ٠,٢٧) مايكروغرام/١٠٠ سم^3 و(٢٩,٤ ± ٠,٣٤) مايكروغرام/١٠٠ سم^3 للاناث. تليها المنطقة السكنية الرابعة، اذ يزداد تركيز الرصاص فيها مع زيادة الفئات العمرية الى ان يصل اعلى تركيز له في الفئة العمرية اكثر من (٥٠) سنة(٣٧,٢ ± ٠,٥٨) مايكروغرام/١٠٠

سم^3 للذكور و (٣١,٩ ± ٠,٢٨) مايكروغرام/١٠٠ سم^3 للاناث. ووجد اقل تركيز للرصاص في المنطقة السكنية الثانية للفئة العمرية اقل او يساوي (٢٠) سنة. اظهر التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمالية (٠,٠٥) بين تركيز الرصاص في دم الذكور والاناث القاطنين في المناطق السكنية المدروسة ضمن مدينة الموصل وللفئات العمرية المدروسة كافة.

توضح النتائج في الجدول (٥) ان تركيز الرصاص في الذكور في جميع المناطق السكنية ولمختلف الفئات العمرية كان اعلى من تركيزه في الاناث مقارنة بمجموعة السيطرة، ويعزى سبب ذلك الى طبيعة عمل الاناث داخل المنازل وبقائهن بعيدات عن الملوثات بعكس الذكور الذين يتطلب عملهم الحركة والتنقل من مكان لاخر مما يسبب احتكاكهم بمناطق التلوث وتعرضهم لانواع وتراكيز مختلفة من الملوثات ولاسيما الرصاص بسبب اضافته الى وقود السيارات (الكازولين) لمنع الفرقعة اثناء اشتغال محركات السيارات والذي يعد اهم مصدر لتلوث الهواء وبالتالي النبات والتربة حيث يشكل الرصاص الخارج من عوادم السيارات اكبر نسبة من الرصاص الكلي الموجود في الهواء بسبب زيادة اعداد السيارات والمركبات التي تستخدم البنزين بشكل مضاعف سنويا[17].واشار عبد الله [18] الى ما تتميز به المدن الكبيرة من كثافة سكانية عالية نتيجة الزيادة المستمرة غير المدروسة والسريعة للسكان، وزيادة عدد المستفيدين يوميا من دخول المدينة وما يتبع ذلك من زيادة طردية في حركة السيارات، فان الصورة لاتبدو مبشرة اذ تؤدي الحركة المستمرة للسيارات مع تضاعف اعدادها الى زيادة نفث عوادم الاحتراق في هواء المدن وتلويثها بصورة مؤكدة.

الجدول (٥): تركيز الرصاص (مايكروغرام/١٠٠ سم^3 من الدم) للقاطنين في المناطق السكنية ضمن مدينة الموصل بحسب الفئات العمرية المختلفة

مناطق جمع العينات / الفئات العمرية (سنة)		السيطرة	المناطق السكنية (المعدل ± الخطأ القياسي)*						
			A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
≥ 20	ذكور	0.35 ± 12.5 a	0.27 ± 20.3 c	0.12 ± 18.7 b	0.54 ± 24.5 f	0.53 ± 22.3 e	0.14 ± 19.1 b	0.35 ± 20.1 c	0.22 ± 21.4 d
	اناث	0.10 ± 11.2 a	0.67 ± 12.4 b	0.11 ± 12.2 b	0.77 ± 15.7 e	0.85 ± 14.2 d	0.94 ± 13.1 c	0.81 ± 12.9 bc	0.49 ± 13.4 c
35-21	ذكور	0.11 ± 25.3 a	0.43 ± 29.8 c	0.7 ± 28.6 b	0.68 ± 32.7 e	0.25 ± 30.9 d	0.75 ± 29.5 c	0.44 ± 28.4 b	0.67 ± 30.2 d
	اناث	0.13 ± 17.8 a	0.25 ± 20.8 cd	0.24 ± 20.7 b	0.53 ± 24.5 f	0.56 ± 23.1 e	0.84 ± 21.3 c	0.62 ± 20.3 b	0.17 ± 22.4 d
50-36	ذكور	0.64 ± 31.8 a	0.57 ± 32.9 b	0.54 ± 32.4 b	0.72 ± 36.2 e	0.76 ± 34.7 d	0.82 ± 32.8 b	0.55 ± 32.6 b	0.39 ± 33.2 c
	اناث	0.19 ± 24.6 a	0.48 ± 26.7 c	0.15 ± 25.3 b	0.47 ± 30.4 g	0.41 ± 29.6 f	0.52 ± 27.8 d	0.56 ± 27.1 d	0.32 ± 28.9 e
> 50	ذكور	0.27 ± 35.7 a	0.74 ± 36.5 b	0.42 ± 36.3 b	0.91 ± 38.4 d	0.58 ± 37.2 c	0.64 ± 36.9 bc	0.75 ± 36.8 b	0.45 ± 36.7 b
	اناث	0.34 ± 29.4 a	0.19 ± 30.7 b	0.10 ± 30.2 b	0.22 ± 32.2 d	0.28 ± 31.9 cd	0.25 ± 31.5 c	0.12 ± 30.9 bc	0.15 ± 31.2 c

A = حي النجار، حي ١٧ تموز، حي الاصلاح الزراعي.
A2 = حي الوحدة، حي الضباط، حي المالية.
A3 = حي الطيران، حي الدندان، حي الدواسة.
A4 = حي الكرامة، باب شمس، النبي يونس.
A5 = الكفاءات الثانية، حي الحدباء، حي البلديات، حي المثنى.
A6 = حي العربي، المجموعة الثقافية، حي الشرطة، حي المهندسين، حي الزراعي.
A7 = حي اليرموك، حي الثورة، موصل الجديدة.

