تأثير بعض ملوثات الهواء (الدقائق العالقة و الرصاص) على صحة الانسان

د. بدر جدوع احمد المعموري* **د. عدنان حسن عفج**** **اسراء عادل العلالي***
*جامعة بغداد – كلية التربية للبنات – قسم الجغرافية
**وزارة العلوم والتكنولوجيا

الملخص
يعد تلوث الهواء من المشاكل المعقدة التي تعاني منها البيئة في الوقت الحاضر نتيجة لتحرر العديد من الغازات والأبخرة وأدخنة المحروقات والمواد الكيمائية الناجمة من الفعاليات الصناعية ، ولا بد من الإشارة إلى وجود بعض العناصر الثقيلة (Heavy Metals) ومنها السامة في الهواء، إذ تختلف تراكيزها في الهواء أعتمادا على طبيعة المنطقة فعلى سبيل المثال يكون في المناطق الريفية أقل مما هو عليه في المدن أو المناطق الصناعية إذ تقاس بأجزاء المليون (ppm) أو أجزاء البليون (ppb). ولبعض هذه العناصر أهمية في العمليات الفسلجية والأنزيمية للكائنات الحية ولكن تصبح سامة وقاتلة عند زيادة تراكيزهاعن الحدود المسموح به في الطبيعة ، فالهواء الملوث الحاوي على الدقائق العالقة والرصاص والعناصر الثقيلة لها تأثيرات ضارة على صحة الإنسان مسببة بذلك امراضاً مختلفة. لذا هدف هذه الدراسة الى معرفة اثرتلوث الهواء بالدقائق العالقة وعنصر الرصاص على صحة الانسان وذلك من خلال التعرف على اسباب خطورة تلوث الهواء اولا ومن ثم تأثير كل من الدقائق العالقة والرصاص على صحة الانسان.

Effect of some air pollutants (sticking minutes and lead) on human health

Dr. Badr Jaddou Ahmed Mamouri* **Dr. Adnan Hassan Afaj****
Israa Adel Al-Alali*
*University of Baghdad – College of Education for Women – Geography Dept.
**Ministry of Sciences & Technology

Abstract
Air pollution is one of the complex problems plaguing the environment at the present time as a result of many liberation of gases, vapors and fumes of fuels and chemicals resulting from industrial activities . It should be noted that there are some elements of the heavy (Heavy Metals), including toxic in the air, with different concentrations in the air depending on the nature of the area, for example be in rural areas is lower than in cities or industrial areas as measured parts million (ppm) or parts per billion (ppb). Some of these important elements in the physiological processes and enzymatic organisms but become toxic and Qatlhand-increase Tercisahaan the permissible limits Bhave nature ,The air contaminant containing the lingering minutes, lead and heavy metals have bad effects on human health, causing various diseases. So the goal of this study to know Atrthelot the air in minutes lingering element lead on human health through to identify the causes of serious air pollution first and then the impact of all of the outstanding minutes and lead to human health.

اسباب خطورة تلوث الهواء واثره على صحة الانسان:
اسباب خطورة تلوث الهواء
يعد تلوث الهواء من اهم واخطر المشاكل التي تواجهها كل المجتمعات وذلك لاسباب عدة منها :
1- انتقال الهواء الملوث بحسب سرعة واتجاه الرياح من منطقة إلى اخرى واحياناً لمسافات تقدر بمئات الكيلومترات ، وبالتالي فان امكان تفادي الهواء الملوث او حصره يصبح غير ممكن عملياً .
2- الكميات الكبيرة من الهواء التي تدخل جسم الانسان يومياً والتي تبلغ نحو (15) كغم مقابلة بـ (2.5) كغم من المياه وايضاً (1.5) كغم تقريباً من المأكولات .

3- تؤدي الاثار السلبية لتلوث الهواء إلى تغيير الانظمة المناخية على سطح الارض مثل تباطؤ المياه النباتية والحيوانية ، وزيادة متوسط الامطار ورطوبة التربة وتخزين المياه في مناطق ونقصانها في مناطق اخرى ، وكذلك ارتفاع مستوى سطح البحر بسبب ذوبان الجليد في القارات القطبية [1] .

