



تقدير تراكيز بعض العناصر الثقيلة ودراسة المتغيرات الدموية في دم العاملين في مولدات

الديزل في مدينة الرمادي.

صدام حسين فاضل * خالد فاروق عبد الغفور * علي فدعم المحمدي **

* جامعة الأنبار - كلية العلوم .
** جامعة الأنبار - مركز دراسات الصحراء .

الخلاصة:

أنجز هذا البحث في مدينة الرمادي إذ استهدف دراسة تأثير بعض العناصر الثقيلة التي تتبع مع أبخرة عوادم مولدات الديزل من خلال قياس تأثير العناصر الثقيلة (الكاديوم، والرصاص، والخاصين) في المتغيرات الدموية وصورة الدهون في مصل الدم للعاملين في المولدات بالمقارنة مع نماذج سيطرة. شملت الدراسة مجموعتين: الأولى مجموعة السيطرة وتكونت من 25 عينة من الذكور غير المتعرضين لعوادم مولدات الديزل، والثانية تكونت من 40 عينة للعاملين في المولدات. جمعت عينات الدم من المجموعتين وقد قسمت كل عينة على جزئين، الجزء الأول اختبرت فيها المتغيرات الدموية في حين قدرت تراكيز العناصر الثقيلة وصور الدهون في الجزء المتبقي من الدم. عولجت البيانات إحصائياً ببرنامج Genstat فورنت متوسطات القيم التي تم الحصول عليها من خلال اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى احتمالية $P \leq 0.05$. أظهرت النتائج تأثير تعرض عاملي مولدات الديزل للأبخرة المنبعثة من عوادمها (عامل المولدات) في محتوى الدم من العناصر الثقيلة والذي أثر تأثيراً معنوياً في بعض الصفات قيد الدراسة إذ ارتفع محتوى الدم من عنصر الكاديوم والخاصين في دم عاملي المولدات مسجلاً فارقاً معنوياً عند مستوى احتمالية $P \leq 0.05$ بالمقارنة مع مجموعة السيطرة، وقد ترك هذا الارتفاع أثراً معنوياً متباين القيم على العوامل قيد الدراسة.

معلومات البحث:

تاريخ التسليم: 2012/7/1
تاريخ القبول: 2013/1/7
تاريخ النشر: 2013 / 11 /30
DOI: 10.37652/juaps.2013.83042

الكلمات المفتاحية:

مدينة الرمادي،
معادن ثقيلة،
المتغيرات الدموية،
صور الدهون،
العاملين في المولدات.

المقدمة

تعد العناصر الثقيلة من الملوثات البيئية المهمة وتضم مجموعة كبيرة تقارب 38 عنصراً منها ما هو ضروري للعمليات الحيوية كالحديد و منها ما هو سام كالزئبق والرصاص والكاديوم والنيكل، ويؤدي استمرار انبعاثها من المصادر الطبيعية والصناعية الى زيادة تراكيزها في الغلاف الجوي، وتتصف هذه العناصر بوزنها النوعي العالي إذ تكون بحدود 5غم/سم³ أو أكثر⁽²⁾، وبعضها ضار حتى في تراكيزه الواطئة حيث تُعد ملوثات بيئية خطيرة كونها غير قابلة للتحلل لذا تبقى بشكل عالق أو ذائب جزئياً في عمود الماء وتدخل جسم الكائن الحي عن طريق الغذاء أو الهواء أو المياه الملوثة وتتراكم فيه بمرور الوقت مسببة أمراضاً مختلفة⁽³⁾. للعناصر الثقيلة مصادر مختلفة تتمثل بقشرة الأرض و المياه الجوفية والسطحية والبيئة البحرية والوقود الاحفوري (فحم و غاز طبيعي و نفط) إضافة الى نواتج حرق وقود السيارات والتعدين وإنتاج المبيدات الزراعية⁽⁴⁾. إن التلوث بالعناصر الثقيلة شائع في المدن الصناعية وانتشارها في الهواء والترربة والماء

لقد جلبت التطورات العلمية والتقنية الحديثة معها مخاطر شديدة الوقع على البيئة، وكان لهذا التطور أثر كبير في حياة الإنسان وأساليب تفكيره وتخطيطه للمستقبل. فنحن نعيش الآن حقبة من الزمن نحتاج فيها إلى الاهتمام المتزايد بالبيئة أكثر من أي وقت مضى بسبب احتياجات ومعطيات هذا العصر، فلقد كان التوازن البيئي قائماً بين الإنسان والبيئة حتى بداية القرن التاسع عشر، ولم يكن هناك وجود لمشكلة التلوث بالمقدار الحالي. ومع نهاية القرن التاسع عشر، ظهر التلوث وازداد حجمه باتساع نشاط الإنسان وخصوصاً حول تجمعات المدن الكبيرة، حيث تلقى آلاف الأطنان من الغازات والغبار والأترية التي تقسد الهواء وتخل بمكوناته الطبيعية، فتجعله غير صالح للتنفس⁽¹⁾.

* Corresponding author at: University of Anbar - College of Science;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5859-6212> .Mobil:777777
E-mail address: saddam_chemistry@yahoo.com

العالية على التداخل مع الكثير من المركبات العضوية في الجسم، لكنه يصبح ساماً عندما يكون أعلى⁽¹⁰⁾.