* الارقام المتبوعة باحرف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال (٠,٠٥) والعكس صحيح بحسب اختبار دنكن (Duncan test)

تحديد تركيز الرصاص في دم العاملين في المناطق الخدمية:

يبين الجدول (٦) ان اعلى تركيز للرصاص وجد في دم العاملين في المنطقة الخدمية الثالثة(٦٣,١ ± ٠,٦٨) مايكروغرام/١٠٠ سم^3 من الدم في الفئة العمرية اكثر من (٥٠) سنة، تليها المنطقة الخدمية الاولى (٦٢,٥ ± ٠,٣٤) مايكروغرام/١٠٠ سم^3، واخيرا المنطقة الخدمية الثانية (٦١,٤ ± ٠,٢٤) مايكروغرام/١٠٠ سم^3 مقارنة بمجموعة السيطرة (٣٥,٧ ± ٠,٢٧) مايكروغرام/١٠٠ سم^3 لنفس الفئة العمرية. كما يبين الجدول ايضا ان اقل تركيز للرصاص وجد في المنطقة الخدمية الثانية في الفئة العمرية اقل او يساوي (٢٠) سنة (٤٦,٧ ± ٠,٤١) مايكروغرام/١٠٠ سم^3 مقارنة بمجموعة السيطرة (١٢,٥ ± ٠,٣٥) مايكروغرام/١٠٠ سم^3.

كما واظهرت النتائج في الجدول (٦) ان تركيز الرصاص يزداد زيادة معنوية مع التقدم في العمر (بزيادة الفئات العمرية) وفي المناطق الخدمية الثلاث ولكن بنسب مختلفة بسبب زيادة تركيزه بشكل تراكمي حيث يترسب داخل الجسم مع تقدم العمر ، ويعزى سبب ازدياد تركيز الرصاص في دم العاملين في المنطقة الخدمية الثالثة الى كثرة اعمال تصنيع خزانات المياه والنفط الابيض فيها والتي تتطلب اجراء عمليات اللحام، فضلا عن حركة المرور الكثيفة وزيادة اعداد المركبات المارة فيها كونها من مناطق مدينة الموصل القديمة والحيوية، مما يؤدي الى زيادة كميات عوادم السيارات المحملة بالرصاص والمنبعثة الى الجو، مسببة بالاشتراك مع اعمال لحيم الخزانات والمعادن في تلوث الهواء بالرصاص.

الجدول (٦) : تركيز الرصاص (مايكروغرام/١٠٠ سم^3 من الدم) للعاملين في المناطق الخدمية ضمن مدينة الموصل بحسب الفئات

مناطق جمع العينات	السيطرة	المناطق الخدمية (المعدل ± الخطأ القياسي)*

الفئات العمرية(سنة)		B1	B2	B3
≥ 20	0.35 ± 12.5 a	0.73 ± 48.2 b	0.41 ± 46.7 bc	0.48 ± 50.7 c
35-21	0.11 ± 25.3 a	0.62 ± 55.8 c	0.62 ± 52.4 b	0.67 ± 56.3 cd
50-36	0.64 ± 31.8 a	0.74 ± 59.4 bc	0.52 ± 58.3 b	0.81 ± 60.2 bc
< 50	0.27 ± 35.7 a	0.34 ± 62.5 bc	0.24 ± 61.4 b	0.68 ± 63.1 bc

* الارقام المتبوعة باحرف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال (٠,٠٥) والعكس صحيح بحسب اختبار دنكن (Duncan test)

B1: باب الطوب–شارع نينوى–شارع خالد بن الوليد.

B2: شارع الكورنيش–الميدان–شارع غازي.

B3: باب سنجار–دورة المستشفى–دورة قاسم الخياط.

تحديد تركيز الرصاص في دم العاملين في المناطق الصناعية:

يبين الجدول (٧) ان تركيز الرصاص في دم العاملين المتعرضين للتلوث مهنيا في المناطق الصناعية ضمن مدينة الموصل بحسب الفئات العمرية المدروسة، وقد امتازت المنطقة الصناعية الثالثة ارتفاع في تركيز مستوى الرصاص في دم العاملين في هذه المنطقة، حيث بلغ تركيز الرصاص للفئة العمرية اكثر من (٥٠) سنة (٦٧,٢ ± ٠,١٩) مايكروغرام/١٠٠ سم^3 من الدم مقارنة بمجموعة السيطرة (٣٥,٧ ± ٠,٢٧) مايكروغرام/١٠٠ سم^3 للفئة العمرية نفسها. في حين اظهرت النتائج ان اقل تركيز للرصاص وجد في دم العاملين في المنطقة الصناعية الثانية للفئة العمرية اقل او يساوي (٢٠) سنة (٤١,٧ ± ٠,٧٦) مايكروغرام/١٠٠ سم^3 مقارنة مع مجموعة السيطرة (١٢,٥ ± ٠,٣٥) مايكروغرام/١٠٠ سم^3 لنفس الفئة العمرية. كما اوضحت النتائج ازدياد تركيز الرصاص في المناطق الصناعية تصاعديا مع تقدم العمر أي بزيادة الفئات العمرية. واظهر التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمالية (٠,٠٥) بين تركيز الرصاص في دم العاملين في المناطق الصناعية وللفئات العمرية كافة مقارنة بمجموعة السيطرة. وهذا يتفق مع ما توصل اليه الفهادي [19] اذ وجد تراكما معنويا للرصاص في دم المعرضين مهنيا (عمال البطاريات، عمال النفط، منتسبو المرور وسواق الحافلات ومشغلو المولدات) في محافظة نينوى وبنسب مختلفة، وبين ان زيادة الرصاص في دم عمال البطاريات في جميع فترات التعرض يعود الى التماس المباشر مع هذا العنصر من خلال استخدامه في صناعة البطاريات.