تأثير ملوثات الهواء على صحة الانسان

يؤثر الهواء الملوث في صحة الانسان من خلال ملامسته للجلد والعيون او قد يصل إلى الجسم عن طريق الجهاز التنفسي ، والطريق الاخير للاصابة هو اكثر ضرراً بالصحة على وجه الاطلاق . ان تأثير تلوث الهواء في صحة الانسان تعتمد اعتماداً كبيراً على نوعية وكمية المواد الملوثة . فالملوثات لا تلعب أي دور فعال في امراض الانسان ما لم يبلغ تركيزها نسباً حرجة تفوق درجة التركيز المأمونة. او تتجمع في جسم الانسان سوية ولو بتراكيز واطئة .ان درجة التركيز المأمونة لاي مادة يجب ان لا تعتبر الحد الفاصل بين الصحة والمرض . وانما يجب ان تؤخذ مدة التعرض والعوامل الشخصية كالعمر والجنس والقابلية على مقاومة المرض ونوع الغذاء بنظر الاعتبار . ان معرفة درجة التركيز المأمونة للهواء مهماً جداً ، لان تعرض الانسان للملوثات السامة يؤدي إلى اصابته بامراض مختلفة تتراوح من خدش بسيط في الاغشية المخاطية إلى سرطان الجلد او سرطان داخل الجسم مثل سرطان الدم . وعندها لا يمكن شفاء الحالة المرضية ، لكن لو تمت السيطرة على المواد السامة في البيئة فلا خطورة منها على الصحة . وهناك درجة اخرى اعلى من درجة التركيز المأمونة تسمى درجة الحد الاقصى للتعرض الطارئ . وضعت هذه الدرجة لان هناك تركيز عال لبعض المواد السامة في هواء بيئة العمل تسمح فقط بالعمل لمدة قصيرة لا تتجاوز الثلاثون دقيقة دون ان يحدث أي ضرر لصحة الفرد . لأن التعرض لمثل هذه المواد يؤدي إلى الاصابة بمرض السرطان[2] . والجدول رقم (1) يبين درجة التركيز المأمونة لبعض الملوثات .

هناك ادلة كثيرة بان المواد الملوثة المختلفة مستمرة بالتأثير السلبي على الكائنات الحية والضرر الذي يسببه تلوث الهواء على النباتات واضح على سبيل المثال ما حصل في الولايات المتحدة الامريكية في حوض لوس انجلوس عام 1984 اذ ادى تلوثه بالضباب الدخاني إلى اعاقة نمو بعض المحاصيل الزراعية [3] .

جدول رقم (1) درجة التركيز المأمونة لغازات وابخرة وغبار بعض المواد الملوثة

الملوث	درجة التركيز المأمونة		اسم المادة	درجة التركيز المأمونة	
	جزء بالمليون	غرام / م^3		جزء بالمليون	ملغرام/ م^3
اول اوكسيد الكربون	50	55	ادخنة الرصاص والغبار	-	0ر15
غاز الفلورين	1	2	اكاسيد النتروجين	5	-
كلوريد الهيدروجين	5	7	اول اوكسيد النتريك	25	30
فلوريد الهيدروجين	3	2	الاوزون	0ر05	0ر2
كبريتيد الهيدروجين	10	15	حامض الكبريتيك	-	1
الهيدروكربونات	500	-	ثاني اوكسيد الكبريت	5	15

المصدر :مهدي حمد فرحان الدليمي ،اثر المناخ على صحة وراحة الانسان في العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد ، 1990 ، ص195.