أشارت منظمة الصحة العالمية (WHO) (World Health Organization) في تقاريرها السنوية إلى الحدود المقبولة للمواد الكيميائية ومن ضمنها العناصر الثقيلة، حيث حددت لعنصر الكاديوم (Cd) بالحدود (0.3-0.5 ملغ/كغم)⁽¹¹⁾، و 2-10 ملغ/كغم للرصاص (Pb)⁽¹²⁾، و 10-100 ملغ /كغم للخارصين (Zn)⁽¹³⁾.

تعد خلايا الدم الحمر وخلايا الدم البيض وخلايا الدم المرصوصة والبلازما من المكونات المهمة للدم، ولكل من هذه المكونات تركيبه وقيمته المحددة التي يمكن ان تساهم في الحفاظ على الحالة الداخلية للجسم، وان أي من هذه المكونات يمكن ان تتغير مستوياتها في الحالات المرضية مسببة عواقب قد تكون خطيرة للشخص. فقد وجد حدوث بعض التغيرات الفسلجية في المجاميع المختلفة بين الناس ولحالات مرضية مختلفة، ويمكن الاستدلال عليها بتقدير مجموعة من المعايير الدموية مثل تركيز الهيموكلوبين وحجم خلايا الدم المرصوصة وعدد خلايا الدم الحمر كما وجد أن ازدياد التخفيف الدموي الحاصل نتيجة احتباس السائل واتساع حجم البلازما، يؤدي الى انخفاض إضافي في قيمة حجم خلايا الدم المرصوصة PCV ومن الجدير بالذكر هنا، ان حجم خلايا الدم المرصوصة يعد مقياساً غير مباشر لكثافة خلاية الدم الحمراء⁽¹⁴⁾.

تعد مكونات صور الدهون المؤشر الرئيس في تحديد مختلف الأمراض القلبية، وتشمل المكونات الآتية:

الكوليسترول الكلي (TC): يعتبر الكوليسترول الكلي مقياس لحالة الدهون والاضطرابات الأيضية. وهو ضروري للحياة، ولكن يرتبط أيضاً مع تصلب الشرايين. ويعد الوحدة الأساس لبناء الهرمونات وفيتامين D، وأغشية الخلايا، ويصنع ثلثي حاجة الجسم منه في الكبد والثلث الباقي يحصل عليه من مصادر خارجية⁽¹⁵⁾. للنظام الغذائي أهمية كبيرة في تحديد نسبة الكوليستيرول في الجسم حيث تعد الوجبات الدهنية غنية جداً بالكوليستيرول وباقي مكونات صور الدهون عموماً. تسجل نسب مرتفعة منه في أمراض ارتفاع الكوليستيرول الابتدائية، والمتلازمة الكلوية، الغدة الدرقية، وتشمع الكبد الابتدائي، وفي بعض الحالات من مرض السكري. في حين تسجل مستويات منخفضة منه في أمراض سوء التغذية، سوء الامتصاص، مرض الكبد الحاد. تتراوح

يسبب مشاكل كثيرة اذ يمكن لهذه العناصر ان تتراكم حيويًا في السلسلة الغذائية وتشكل خطراً على الإنسان والأحياء الأخرى⁽⁵⁾.

تصل العناصر الثقيلة للبيئة بطرق مختلفة منها عن طريق الجو حيث تطلق مداخن المصانع العديد من أكاسيد المعادن إلى الهواء الذي يتلوث وينقل هذا التلوث للإنسان والحيوان والنبات. وكذلك تنفث عوادم السيارات والمعدات ملوثات مثل أكاسيد الرصاص الناتجة من احتراق رابع اثيل الرصاص إلى الجو وهذه إحدى أكبر طرق التلوث بالرصاص، وعن طريق الماء حيث تصب مخلفات بعض المصانع المجاورة للبحر في المياه، فتؤدي إلى تلوث الكائنات البحرية بالمعادن وانتقالها عن طريق الصيد البحري إلى الإنسان والحيوان. كما وتنقل عن طريق التربة وهذه طريقة انتقال الفلزات حيث تصدأ السبائك الحاوية على المعادن (كالكارصين والكاديوم، الخ) والملقاء على الأرض بفعل الرطوبة فتذوب مع المياه والأمطار وتنزل في طبقات التربة مؤدية إلى تلوث مصادر مياه الشرب الجوفية والنباتات بالمعادن⁽⁶⁾.

تعد مركبات المعادن الثقيلة كالرصاص والزنك والكاديوم من الملوثات ذات التأثير السلبي في صحة الإنسان والكامن في تراكمها، فعند دخولها للجسم ونتيجة لذوبانيتها الواضحة جداً في الماء لا يستطيع الجسم التخلص منها بل تتراكم ويزداد تركيزها مع استمرار التلوث وتتركز في خلايا نخاع العظام حتي يبدأ تأثيرها السمي على خلايا المخ والجهاز العصبي، فتتراكم في الخضر والفواكه والحمضيات المزروعة علي جانبي الطرق إذ تمتص النباتات (خاصة الأجزاء الورقية منها) الملوثات من مكونات عادم السيارات فلا يجدي غسلها لأن الرصاص تخلل أنسجتها الداخلية ليستقر في أماكن مختلفة من النبات حيث تنتقل لاحقاً للإنسان عند تناولها⁽⁷⁾.