اشارت الصفار[20] الى ان الصباغين هم اكثر الفئات تعرضا وتراكما للرصاص لفترات التعرض (اقل من ١٠ سنوات، ١١–٢٠ سنة، اكثر من ٢٠ سنة). كما وجدت حدوث تراكم اقل للرصاص في دم مصلحي التلفزيونات وعمال المطابع والمصورين الشعاعيين وبنسب متباينة. وبينت ابضاً ان لطبيعة العمل وفترة التعرض دورا مهما في زيادة تركيز الرصاص في دم العاملين في القطاع الصناعي. كما وضح كل من Al-Ameen [21] والاسد ومنعم [22] ان تركيز الرصاص في دم عمال البطاريات يكون اعلى من تركيزه في دم عمال النفط وعزا ذلك الى سببين الاول ان لديهم تراكما سابقا من هذا العنصر في دمائهم يعود الى عملهم، اذ ان قسما منهم سائقي سيارات تاركي العمل، ومنهم من كان يعمل في صيانة السيارات والمعدات او كبائعي نفط متجولين هذا من جهة، ومن جهة اخرى وجودهم بمواقعهم الحالية اذ يعملون بالقرب من طرق عامة كثيفة الحركة لمرور المركبات ذات المحركات التي تستخدم البنزين الحاوي على مركبات الرصاص لمنع الفرقعة.

واكد النوري[23] في دراسة لمستويات بعض المعادن النذرة عند عمال مهن مختلفة في محافظة نينوى ان تركيز الرصاص في دم عمال تصليح البطاريات هو الاعلى، يليهم عمال المطابع ، ثم عمال محطات التعبئة ، واخيرا مشغلي المولدات مقارنة بمجموعة السيطرة. وتوصل مهدي [24] في دراسته لمستويات الفلزات الثقيلة عند مجموعات مختارة متعرضة لخطورة التلوث في البصرة الى ان هناك علاقة احصائية معنوية عالية بين مستويات الرصاص بالدم وفترة التعرض لعمال البطاريات وميزانية الاطارات وعمال اللحيم بالرصاص والصباغين والطباعين، بينما لا توجد اختلافات معنوية في فترة التعرض لشرطة المرور وعمال محطات الوقود ولحيم الراديو والتلفزيون. اما عمال مصفى البصرة فكان التدخين هو العامل الرئيس في زيادة تركيز الرصاص. وان القرب او البعد عن مصادر التلوث له تاثير كبير في زيادة تركيز الرصاص في الهواء ومن ثم زيادة تركيزه في التربة، اذ ان التربة في مركز المدينة، بسبب الزحام بالسيارات والمركبات يكون تركيز الرصاص فيها اكثر من تركيزه في تربة اطراف المدينة وهذا ما اكدته ايضاً العمران [25].

الجدول (٧): تركيز الرصاص (مايكروغرام/١٠٠ سم^3 من الدم) للعاملين في المناطق الصناعية ضمن مدينة الموصل بحسب الفئات العمرية المختلفة

مناطق جمع العينات / الفئات العمرية(سنة)	السيطرة	المناطق الصناعية (المعدل ± الخطأ القياسي)*						
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7

20 ≥	0.35 ± 12.5 a	0.82 ± 45.2 d	0.76 ± 41.7 b	0.48 ± 53.6 g	0.58 ± 43.6 c	0.84 ± 47.5 e	0.72 ± 49.7 f	0.52 ± 42.8 bc
35-21	0.11 ± 25.3 a	0.47 ± 55.8 de	0.57 ± 49.7 b	0.67 ± 59.8 f	0.72 ± 51.2 c	0.64 ± 54.6 d	0.92 ± 57.4 e	0.47 ± 48.9 b
50-36	0.64 ± 31.8 a	0.23 ± 58.2 d	0.31 ± 55.1 c	0.27 ± 64.3 e	0.61 ± 53.9 b	0.42 ± 59.8 d	0.36 ± 61.6 de	0.24 ± 51.8 b
50 <	0.27 ± 35.7 a	0.12 ± 61.2 c	0.15 ± 59.4 b	0.19 ± 67.2 e	0.21 ± 57.6 b	0.14 ± 62.8 c	0.11 ± 64.5 d	0.19 ± 56.8 b

C1 = صناعة الساحل الايسر. C5 = صناعة الساحل الايمن.

C2 = منطقة الفيصلية. C6 = صباغي الدور في شارع فاروق.

C3 = عمال البطاريات (قصر المطران). C7 = سوق الصاغة والصفارين والحدادين.

C4 = باب الجديد، شارع السجن.