تاثير الدقائق العالقة على صحة الانسان

تعتبر الدقائق العالقة من الملوثات الخطرة في الهواء وذلك لصغر حجمها الذي قد يصل احياناً إلى اقل من مايكرون واحد ، مما يجعلها معلقة في الهواء ولفترات زمنية مختلفة ، وتسمى ايضاً بالهباء (Aerosol) . اذ يمكن ان تعاني هذه الدقائق الصغيرة تفاعلات كيماوية لتكوين الملوثات الثانوية الخطرة ، ومن الاضرار البيئية للدقائق العالقة هو زيادة عتمة الجو من خلال حجب اشعة الشمس ، المساعدة في تكوين الغيوم والتآكل الكيماوي للمواد وللمعادن والتعرية للبنايات [4] .

اثبتت الدراسات والتقارير العلمية تأثر صحة الانسان بفعل تواجد تراكيز عالية من الدقائق العالقة في الهواء خاصة بالنسبة للشريحة الاكثر تأثراً ككبار السن والاطفال والمرضى المصابين بالامراض التنفسية (الربو، التهاب القصبات ... الخ)[5].

ان طبيعة ومدى تلك التأثرات الصحية تعتمد على تراكيز تلك الدقائق العالقة وتواجد ملوثات اخرى مصابة مثل غاز ثاني اوكسيد الكبريت (SO_2) وطول مدة التعرض وكما موضح في الجدول رقم (2) .

جدول رقم (2) امثلة لبعض التأثرات الصحية للدقائق العالقة وحسب تراكيزها والملوثات المصاحبة ومدة التعرض

تراكيز الدقائق العالقة (TSP)	تراكيز غاز ثاني اوكسيد الكبريت (SO_2)	مدة التعرض	التأثير
750 مايكرو غرام / م^3	715 مايكرو غرام / م^3	24ساعة	زيادة كبيرة في التوعك
300 مايكرو غرام / م^3	630 مايكرو غرام / م^3	24ساعة	زيادة في حدة الإصابة للمصابين بمرض الالتهاب الشعبي المزمن
200 مايكرو غرام / م^3	250 مايكرو غرام / م^3	24ساعة	زيادة في غياب (عدم حضور) العمال إلى المعمل
130-100 مايكرو غرام / م^3	120 مايكرو غرام / م^3	معدل سنوي	زيادة في حالات إصابة الأطفال بالامراض التنفسية

المصدر : ، فائزة عبد الامير عبد الحسين واخرون ، اجراء تقييم وتحليل احصائي لقياسات مجموع الدقائق العالقة والرصاص في هواء مدينة بغداد لعام 2008 , 2009 ص2 .

ان نجاح الجهاز التنفسي بالدفاع عن نفسه يعتمد على حجم الدقائق وعمق توغلها او اختراقها الجهاز التنفسي ، اذ ان ما يعادل (10)% من الدقائق التي يتراوح حجومها الجزيئية بين (1-2) مايكرن تحتجز في الشعب الهوائية والحويصلات الرئوية اما بالنسبة للدقائق التي تتراوح حجومها الجزيئية بين (1-0.25) مايكرون فان احتجازها ينخفض في الجهاز التنفسي لان العديد منها ضمن هذا المدى تدخل وتخرج مرة ثانية عند التنفس اما الدقائق الاصغر من (0.25) مايكرون فانها تظهر زيادة في الاحتجاز [6] .

ان خطورة الدقائق المادية (وبالتحديد ذات الحجوم الجزيئية الصغيرة) تكمن في احتمالية احتواءها على مركبات كيمياوية (قد تكون ممتزة على سطحها) مثل غاز ثاني اوكسيد الكبريت (SO_2) والذي يؤدي إلى تثبيط عمل الاهداب وبذلك يمكن العديد من الدقائق من الدخول إلى الرئتين واصابتها . كما ان تواجد العديد من الدقائق الحاوية على المواد السامة وبالتحديد في الاجواء الحضرية كابخرة الفلزات والاسبستوس والهيدركربونات العطرية متعددة الحلقات واخطرها مركب (3،4-benzopyrene) (3،4- بنزوبايرين) المسرطن والمتواجد عادة في المناطق المرورية بتراكيز قد تكون واطئة جداً لكنها خطرة على الصحة العامة [7] .