تتكون مخلفات عوادم محركات البانزين و الديزل بشكل رئيسي من الكربون، وبعض المواد العضوية فضلاً عن العناصر الثقيلة وعلى رأسها الرصاص والكاديوم⁽⁸⁾، فالرصاص المتواجد في مركبات تستخدم كمحسنات للوقود والذي يعد ملوثاً خطيراً للجهاز العصبي يسمى علمياً سم تراكمي accumulative poison يتراكم في الدماغ مسبباً الخرف المبكر والطفرات الجينية المسببة لتشوه الأجنة والسرطان⁽⁹⁾، من جانب آخر يعد الكاديوم من العناصر الأساسية في جسم الإنسان فهو أحد مكونات فيتامين B12 وفي كثير من الأدوار الفسلجية للجسم، ويتراوح تركيزه الطبيعي في الجسم (0.01 - 0.5 مكغم/لتر) ويمتاز بقدرته

فضلاً عن التراكيز المرتفعة نسبياً للعناصر الثقيلة، ومع الزيادة الهائلة في أعداد هذه المولدات والاعتماد شبه التام لمجتمعنا عليها للتزود بالكهرباء، ولكون العاملين فيها من الشرائح المحدودة الدخل جداً، وللاحتمالية العالية جداً لتزايد تراكيز العناصر الثقيلة، فضلاً عن نتائج لبحوث سابقة وملاحظات تشير إلى أن هؤلاء من الشرائح غير القادرة على الرعاية الصحية الدورية الصحيحة، فقد تولدت فكرة دراستنا هذه للوقوف على مدى تأثير ما تبعته هذه العوادم من عناصر ثقيلة وتأثيرها على صحتهم.

المواد وطرائق العمل

أولاً: جمع العينات وتجهيزها

شملت العينات صنفين وعلى النحو التالي:

1. عينات العاملين في المولدات (Workers):

تم الحصول عليها من عمالي مولدات ذكور (معرضين لفترة تراوحت ما بين ستة أشهر إلى خمسة سنوات)، وبلغ عدد العينات (40) عينة وبأعمار تراوحت بين (18-45) سنة.

2. عينات السيطرة (Control):

تم الحصول عليها من ذكور أصحاء وبلغ عدد العينات (25) عينة وبأعمار تراوحت بين (18-45) سنة.

3. تهيئة عينات الدم:

تم أخذ الدم من الوريد العضدي من خلال سحب 5 (مل/عينة) بعدها قُسم الدم على قسمين، القسم الأول بحجم (1) مل وضع في أنابيب حاوية على مادة مانعة للتخثر (EDTA) وذلك لتقدير تركيز الهيموكلوبين وقياس حجم خلايا الدم المرصوفة ولاحتمساب العدد الكلي لخلايا الدم البيض⁽²¹⁾، أما القسم الثاني (4) مل فقد وضع في أنابيب بلاستيكية ذات غطاء محكم وخال من مانع التخثر وترك في درجة 25 م وتم تحضينها بالحمام المائي عند 37 درجة مئوية ولمدة 10 دقيقة. بعد ذلك فصل مصل الدم عن الدم المتخثر بواسطة جهاز الطرد المركزي بسرعة (3000 r/m) لمدة 10-15 دقائق وتم سحب مصل الدم بواسطة ماصة دقيقة الى أنبوب جديد سجلت عليها المعلومات الخاصة بكل عينة، لغرض تقدير تراكيز العناصر الثقيلة والمتغيرات الكيموحيوية المطلوبة⁽²²⁾.

ثانياً: تقدير تراكيز العناصر الثقيلة

تم تقدير تراكيز العناصر الثقيلة (الكاديوم، الرصاص و الخارصين) بوحدة (ملغم/لتر) بتقنية الامتصاص الذري اللهبية

نسبه الطبيعية ما بين 170 mg/dL لمن هم تحت سن التاسعة عشر، و200 mg/dL كحد أعلى لمن هم فوق التاسعة عشر⁽¹⁶⁾.

الدهون الثلاثية (TG): شأنها شأن الكوليسترول تعد مقياساً لنسبة الدهون وحالات الاضطرابات الأيضية. وهي الوحدة الأساس لنوعين من البروتينات الدهنية هما (VLDL و Chylomicrons). وعادةً ما تكون نسبتها مرتفعة في حالات عديدة منها بعض الأمراض كمرض الغدة الدرقية، ومرض السكري المزمن وأمراض الكلى، والتهاب البنكرياس، و تعاطي الكحول، وهرمون الاستروجين (عند تناول حبوب منع الحمل عن طريق الفم)، وبعض الأدوية. يتم استخدام مستوى الدهون الثلاثية لحساب LDL⁽¹⁷⁾.

البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL): تحوي على نسبة عالية من البروتين وتتكون في الكبد ويطلق عليها أيضاً الكوليسترول الحميد أو الجيد (good cholesterol) كونه المسؤول عن حمل الكوليسترول بعيداً عن الأنسجة، ونسبته المرتفعة علامة صحية⁽¹⁸⁾.