* الارقام المتبوعة باحرف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال (٠,٠٥) والعكس صحيح بحسب اختبار دنكن (Duncan test)

تحديد معدلات تركيز الرصاص في المناطق السكنية والخدمية والصناعية: اظهرت النتائج في الجدول (٨) ان هناك زيادة معنوية واضحة في تركيز الرصاص في دم العاملين في المناطق الخدمية وللفئات العمرية كافة، ويليهم العاملين في المناطق الصناعية واخيرا القاطنين في المناطق السكنية، اذ بلغ اعلى معدل لتركيز الرصاص في المناطق الخدمية للفئة العمرية اكثر من (٥٠) سنة (٦٢,٣٣ ± ٠,٨٦) مايكروغرام/١٠٠ سم^3 من الدم ومعدل تركيزه في المناطق الصناعية والسكنية (٦١,٣٥ ± ٣,٧٦) و (٣٦,٩٧ ± ٠,٦٩) مايكروغرام/١٠٠سم^3 لنفس الفئة العمرية على التوالي مقارنة بمجموعة السيطرة (٣٥,٧ ± ٠,٢٧) مايكروغرام/١٠٠ سم^3 لنفس الفئة العمرية.

اظهر التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمالية (٠,٠٥) بين تراكيز الرصاص في دم المجاميع المدروسة ضمن المناطق السكنية والخدمية والصناعية وبحسب الفئات العمرية كافة مقارنة بمجموعة السيطرة وتعزى اسباب ذلك الى طول فترة تعرض العاملين في المناطق الخدمية ذات الكثافة المرورية العالية الى الرصاص المنبعث الى الهواء من عادم وقود السيارات. وكونها من المناطق المزدحمة ذات الكثافة السكانية العالية ومن مناطق الموصل القديمة والشعبية هذا من جهة، فضلا عن انحباس المطر هذا العام مما سبب بقاء الملوثات والاتربة عالقة في الهواء وعلى سطوح الابنية واوراق الاشجار وعلى الطرقات والشوارع العامة، اذ يلعب المطر دورا كبيرا في غسل وتنقية الهواء من غبار واتربة تحوي على الملوثات ومنها الرصاص.

الجدول (٨) : معدل تركيز الرصاص (مايكروغرام/١٠٠ سم^3) في دم القاطنين في المناطق السكنية والعاملين في المناطق الخدمية والصناعية ضمن مدينة الموصل بحسب الفئات العمرية المختلفة

مناطق جمع العينات / الفئات العمرية(سنة)	السيطرة	تركيز الرصاص (المعدل ± الخطأ القياسي)*		
		المناطق السكنية	المناطق الخدمية	المناطق الصناعية
20 ≥	0.35 ± 12.5 a	2.01 ± 20.91 b	2.02 ± 48.53 c	4.24 ± 46.30 c
35-21	0.11 ± 25.3 a	1.46 ± 30.01 b	2.12 ± 54.83 c	4.10 ± 53.91 c
50-36	0.64 ± 31.8 a	1.39 ± 33.54 b	0.95 ± 59.30 c	4.45 ± 57.81 c
50 <	0.27 ± 35.7 a	0.69 ± 36.97 b	0.86 ± 62.33 c	3.76 ± 61.35 c

*الارقام المتبوعة باحرف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال (٠,٠٥)

٢. تاثير الرصاص في بعض المتغيرات الكيموحيوية في مصل دم الذكور القاطنين في المناطق السكنية والعاملين في المناطق الخدمية والصناعية

تعد البروتينات والدهون والانزيمات من الجزيئات الحيوية المهمة جدا لحياة الكائن الحي، لذا فان متابعة التغيرات التي تحدث لهذه الجزيئات الحيوية عند التعرض للملوثات، يعد امرا ضروريا من اجل تحديد الحالة الفسلجية للاشخاص المعرضين للملوثات، ومن ثم العمل على تقليل الاضرار الناتجة عن هذا التعرض.

تشير النتائج المبينة في الجدول (٩) الى وجود انخفاض معنوي وملحوظ في تركيز البروتين الكلي في مصل دم العاملين في المناطق الصناعية، ويليهم عمال المناطق الخدمية ثم القاطنين في المناطق السكنية ولكافة الفئات العمرية المدروسة. اذ اظهر العاملون في المناطق الخدمية اقل

تركيز للبروتين الكلي للفئة اكثر من (٥٠) سنة (٥,٤٦ ± ٠,١٥) غم/١٠٠ سم^3، يليهم العاملون في المناطق الصناعية (٥,٠٨ ± ٠,٢٤) غم/١٠٠سم^3، ثم القاطنون في المناطق السكنية (٦,١٥ ± ٠,٢٩) غم/١٠٠ سم^3 للفئة العمرية نفسها. واوضحت النتائج ازديادا معنويا في معدل اليوريا وتركيز الكوليستيرول الكلي في مصل دم المجاميع المدروسة، اذ اظهر العاملون في المناطق الصناعية زيادة عالية في مستوى اليوريا وتركيز الكوليستيرول ويليهم العاملون في المناطق الخدمية، ثم القاطنون في المناطق السكنية.

اشارت نتائج الدراسة الحالية انخفاض تركيز البروتين الكلي ، ويرافقه ازدياد في كمية اليوريا، ويمكن تفسير هذه الاختلافات بسبب حدوث تحطم وتحلل البروتينات بفعل الملوثات، فيقل تركيز البروتينات من جهة، وتزداد كمية اليوريا من جهة اخرى لانها تمثل الناتج النهائي لتحلل البروتينات والاحماض الامينية [26] ، وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما توصل اليه Block وجماعته[27] والفهادي[19] والحميش[28] والصفار[20] الى انخفاض تركيز البروتين الكلي مع زيادة فترة التعرض للمعادن الثقيلة (النحاس والكادميوم والرصاص)، اذ يعزى هذا الانخفاض كأستجابة لتاثير المعادن الثقيلة ولفترة طويلة على عملية صنع البروتينات في الكبد، لان من اهم وظائف الكبد مقدرته على تصنيع بعض الاحماض الامينية الضرورية لتكوين البروتينات ولاسيما بروتينات البلازما (الالبومين والفايبرونوجين والكلوبيولينات).