تاثير الرصاص (Pb) على صحة الانسان

ان العناصر الثقيلة كالرصاص هي احدى الملوثات البيئية التى تنتشر في اجزاء البيئية (الهواء – الماء – التربة) ومن خلال هذه الاجزاء ترتبط العناصر الثقيلة بصحة الانسان والحيوان بصورة مباشرة وغير مباشرة عن طريق تاثيرها في نمو النباتات التى تتغذى عليها الكائنات الحية . ان اهمية التلوث بالعناصر الثقيلة في الطبيعة ناجمة عن عدم امكانية تحلل نواتها بعكس بقية الملوثات (الكيميائية) اذ ان تحللها بفعل عدد من المؤثرات البيئية كيميائية كالحرارة والرطوبة واشعة الشمس او بفعل مؤثرات حيوية يؤدي في اغلب الاحيان الى خفض درجة سميتها. ان العناصر الثقيلة تدخل في دورة الطبيعة وتنتقل بين اجزاء البيئة ومحتوياتها من العناصر الحية وغير الحية بحيث يتم تركيزها حيويا ، حيث تتعرض جزيئاتها في الهواء الى عملية التخفيف بفعل انتشارها العمودي والافقي الا ان ترسبها على الارض وتلويثها للتربة يؤدي الى تركزها فيها ويتم في البيئة المائية من خلال الكائنات الحية ومنها تنتقل الى بقية الكائنات في الماء واليابسة اذ يصل تركيزها الى اعلى مستوياته في الحيوانات التى تقع في قمة السلسلة الغذائية ولاسيما الانسان.

يعتبر الرصاص من السموم التراكمية في الجسم والتي يصعب التخلص منها وبالتالي يزداد تركيزه بتقدم العمر ويؤدي إلى العديد من التأثيرات الفسيولوجية في الجسم وتشير الدراسات إلى ان الرصاص اثار سلبية على المدى البعيد على اجهزة جسم الانسان وبالاخص الجهاز العصبي وجهاز تكوين الدم والجهاز التناسلي ، كما ان هناك تأثيراً ملحوظاً على وظائف الكبد والكليتين والمخ[8].

التعرض للرصاص يمكن ان يحدث من خلال سبل متعددة بضمنها استنشاق وتناول الرصاص مختلطا بالطعام او الماء او التربة او الغبار . ان الرصاص يتراكم في الجسم عن طريق الدم والعظام والانسجة الرقيقة لانها مستمرة للطرح. كما ان الرصاص يؤثر على الجملة العصبية واعضاء تركيب الدم واول التأثيرات الصحية هو فقر الدم . ان التعرض الزائد للرصاص يمكن ان يسبب تلف عصبي ، مثل النوبة المرضية والعوق العقلي واضطرابات سلوكية . وحتى في حالات المقادير القليلة ، فان التعرض للرصاص يشترك مع تحولات جوهرية انزيمية وتحويل الطاقة ونزعة إلى ميكانيكية الجسم للاتزان . ان الاجنة والرضع والاطفال عرضة إلى مقادير قليلة من الرصاص بصورة خاصة . وغالباً ما يعانون من تهدم في النظام العصبي المركزي . ان الدراسات الحديثة قد اظهرت ان الرصاص يمكن ان يكون سبباً في ارتفاع ضغط الدم وتابعه مرض القلب لدى فصيلة الاعمار المتوسطة من الجنس الابيض من الذكور [9] .

تختلف تراكيز الرصاص في محددات نوعية الهواء من بلد إلى اخر ، فتصل إلى (0.5) مايكروغرام / م^3 ولمدة تعرض ثلاثة اشهر في المواصفة البريطانية ، (1.5) مايكروغرام / م^3 ولمدة تعرض (24) ساعة في المواصفة العراقية .