البروتينات الدهنية واطئة الكثافة (LDL): وهي بروتينات دهنية تتكون عادةً في الكبد من هدم الكوليستيرول ويسمى أيضاً الكوليسترول السيئ (bad cholesterol) ونسبته في النساء أقل قليلاً منها في الرجال قبل سن اليأس حيث يزول الفارق. وهو جزء من صور الدهون ويعد المؤشر الأكثر خطورة للتنبؤ بأمراض أكثر أهمية بالنسبة لأمراض القلب التاجية (CHD) (Coronary Heart Disease) وتصلب الشرايين⁽¹⁹⁾.

البروتينات الدهنية واطئة الكثافة جداً (VLDL): هو نوع من البروتينات الدهنية ويساعد على حمل الدهون الثلاثية في الكبد وأجزاء أخرى من الجسم. الكثافة هي دلالة على النسبة ما بين الدهون إلى البروتين الدهن المناظر للبروتين. ⁽²⁰⁾.

إن نسبة الكوليسترول الكلي (TC) في الدم إلى HDL هو مقياس الخطورة للإصابة بأمراض القلب. وفي الحالات المثالية يجب أن تكون نسبتها منخفضة، ومعنى هذا أن الكوليستيرول الكلي هو المكون الأساس للدهون عالية الكثافة، وبهذا يعتبر هذا المعدل أهم مؤشر لأمراض تصلب الشرايين. وبنفس الخصوص تعد نسبة LDL إلى HDL أيضاً مقياساً لخطورة الإصابة بأمراض القلب مثل سابقنها. فالنسبة المنخفضة تعد مؤشراً حميداً⁽²⁰⁾.

تشكل الغازات التي تتبعث من عوادم مولدات الديزل مشكلة خطيرة لها تأثير مباشر على حياة العاملين لما تحمله من أبخرة سامة

النتائج والمناقشة

محتوى الدم من بعض العناصر الثقيلة

يظهر الجدول (1) تأثير تعرض عاملي مولدات الديزل للأبخرة المبعثة من عوادمها (عامل المولدات) في محتوى الدم من العناصر الثقيلة بالمقارنة مع نماذج السيطرة والذي أثر تأثيراً معنوياً في بعض الصفات قيد الدراسة، فقد أشار اختبار اقل فرق معنوي إلى وجود اختلافات معنوية بين متوسطات عامل المولدات. إذ ارتفع محتوى الدم من عنصر الكاديوم والخاصين في عاملي المولدات 1.03 0.23 ملغم/لتر شكل (1) و (2) على التوالي، بيد ان العنصرين انخفضا في مجموعة السيطرة (غير العاملين) 0.85 و 0.08 ملغم/لتر، لكلا العنصرين، بالتتابع. بينما لم تشر النتائج إلى وجود اختلافات معنوية بين العاملين في المولدات مقارنةً مع نماذج السيطرة في محتوهم من الرصاص (0.91 و 0.94) ملغم/لتر، لكلا المعاملتين، بالترتيب شكل(3).

جدول (1): معدل تراكيز العناصر المقاسة لمجموعة العاملين ومجموعة

السيطرة

معدل تراكيز العناصر (mg/l)			العدد	المعاملات
الخاصين	الرصاص	الكاديوم		
0.85	0.91	0.08	25	نماذج السيطرة
1.03	0.94	0.23	40	نماذج عاملي المولدات
0.05	N.S.	0.04		L.S.D %5
9.8	11.7	41.9		CV
0.10	0.11	0.07		S.E.

N.S. = Not Significant

تأثير عامل المولدات في بعض الصفات الكيموحيوية

تشير النتائج في جدول 2. الى وجود اختلافات معنوية بين معاملات الدراسة. فقد ارتفع محتوى الدم في عاملي المولدات من Hb و LDL و PCV و TG و WBC، اذ اعطت 157.1 و 14.63 و 45.62 و 151.3 و 7055.0 على التوالي. بالمقارنة مع مجموعة السيطرة والتي كانت 13.14 و 129.8 و 40.80 و 118.4 و 4516.0 لكل منها بالترتيب شكل (4) (5) (6) (7) (8). بينما انخفض محتوى دم عاملي المولدات من HDL 51.20 (mg/dl) بالمقارنة مع مجموعة السيطرة 60.44 (mg/dl) شكل (9).

بوساطة مطياف الامتصاص الذري اللهبى (Atomic Absorption Spectrophotometer) موديل (PHOENIX-986 / USA) وذلك بعد معايرة الجهاز لكل عنصر بسلسلة من المحاليل القياسية⁽²³⁾

ثالثاً: الفحوصات الدموية

تقدير تركيز هيموكلوبين الدم Hb : استخدمت طريقة Cyanomethemoglobin لتقدير تركيز الهيموكلوبين في عينة الدم⁽²⁴⁾، قياس حجم خلايا الدم المرصوفة PCV : تمثل PCV النسبة المئوية لحجم كريات الدم المضغوطة الى حجم الدم قيست باستخدام طريقة الأنبوب الشعري Capillary Method المفتوح الطرفين والخالية من مادة الهيبارين أو أية مادة مانعة للتخثر⁽²⁵⁾. احتساب العدد الكلي لخلايا الدم البيض WBC تم حساب العدد الكلي لخلايا الدم البيض، وذلك باستخدام شريحة عد الكريات Haemocytometer من نوع Improved Neubauer⁽²⁶⁾.