والازدياد الملحوظ في تركيز اليوريا في مصل دم المجاميع المدروسة المعرضين للتلوث بالرصاص يتفق مع ما توصل اليه Liu وجماعته[29] والفهادي[19] والنوري[23] والصفار[20] .اذ اشار كل من Wedeen وجماعته[30] والسيد[31] الى ان الرصاص والكادميوم يؤدي الى الاضرار بالكلى، ويعزى ذلك الى تاثير الرصاص المباشر على الانيبيبات البولية في الكلية واحداث تلف لهذه الانيبيبات وما ينجم عنه في الادرار من نوع Amino Acid Urea ، وحدوث عجز كلوي مزمن وعجز الكبد يسبب حالات التسمم المزمن بالرصاص.

كما اظهرت نتائج الدراسة الحالية زيادة ملحوظة في تركيز الكوليستيرول في المجاميع المدروسة مع تقدم العمر، وهذا يتفق مع ما اشار اليه الطويل[32] الى زيادة تركيز الكوليستيرول في مصل الدم بتقدم العمر. وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما توصل اليه الفهادي[19] في دراسته لتاثير الملوثات (الرصاص والكادميوم) على تركيز البروتين واليوريا والكوليستيرول الكلي في مصل دم عمال النفط، ومنتسبي المرور، ومشغلي المولدات، وعمال البطاريات وسواق الحافلات، اذ اظهر عمال سواق الحافلات تاثرا اكثر بالملوثات من غيرهم.

وبين الحميش[28] ان زيادة فترة التعرض تؤدي الى حصول تراكم عال للملوثات في الدم وانخفاض كبير في تركيز البروتين الكلي، والذي بدوره يسبب تغييرا كبيرا في مستوى الدهون المختلفة نتيجة التاثير المباشر لتراكم هذه الملوثات في بعض العمليات الخاصة بايض الدهون وبعض الانزيمات . واوضحت بعض الدراسات بان الملوثات تسبب زيادة الكوليسترول من خلال انخفاض فعالية انزيم Hydroxysteroid dehydrogenase وتغير عملية تخليق الستيرويدات. وفضلا عن ذلك ان الملوثات (الرصاص ،الكادميوم والفلور) تؤدي الى زيادة سريعة في تركيز الكوليسترول و الكليسيريد الثلاثي في مصل الدم من خلال تثبيط انزيم الاستريز غير النوعي والبايروفوسفاتيز ولايبيز الكليسريدات الثلاثية مؤديا الى احداث تغير في ايض الدهون [33].

الجدول (٩): معدل تاثير الرصاص في بعض المتغيرات الكيموحيوية في مصل دم الذكور القاطنين في المناطق السكنية والعاملين في المناطق الخدمية والصناعية ضمن مدينة الموصل بحسب الفئات العمرية المختلفة

مناطق جمع العينات / الفئات العمرية (سنة)	السيطرة (المعدل ± الخطأ القياسي)			المناطق السكنية (المعدل ± الخطأ القياسي)			المناطق الخدمية (المعدل ± الخطأ القياسي)			المناطق الصناعية (المعدل ± الخطأ القياسي)		
	البروتين الكلي (غم/١٠٠سم٣)	اليوريا (ملغم/١٠٠سم٣)	الكوليستيرول (ملغم/١٠٠سم٣)	البروتين الكلي (غم/١٠٠سم٣)	اليوريا (ملغم/١٠٠سم٣)	الكوليستيرول (ملغم/١٠٠سم٣)	البروتين الكلي (غم/١٠٠سم٣)	اليوريا (ملغم/١٠٠سم٣)	الكوليستيرول (ملغم/١٠٠سم٣)	البروتين الكلي (غم/١٠٠سم٣)	اليوريا (ملغم/١٠٠سم٣)	الكوليستيرول (ملغم/١٠٠سم٣)
≤ 20	0.47 ±7.1 c	0.11 ± 21.5 a	0.15 ± 157.3 a	0.21 ± 6.6 b	1.22 ± 23.7 b	3.99 ± 168.37 b	0.1 ± 6.1 ab	0.85 ± 24.33 c	0.79 ± 174.5 c	0.22 ± 5.77 a	1.12 ± 27.55 d	.72 ± 178.77 d
21-35	0.24 ±7.0 c	0.32 ± 23.5 a	0.44 ± 165.7 a	0.24 ± 6.45 b	0.42 ± 24.36 b	3.22 ± 171.25 b	0.1 ± 5.9 ab	1.5 ± 26.8 c	1.9 ± 178.6 c	0.19 ± 5.55 a	2.04 ± 33.22 d	2.38 ± 180.54 d
36-50	0.12 ±7.1 c	0.17 ± 25.8 a	0.27 ± 173.2 a	0.56 ± 6.15 b	0.35 ± 26.41 b	2.14 ± 178.65 b	0.15 ± 5.66 ab	0.96 ± 29.56 c	1.75 ± 183.66 c	0.21 ± 5.38 a	2.43 ± 36.7 d	2.93 ± 178.37 d
> 50	0.54 ±6.8 c	0.25 ± 28.3 a	0.36 ± 186.4 a	0.29 ± 6.15 b	0.46 ± 29.36 b	2.06 ± 191.54 b	0.15 ± 5.46 ab	1.05 ± 31.76 c	1.51 ± 196.9 c	0.24 ± 5.08 a	3.07 ± 39.35 d	1.53 ± 199.01 d