رابعاً: الفحوصات الكيموحيوية

تقدير مستوى الكولستيرول الكلي في مصل الدم:-

تم تعيين مستوى الكولستيرول الكلي بوحدات (mg/dL) بعد التحلل الأنزيمي والأكسدة باستعمال الطريقة اللونية الأنزيمية (Enzymatic Colorimetric test)^(28,27)

تقدير مستوى الكليسيردات الثلاثية (TG) في مصل الدم: قُدرت الكليسيردات الثلاثية بوحدات (mg/dL) بعد تحللها أنزيمياً بفعل أنزيم اللاييز (Lipases)⁽²⁹⁾.

تقدير مستوى (HDLc) في مصل الدم: اعتمدت طريقة الترسيب لتقدير

(HDLc) إذ أن البروتينات الدهنية (LDL, VLDL, clyomicron fraction) الموجودة في الأنموذج سوف تترسب عند إضافة

(phosphoteungstic acid) بوجود ايون المغنسيوم (Mg⁺²) وبذلك يصبح

الرائق الذي نتج عن عملية الفصل المركزي حاوياً فقط على (HDLc)⁽³⁰⁾.

حساب مستوى (LDLc) في مصل الدم: يحسب تركيز LDLc حسب

المعادلات الرياضية⁽³¹⁾:

رابعاً: التحليل الإحصائي:

تم تحليل البيانات إحصائياً باستخدام برنامج (Genstat).

قورنت المتوسطات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي Least

Significant Differences test (L.S.D) عند مستوى احتمالية P

≤ 0.05

بينما ارتبط TC ارتباط موجب مع TG و Zn (0.6020 و 0.1391) و ارتباط سالب مع WBC (-0.0967). كما ارتبط TG ارتباط سالب مع WBC (-0.0683) وارتباط موجب مع Zn (0.1207). وارتبط WBC ارتباط موجب مع Zn (0.1438). يلاحظ من نتائج جدول 3 ان اغلب الصفات ارتبطت ارتباط سالب مع WBC، عدا PCV و Pb و Zn .

لم تشر النتائج الى وجود اختلافات معنوية بين معاملتي الدراسة في TC (166.6 و 178.1 (mg/dl))، لكل منهما بالترتيب شكل(10).

جدول (2): معدل المتغيرات الكيموحيوية المقاسة لمجموعة العاملين ومجموعة السيطرة

المعاملات	Hb (mg/dl)	PCV %	WBC (mm ³)	LDL (mg/dl)	HDL (mg/dl)	TC (mg/dl)	TG (mg/dl)
المعاملات	13.14	40.80	4516.00	129.80	60.44	166.60	118.40
نماذج السيطرة (25)	14.63	45.62	7055.00	157.10	51.20	178.10	151.30
نماذج عملي المولدات(40)	0.54	1.83	700.20	19.22	2.78	n.s.	14.48
CV.	7.50	8.20	22.60	25.70	10.00	25.80	20.50
S.E.	1.05	3.59	1374.30	37.73	5.45	44.85	28.42
L.S.D (5%)	0.54	1.83	700.20	19.22	2.78	n.s.	14.48

جدول (3): معاملات الارتباط لبعض صفات الدم الكيموحيوية ومحتواه من الكاديوم والرصاص والخصائص

	Zn	WBC	TG	TC	Pb	PCV	LDL	Hb	HDL	Cd
Cd	0.0413	-0.0965	0.1164	0.1858	0.2614	-0.0514	0.1667	0.1642	0.0903	1.0000
HDL	-0.2350	-0.3151	-0.0847	0.0452	0.0778	-0.0444	-0.1435	0.1531	1.000	
Hb	0.1423	-0.1140	0.3103	0.1818	0.1590	0.0617	0.1862	1.0000		
LDL	0.1813	-0.0465	0.7636	0.9600	0.2570	0.0018	1.0000			
PCV	0.0433	0.1159	0.0315	-0.0166	0.0019	1.0000				
Pb	0.0390	0.1912	0.2340	0.2568	1.0000					
TC	0.1391	-0.0967	0.6020	1.0000						
TG	0.1207	-0.0683	1.0000							
WBC	0.1438	1.0000								
Zn	1.0000									

تمتلك بيئة معيشة الانسان عدة مصادر تتوافر فيها العناصر الثقيلة كفضلات المجاري وغبار المرور وغازات المصانع وعوادم المحركات. اذ ان تعرض عملي المولدات لبعض هذه الفضلات لا

يبين الجدول (3) معاملات الارتباط (r) بين المتغيرات التي تم دراستها، والذي يمكن أن يفسر طبيعة العلاقة بين هذه المتغيرات لدى عينات الدراسة، إذ يشير إلى ارتباط موجب عالي المعنوية بين LDL و TC (0.9600) تلاه ارتباط LDL مع TG (0.7636). بيد ان ارتباط LDL مع WBC كان سالب (-0.0465). لقد ارتبط الكاديوم ارتباط موجب مع بقية الصفات. بينما ارتبط مع PCV و WBC ارتباط سالب (-0.0514 و -0.0965). وقد ارتبط HDL ارتباط موجب مع Hb و الرصاص (Pb) و TC (0.1531 و 0.0778 و 0.0452). كما ارتبط الهيموكلوبين ارتباطا موجبا مع بقية الصفات عدا WBC فقد ارتبط معها ارتباط سالب (-0.1140). كذلك تبين نتائج نفس الجدول الى ارتباط موجب بين PCV وبقية الصفات. بينما ارتبطت ارتباط سالب مع TC (-0.0166). ارتبط الرصاص ارتباط موجب مع TC و TG و WBC و Zn (0.2568 و 0.2340 و 0.1912 و 0.0390).

أخرى أن في مصل دم العاملين بورش تصليح البطاريات السائلة في مدينة كركوك قد ارتفع مع زيادة عدد سنوات التعرض⁽⁴¹⁾.

بينت العديد من الدراسات على خطورة تعرض أصحاب المهن للكاديوم، فقد وجدت دراسة أجريت في مدينة الموصل ارتفاع تركيز الكاديوم في مصل الدم لدى عمال النفط وعمال البطاريات ومشغلو المولدات وكذلك شرطة المرور وسواق الحافلات وباصات النقل العام نتيجة تعرضهم لدخان وأبخرة أكاسيد هذا العنصر⁽⁴²⁾.

ان زيادة التعرض للكاديوم المستشق عن طريق الرئة والمبعث من عوادم المولدات والسيارات يؤدي إلى امتصاصه عن طريق الرئتين بنسبة (15-30%)⁽⁴³⁾.

لم تتفق النتائج المستحصلة للمتغيرات الدموية لدى العاملين في مولدات الديزل مع دراسة أجريت⁽⁴⁴⁾ على عاملي طلاء السيارات إذ وجد انخفاض في معدل كريات الدم البيض لدى العاملين في طلاء السيارات وكذلك مع دراسة⁽⁴⁵⁾ قام على صبغاري السيارات حيث وجد انخفاض معنوي في كريات الدم الحمر مقارنة مع مجموعة السيطرة، في حين اتفقت النتائج المستحصلة مع نتائج دراسة⁽⁴⁶⁾ أجريت على عمال لحام ومصليحي السيارات والخبازين ومشغلي مولدات أن مستويات عنصري الكاديوم والرصاص في عمال المخابز لم يظهر فرق معنوي عند المقارنة مع مجموعة السيطرة لكن الفرق المعنوي في مستويات العناصر الثقيلة الكاديوم والرصاص ظهر لدى اللحامين ومصليحي السيارات ومشغلي المولدات.

المصادر

1. ابو عبدون، عديسان إبراهيم (2001)، " التصنيع و حماية البيئة"، مقالة منشورة في مجلة جامعة عجمان للعلوم والتقنية، قسم العلوم الأساسية - جامعة الشارقة، عجمان - دولة الامارات العربية المتحدة.

2. Kruus, P.; Demmer, M. and Maccaw R. (1991) "Chemical in the environment" chapter5:123-141
3. Blanco, A. (2005). The impact of solid and liquid wastes from a rural town on the Chorobamba river, Oxapampa, Peruvian Amazon. M.Sc. thesis, Florida international university. 52p.

سيما عوادم محركات توليد الطاقة يؤدي الى زيادة تركيز العناصر الثقيلة وقد يظهر ضررها بعد عدة سنوات من التعرض لها بسبب مقدرتها على التجمع في دم الانسان. فقد يقوم عنصر Cd باحداث اضطرابات مختلفة في موازين الاكسدة داخل الخلية بسبب استبدال ايون الكالسيوم بايون الكاديوم مما يؤثر وجود الكاديوم في كمية الانزيمات الناتجة في الخلية المرتبطة بعنصر الكالسيوم⁽³²⁾.

لقد وجد أن لمركبات الرصاص تأثيرات سمية على العاملين قرب مواقع تواجده⁽³³⁾، وأن هذا التأثير للعنصر الثقيل يشمل جهاز نقل الدم والعظام والكبد نتيجة لامتناسص مركبات الرصاص^(35,34)، كما وجد أن امتصاص الرصاص عن طريق رئة الانسان يعتمد على العديد من العوامل منها عمق التنفس وفترة التعرض وحجم جزيئات الرصاص ومركباته المنبعثة من العوادم وكذلك يعتمد على مستوى ابخرة مركبات الرصاص المنبعثة، إذ أن الجزيئات الكبيرة لمركبات الرصاص تترسب في الأغشية المبطنة لمجرى التنفس ثم ينتقل الرصاص المترسب إلى مجرى الدورة الدموية ويتوزع على الأنسجة والعظام ويتراكم مع مرور الوقت⁽³⁶⁾.

وفي دراسة لمعرفة تأثير تلوث الدم لدى العاملين في معمل صناعة الأسمدة - بيجي بالعناصر الثقيلة وجدت الدراسة ارتفاعاً معنوياً لدى العاملين المتعرضين خلال مدة تعرض (5 و 10) سنوات مقارنة مع مجموعة السيطرة وكذلك ارتفاع تركيز الخارصين معنوياً انعكست الحالة في انخفاض تركيز النحاس مع زيادة مدى التعرض مقارنة مع مجموعة السيطرة⁽³⁷⁾.