* الارقام المتبوعة باحرف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال (٠,٠٥) والعكس صحيح بحسب اختبار دنكن (Duncan test)

٣. تاثير الرصاص في فعالية انزيم ناقل امين الالنين ALT وناقل امين الاسبارتيت AST في المناطق السكنية والخدمية والصناعية

استخدم في هذه الدراسة انزيمي ناقل امين الالنين وناقل امين الاسبارتيت لانهما يعدان مؤشرين لمدى الضرر الذي تحدثه الملوثات في خلايا الكبد[34].

يشير الجدول (١٠) الى زيادة فعالية انزيمي (ALT) و (AST) زيادة تصاعدية كما ياتي: المناطق السكنية < المناطق الصناعية < المناطق الخدمية ، اذ بلغت اعلى نسبة زيادة في فعالية الانزيمين في المناطق الخدمية في الفئة العمرية اكثر من (٥٠) سنة (٣٠%) ، (٢٢%) على التوالي وبلغت اقل زيادة (٤%) في المناطق السكنية في الفئة العمرية (٣٦–٥٠) و (< ٥٠) سنة مقارنة بمجموعة السيطرة لنفس الفئات العمرية. وذلك اعتمادا على طبيعة العمل وفترة التعرض والبعد او القرب عن المناطق الصناعية والملوثة.

تتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما توصل اليه الفهادي[19] في حدوث زيادة معنوية في فعالية انزيمي ALT و AST في مصل دم عمال النفط ومنتسبو المرور خلال فترات التعرض للرصاص والكادميوم مقارنة مع مجموعة السيطرة . واشار Guiihermino وجماعته[35] الى التغيرات التي تحدث في مكونات دم الفئران المختبرية وفعالية انزيمات ALT و AST والفوسفاتيز القاعدي (ALP) واللاكتيت ديهايدروجينيز (LDH) التي تحتويها، والتي اوضحت حالة تسمم الاعضاء وتحطم الخلايا عند تعرضها للمعادن الثقيلة.

كما تتطابق نتائج الدراسة الحالية مع ماتوصلت اليه الدراسات السابقة [٣٦،٢٣،١٩] في حدوث زيادة في فعالية انزيمات مصل الدم ، ويمكن تفسير هذه الزيادة الى تأثير الرصاص على الخلايا المختلفة ، مما يؤدي الى زيادة النفاذية الخلوية بفعل تغيير التركيب الكيميائي لاغشية الخلايا ، مما يؤدي الى تحرر الانزيمات من سائل داخل خلوي الى خارج خلوي أي حدوث ضرر Damage في الانسجة الجسمية بفعل التعرض للرصاص ويمكن تحديده من خلال فعالية انزيمات مصل الدم .

وقد تبين ان المتغيرات الكيموحيوية قيد الدراسة تباينت مستوياتها بين الانخفاض والارتفاع ، مما يدل على تأثير الرصاص الذي يؤدي الى حدوث اضطرابات في عملية الايض وقد انعكس ذلك على التباين الحاصل في مستويات هذه المتغيرات.

الجدول (١٠): معدل تاثير الرصاص في الفعالية الانزيمية لانزيمي ALT و AST في مصل دم القاطنين في المناطق السكنية والعاملين في المناطق الخدمية والصناعية ضمن مدينة الموصل بحسب الفئات العمرية المختلفة

الفئات العمرية (سنة) / مناطق جمع العينات		≥ 20			35-21			50-36			> 50		
		الفعالية الانزيمية* المعدل±الخطأ القياسي	% للفعالية	% للزيادة او النقصان	الفعالية الانزيمية* المعدل±الخطأ القياسي	% للفعالية	% للزيادة او النقصان	الفعالية الانزيمية* المعدل±الخطأ القياسي	% للفعالية	% للزيادة او النقصان	الفعالية الانزيمية* المعدل±الخطأ القياسي	% للفعالية	% للزيادة او النقصان
انزيم ALT	السيطرة	0.57 ± 8.6 a	100	-	0.15 ± 9.4 a	100	-	0.23 ± 11.6 a	100	-	0.12 ± 12.7 a	100	-
	المناطق السكنية	0.33 ± 9.11 b	106	6+	0.54 ± 10.08 b	107.5	7.5+	0.30 ± 12.07 ab	104	4+	0.79 ± 13.8 b	109	9+
	المناطق الخدمية	0.60 ± 9.9 c	115.5	15.5+	0.65 ± 11.2 c	119.5	19.5+	1.11 ± 13.13 c	113.5	13.5+	0.35 ± 16.46 cd	130	30+
	المناطق الصناعية	0.48 ± 10.38 cd	121	21+	0.32 ± 11.72 cd	125	25+	0.47 ± 13.67 cd	118	18+	0.72 ± 16.02 c	126.5	26.5
انزيم AST	السيطرة	0.44 ± 11.1 a	100	-	0.7 ± 12.4 a	100	-	0.49 ± 13.5 a	100	-	0.33 ± 14.5 a	100	-
	المناطق السكنية	0.37 ± 11.84 b	107	7+	0.26 ± 13.05 b	105.5	5.5+	0.63 ± 14.88 b	110.5	10.5+	0.23 ± 15.04 b	104	4+
	المناطق الخدمية	0.25 ± 13.46 d	121.5	21.5+	0.25 ± 14.86 d	120	20+	0.26 ± 16.2 d	120	20+	0.20 ± 17.66 d	122	22+
	المناطق الصناعية	0.24 ± 12.82 c	115.5	15.5+	0.18 ± 14.18 c	114.5	14.5+	0.17 ± 15.41 c	114.5	14.5+	0.55 ± 17.25 c	119	19+