يصنف الكاديوم ضمن العناصر ذات السمية العالية والنزرة ويعمل الكاديوم على تنشيط مجموعة الإنزيمات التي تحوي على مجموعة ل-SH- ويأتي تأثيره السمي من خلال تداخله مع عناصر الجسم الأخرى⁽³⁸⁾.

بينت دراسة اخرى لمعرفة تأثير بيئة المصانع في مصل الدم ان هنالك انخفاض في تركيز الخارصين لدى الأشخاص العاملين في مصانع الشركة العامة لصناعة البتروكيمياويات في محافظة البصرة وقد عزي السبب في ذلك لتعرض العاملين للعديد من المواد وان التداخل في تأثير هذه المواد ربما أدى إلى هذا الانخفاض⁽³⁹⁾. إذ أن انخفاض تركيز الخارصين يؤدي إلى العديد من المشاكل الصحية منها تأخر النمو والضعف الجنسي وعدم التام الجروح⁽⁴⁰⁾. من جانب آخر وجدت دراسة

13. WHO, (1999). International Programme On Chemical Safety "Environmental Health Criteria 221, Zinc Zn". Geneva.
14. ذاكر، عبد علي و عواد، مثنى محمد. (2008) "المتغيرات الدموية لدى الفتيات والنساء اثناء الحمل والولادة والاطفال حديثي الولادة في محافظة الأنبار " مجلة جامعة الأنبار للعلوم الصرفة، العدد الثالث، المجلد الثاني.
15. Report of the National Cholesterol Treatment Program Expert Panel on Detection, *Arch Intern Med*, 1998, 148, 36-9.
16. Sharkey B.J. (1997). Fitness & Health. 4th Edition. Human Kinetics.
17. Vance, D.E., Vance, J.E. (1996) "Biochemistry of Lipids, Lipoproteins, and Membranes". New York, Elsevier Science.
18. الحيايلى، كسرى احمد فتحي (2003). "تأثير برنامجين غذائي وغذائي رياضي في عدد من المتغيرات الوظيفية والكيموحيوية الجسمية واللياقة البدنية" أطروحة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.
19. حجازي، احمد توفيق (1999). "الموسوعة الصحية"، الطبعة الأولى، دار أسامة للنشر والتوزيع، عمان-المملكة الأردنية.
20. Hansel B, Bruckert E: Lipid profile and cardiovascular risk in patients with rheumatoid arthritis. (2008) "effect of the disease and of drug therapy Service d'endocrinologie-métabolisme et de prévention cardiovasculaire, hôpital de la Pitié-Salpêtrière, 47-83, boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris, France.
21. وحيد، أحمد محمد وسالم، عالية كاظم. (1990). "علم أمراض الدم العملي" وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، هيئة المعاهد الفنية/العراق.
4. Vedenov, P. Ivancheva, J. and Asenova, L. (1996) "Preliminary as assessment of the Bulgarian lead emission: in report and proceedings of the workshop on the assessment of the ENEP active concerning heavy metals and persistent organic pollutant and their development, .128-125:(117)2.
5. E. Ejaz Islam; Xiao-eyang; Zhen-lihe and Qaiser M. (2007). assessin potential dietary toxicity of heavy metals in the selected vegrtables and food crops J. zhejiang January 8(1):1-13.
6. Kumar Sharma, Madhoolika Agrawal, and Fiona M. Marshall. (2008). "Heavy metal (Cu, Zn, Cd and Pb) contamination of vegetables in urban India: A case study in Varanasi Rajesh". Environmental Pollution Volume 154, Issue 2: 254-263.
7. Shinggu, D. Y. , et al, (2010). " Determination of heavy metal pollutants in street dust of Yola, Adamawa State, Nigeria ". African Journal of Pure and Applied Chemistry Vol. 4 (1), pp. 017-021.
8. World Health Organization - International Agency For Research On Cancer (1998). "Diesel And Gasoline Engine Exhausts". Geneva.
9. T. Kozanecka, J. Chojnicki, W. Kwasowski. (2002). "Content of Heavy Metals in Plant from Pollution-Free Regions". Polish Journal of Environmental Studies Vol. 11, No. 4, 395-399.
10. Beatriz P. et al(2008). "Relationship between blood concentrations of heavy metals and cytogenetic and endocrine parameters among subjects involved in cleaning coastal areas affected by the Prestige tanker oil spill". Chemosphere 71 (2008) 447-455.
11. WHO, (1992). International Programme On Chemical Safety "Environmental Health Criteria 134, Cadmium Cd". Geneva.
12. WHO, (1999). International Programme On Chemical Safety "Environmental Health Criteria 3, Lead Pb". Geneva.