* الارقام المتبوعة باحرف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال (٠,٠٥) والعكس صحيح بحسب اختبار دنكن (Duncan test)

* الفعالية الانزيمية (وحدة دولية/لتر)

المصادر:

١. علاء الدين بيومي عبد الخالق (٢٠٠٥). " سمية المبيدات والمعادن ". دار النشر للجامعات، القاهرة / مصر.

2. WHO (1999). " Community Medicine " Pub. International academy.

3. Zielhuis, R.L. (1972). "Lead alloys and compounds. In: Encyclopedia of Occupational Health and Safety". By International Labour. Office, Geneva, 2nd impression, 2: 767-771.

4. Greenberg, M.I.; Hamilton, R.J.; Phillips, S.D. and McCluskey, G.J. (2003). "Occupational, Industrial and Environmental Toxicology". 2nd ed., USA.

5. Plumlee, K.H. (2004). "Clinical Veterinary Toxicology". 1st ed., Mosby Inc., United States.

٦. يحيى، باسل محمد (١٩٩٧). الرصاص في اجسامنا ومحيط معيشتنا وفي غذائنا ودوائنا. مجلة الدواء العربي، سنة ١٦، العدد ١: ١١٢-١١٩,

٧. عفيفي، فتحي عبد العزيز (٢٠٠٠). "دورة السموم والملوثات البيئية في مكونات النظام البيئي". دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة/مصر.

8. Henry, J. and Wiseman, H. (1997). "Management of poisoning. A Handbook for Health Care Workers". Published by the World Health Organization, Geneva.

9. Zoia, A. and Gabor, S. (1986). The effect of lead on glucose metabolism and on the activity of cholinesterase from the rat brain. Inst. Igiena Sanata Publication, England, 35: 131-135.

10. Elinder, C.G.; Friberg, L.; Kjellstorm, T.; Nordberg, G. and Oberdoerster,B. (1994). Lead metabolism: biological monitoring of metals. WHO Reports.

11. Kunnaths, S.S. and Jean, C.M. (1981). A rapid electrothermal atomic absorption spectrophotometric method for cadmium and lead in human whole blood. Clin. Chem., 27: 1866-1871.

12. Henry, R.J.; Cannon, D.C. and Winkelman, J.W. (1974). "Clinical Chemistry, Principles and Techniques". Harper and Row Publishers, New York.

13. Mohammed, S.F. (2003). Ecological studies on some air pollutants impact human health, Nerium oleander L. and Phragmites australis L. plants within Hawler city. M.Sc. Thesis, College of Education, University of Salahaddin, Iraq.

14. Richmond, W. (1973). Preparation and properties of cholesterol oxidase from Nocard sp. and its application to the enzymatic assay of total cholesterol. Clin. Chem., 19: 1350-1356.

15. Reitman, S. and Frankel, S. (1957). A colorimetric method for the determination of serum glutamic oxaloacetic and glutamic pyruvic trans aminase. Am. J. Clin. Parts of 28: 56-63.

16. Steel, R.G. and Torrir , J.H. " Principles and Procedures of Statistics ". 2nd ed. New York, McGraw-Hill Book Co Ine. ,1980.

17. Harrison, R.N. and Laxen, D.P. (1978). Natural source of tetra-alkyl lead in air. Nature, 275: 738-792.

١٨. عبد الله، عبدة سعيد (٢٠٠٠). بعض مظاهر التلوث البيئي وسبل المعالجة. المؤتمر العلمي الاول للبيئة والموارد الطبيعية، جامعة تعز/اليمن.

١٩. الفهادي، نبيل حمد الله عزيز (٢٠٠٢). مقارنة لتاثير اول اوكسيد الكاربون والرصاص والكادميوم في دم العاملين بتماس مع هذه الملوثات. اطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة الموصل/العراق.

٢٠. الصفار، هلا عبد الهادي صالح (٢٠٠٥). دراسة المتغيرات الكيموحيوية والفسلجية في دم العاملين في القطاع الصناعي المعرضين للرصاص. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الموصل/العراق.

21. Al-Ameen, A.M. (1998). Effect of direct exposure to lead among battery repairs. FICMS (Pathology). Dissertation.

٢٢. الاسد، بشرى حافظ ومنعم، فوزه (٢٠٠٠). مستوى الرصاص في دم عمال المصانع في سورية. المجلة العربية للعلوم الصيدلانية، المجلد ١، العدد ٧: ١١-١٩,

٢٣. النوري، محمد خالد جمال الدين (٢٠٠٢). دراسة مستويات بعض المعادن النزرة والفحوصات الكيمياوية ذات العلاقة في عمال مهن مختلفة. رسالة ماجستير، كلية الطب، جامعة الموصل/العراق.