36. Wegman , D.H ., (1986)" Effect of aerosol size on the blood lead distribution of industrial workers", Am. J. Med.,9,P(227-237).
37. الحميش، موسى جاسم محمد، وآخرون. (2007). " تلوث دم العاملين في معمل صناعة الاسمدة - ببجي بالعناصر الثقيلة ". مجلة التربية والعلم، المجلد (19)، العدد (2).
38. Chowdhury, P; and Louria,D.B. (1976)."Influence of cadmium and other Trace metal on human P-antitrypsin. An invitro study science,191 :480-481.
39. الصالحي، نيران جاسم، سكر، ضمياء قاسم، خلف، مؤيد نعيم، جبار، عادل صبح، حمزه، اميرة كريم (2002) قياس تراكييز العناصر النزرة في دم العاملين في مصانع الشركة العامة للصناعات البتروكيميائية في محافظة البصرة. المجلة العراقية لعلم الاحياء المجلد (2) العدد (2) ص 272 - 278.
40. Bryce , S-D.(1989). Zinc deficiency the neglected factor Chem. Br. 25:783-786.
41. عثمان، موفق يحيى، وآخرون. (2004) تقدير مستويات الرصاص في دم العاملين بورش تصليح البطاريات السائلة في مدينة كركوك وعلاقتها ببروتينات الدم".
42. الفهادي، نبيل حمدالله عزيز (2002) دراسة مقارنة لتأثير أول اوكسيد الكاربون والرصاص والكاديوم في دم العاملين بتماس مع هذه الملوثات ، اطروحة دكتوراه كلية العلوم جامعة الموصل
43. Haitt, V. and Juff,J. (1975). "The Environmental Impact of Cadmium, an overview". Inter. J. Environ. Stud.. 7:277-281.
44. Chatterjee, D.S. (1984). "A Health Survey of car Painters of Different Ethnic Origin and the Importance of Racial Factors". Occup. Med., 34:86-89.
45. Beving, H. Tronling, G. and Olsson, P. (1991). "Increased Erythrocyte of Volume in Car Repair
22. Dacie, J.V. and Lewis, S.M. (1984) "Practical Hematology". 6th ed. Churchill Livingstone, U.K.
23. Skoog D. A. , D. M. West and F. J. Holler. (2004). "Fundamentals of Analytical Chemistry", 5th Ed., Thomson , USA.
24. Powers, L. W.(1989). "Diagnostic Hematology, Clinical and Technical Principles" ,Mosby Company. USA.
25. Highleyman , L. (2003) . Monitoring Tests for people with HIV. PP 3- 4 : 16.
26. Dacie, J.V. and Lewis, S.M. (1995). Practical hematology . 8th .ed ., Charchall Livingston, Edinburgh , London . PP : 57-62.
27. Richmond, N., (1973). Clin chem.. 19:1350.
28. Trinder, P. Ann. (1969). Clin. Biochem. 6:24.
29. Study Group, European Atherosclerosis Society.(1987) "Strategies for th prevention of coronary heart disease: A policy statement of the European Athersclerosis Society. Eur. Heart. J. 8: 77.
30. Lopes-Virella, M. F., (1977). Clin chem. 23:882.
31. Friedewald, W. T., (1972). Clin Chem. 18:499.
32. الساهوكي، مدحت مجيد. (2012). "تربية النبات لتحمل الشد اللاحيوي - نظرة جزيئية وفوق وراثية". كلية الزراعة / جامعة بغداد. العراق.
33. Lead (1977). "Environmental Health Criteria" Geneva, WHO, 3, 160.
34. Drili, S. et al. (1974). "The Environmental Lead Problem". Washington, D.C. US Environmental Protection Agency.
35. Mersh, W.J.,(1983) "Hematology Finding in Southest Asian Immigrants with Particular Reference to Hemoglobin". Ann. Clin. Lab. Sci. pp:299-306.

Countinuous Exposure to Heat as an Occupation
Hazards on Fertility in Male Workers". Al-Nahrain
University Vol.4, No(4), Dec. 2011, pp 132-136.

Painters and Car Mechanics". Br. J. Ind. Med.,
48:499-501.
46. Alhafari, R.n.; Ramadhan, R.S.; and Al-Joboury,
G.H.(2011). "Effect of Lead , Cadmium and

DETERMINATION THE CONCENTRATIONS OF SOME HEAVY METALS AND STUDYING THE BLOOD VARIABLES FOR THE DIESEL GENERATORS WORKERS BLOOD IN RAMADI CITY.

SADDAM H. FADHIL

KHALID F. ABED AL-KAFOUR

ALI F. ALMEHEMDI

E-mail saddam_chemistry@yahoo.com

ABSTRACT:

The study was performed at Al-Ramadi City. It was aimed to investigate the effect of some heavy metals which release from diesel generator exhausts on workers health by measuring the concentrations of heavy metals (Cadmium, Lead, and Zinc), and their effects on blood variables and lipids profile in serum. The study included two groups: the first control group consisted of 25 normal male (non workers), and the second generator exposed workers consisted of 40 male (generator workers). Blood samples were collected from each two groups where each sample was divided in two parts, the first part tested variables while estimated blood concentrations of heavy metals and lipids profile. Data were treated statistically using Genstat program, and the averages of the studied values were compared by least significant difference (LSD) at the $P \leq 0.05$ level of probability.

The results showed that the impact of exposure workers diesel generators for vapors emitted from generator exhausts (generators factor) have significantly affected in some blood variables under study. The concentrations of heavy metals recorded are significantly increased compared with the controlled group at probability of $P \leq 0.05$, which have significant effect on other variables under study.