٢٤. مهدي، جواد كاظم (١٩٩٧). مستويات الفلزات الثقيلة عند مجموعات مختارة متعرضة للخطورة في البصرة. رسالة ماجستير، كلية الطب، جامعة البصرة/العراق.

٢٥. العمران، ليلى صالح (١٩٩٠). دراسة تحليلية لنسب التلوث بالرصاص في محافظة البصرة. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة/العراق.

26. Williams, R.S. and Benjamin, I.J. (1991). Stress protein and cardiovascular disease. Mol. Biol. Med., 8: 197-206.

27. Block, C.; Fregermuth, S.; Beyersman, D. and Malviy, A. (1992). Role of cadmium in activating nuclear protein kinase C and the enzyme binding to nuclear protein. J. Bol. Chem., 267: 19824-19828.

٢٨. الحميش، موسى جاسم محمد (٢٠٠٤). تاثير بعض الملوثات المطلقة من صناعة الاسمدة في بعض الخصائص الكيموحيوية ووظائف الدم لدى العاملين بها. اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة تكريت/العراق.

29. Liu, J.; Liu, Y.; Habeebu, S.S. and Klaassen, C.D. (1998). Susceptibility of MT/Null mice to chronic $CdCl_2$-induced nephrotoxicity indicated that renal injury is not mediated by the CdMT complex. Toxicol. Sci., 46: 197-203.

30. Weeden, R.; Haesep, D. and Vyver, V. (1986). Lead nephropathy. Amer. J. Kidney Dis., 3: 380-385.

٣١. السيد، جمال عويس (٢٠٠٠). "الملوثات الكيميائية للبيئة". دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة/مصر.

٣٢. الطويل، احمد شهاب (١٩٨٥). تاثير تدخين السكائر على بعض المثبتات الكيمياوية الحيوية في الدم واللعاب. رسالة ماجستير، كلية الطب، جامعة الموصل/العراق.

parathion exposure on hematology and blood biochemistry of adult male rats. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 60: 52-59.

٣٦. جانكير ، منى حسين وطه، انتصار غانم (٢٠٠٦). دراسة تاثيرالرصاص في بعض النواحي الحياتية لذكور الفئران البيض السويسرية Mus *musculus* . نشر ضمن وقائع المؤتمر العلمي الرابع لكلية الطب البيطري/ جامعة الموصل،الجزء٢:،٤٩٧-٥٠٦.

33. Machoy, M.A. , Put, A. , Ceglecka, M. , Mysliwiec, Z. (1994). Influence of essential phospholipids (EPL) on selected biochemical parameters of lipid metabolism in rats chronically exposed to ammonium fluoride vapors. Fluoride, 27 : 201-204.
34. Goering, P.L. and Klaassen, C.D. (1984). Tolerance to cadmium-induced hepatotoxiccity. Toxicol. App. Pharm., 74: 308-313.
35. Guiihermino, L., Soares, A., Carvalho, A. and Lopes,M. ,1998. Effects of cadmium and

Effect of Bioaccumlation of Lead in Some Biochemical Parameters in Human within Mosul City

Dr. Muna H. Jankeer [1] and Ammar G. Al-Dabbagh

[1] ***Department of Biology, College of Science, University of Mosul, Mosul, Iraq***

Abstract:

The present study included the determination of the concentration of lead in some of their impact on some of biochemcal parameter of (288) normal non smokers males and females. Living in 7 residential areas, working in 3 service areas, and 7 industrial areas located on both sides of Tigris river in Mosul city. (70) blood samples were taken from males and females living in suburban areas (Talkaif and Wana) were used as a control. The sample were differentiated according to age groups (less and equal 20 year , 21-35 year , 36-50 year and < 50 year).

The results indicated that accumulation of lead was higher in males blood than females living in the same residential areas and at all age groups, a significant increase in the concentration of lead in all residential areas with increasing age and the results showed that subjects of in the third residential areas including (Hay Al-Taeran, Hay AI-Dandan and AI-Dawasa) a significant increase in the concentration of lead in males blood at a mean level (38.4 ± 0.91) μg / 100 ml, while it was (32.2 ± 0.22) μg/100 ml in females at age group (< 50) year compared with control. The results showed that third services area (Babsinjar, Almustashf Q and K. Al-khayat Q) showed higher lead concentration (63.1 ± 0.68) μg / 100 ml in blood at age group (< 50) year, then first services area (Bab Al-tob, Ninaveh street and K.lbnalwalid street) and last the second services (Al-Kurnish street, Al-Maydan and Gazi street) at the same age group. And showed an the third industrial area (Kaser Al-Mtran) was characterized increase lead in blood of worker in the same area at mean (67.2 ± 0.19) μg/100 ml for (< 50) year group compared with control. And the results also showed increase lead concentration in industrial areas with increasing age. And the result showed that workers in services area had the highest level and accumulation of lead some and then followed by worker in industrial areas then living in residential areas.

The present study indicated the effect of lead on some of biochemical parameter in blood serum ,The results also showed a singnificant decrease in total protein concentration and a singnificant increase in the urea and cholesterol concentration in blood serum of workers in industrial areas and then followed by workers in services area then in residential areas.The results showed an increase in enzymes activity of Alanine aminotransferase“ALT” and Aspartate aminotransferase “AST” as well as : residential areas < industrial areas < services areas. The highest precent increase in enzymes activity was showed in services areas at age group (< 50) year at a percentage of (30%) and (22%) respectively compared with the control at the same age group depending on the nature of work and exposure time and the distance from service and industrial areas.