مصادر الرصاص ومركباته في البيئة

1 :المصادر الطبيعية

يعد الرصاص احد المكونات الطبيعية للقشرة الارضية يبلغ معدل تركيزه 16 ملغم/ كغم ويمثل الناتج الاخير للتحلل الاشعاعي للعناصرالمشعة في الطبيعة مثل (اليورانيوم والثوريوم والاكتينيوم). يوجد الرصاص في الصخور كعنصر رئيسي في بعض المعادن مثل كبريتيد الرصاص (galena Pbs) وكبريتات الرصاص (Anglesite $PbSO_4$) وكربونات الرصاص(Cerussite $PbCO_3$) . يوجد الرصاص في معظم صخور القشرة الارضية كعنصر شحيح وبمعدلات مختلفة لكن قليلة نسبيا مقارنة بالعناصر الاخرى ، حيث يتراوح تركيزه (10-20مكغم/غم) في الصخور النارية (Basalt,Gabbro) والصخور المتحولة (Schist,Gneise) ويتراوح تركيزه (7-10 مكغم/غم) في الصخور الرسوبية. من المصادر الاخرى للرصاص في البيئة: ثورات البراكين ، تحلل المواد المشعة وانتشار املاح البحر في الجو.

2 : المصادر الصناعية

إنّ أهم مصادر الرصاص بشرية المنشأ تعزى الى احتراق مضافات الرصاص (رابع اثيلات الرصاص و رابع مثيلات الرصاص) في وقود السيارات ومحطات انتاج الطاقة الكهربائية و كذلك عمليات تعدين الرصاص و صهره و تنقيته.

ان تركيز الرصاص المضاف لوقود السيارات في الولايات المتحدة قبل عام 1997 تبلغ 0.78غم/لتر و تم خفضه بعد ذلك الى 0.026غم/لتر . لقد بدأ استعمال الرصاص بكثرة في صناعة الأصباغ منذ عام 1940 و تحديداً في الولايات المتحدة و لكن استعماله منع الآن ، إذ تستعمل بعض أملاح الرصاص ومنها lead carbonate كربونات الرصاص و يسمى الرصاص الأبيض، lead oxalate اوكزالات الرصاص و lead naphthenate نافثينات الرصاص و تعمل هذه المركبات كمواد مجففة للأصباغ بعد طلائها. بصورة عامة مركبات الرصاص اللاعضوية هي التي تستعمل بشكل واسع في صناعة الأصباغ .

و يدخل الرصاص في صناعة العلب المعدنية المستعملة لحفظ الأطعمة المعلبة و يدخل في طلاء الفخار و مواد لحام أنابيب نقل مياه الشرب و يدخل الرصاص في صناعة المتفجرات و الذخائر الحربية و بعض العقاقير الطبية والمبيدات الحشرية . كذلك يدخل الرصاص في صناعة بعض مواد التجميل، كما يستعمل بشكل رئيس في معامل انتاج البطاريات ، انظر جدول رقم (3) . يشكل تدخين السكائر مصدراً لتعرض الإنسان للرصاص كما ان بعض الأحبار المستعملة في طباعة الجرائد و المجلات الملونة تحتوي على مركباته[10].

جدول (3) مصادر الرصاص في البيئة

المصدر	التفاصـــــيل
اصباغ الرصاص	من البيوت المطلية بهذه الاصباغ قبل عام1978
الغبـــار	من غبار الاصباغ المتكون من تلف اصباغ الرصاص
التـربـــة	من مساحات الارض الملوثة من تجمع اصباغ الرصاص التالفة وانبعاثات نواتج معامل الرصاص ونواتج احتراق الوقود على المساحات الجانبية من طرق المرور السريعة
الـــمـاء	من بقايا لحام انابيب نقل المياه،برادات المياه.
الـهـواء	احتراق وقود السيارات،انبعاثات نواتج معامل الرصاص
الغـــذاء	من علب الأطعمة المجففة والمعلبة
مصـادر اخـرى	بعض مستحضرات التجميل والاحتفاض بعتاد الرصاص وحرق البطاريات المستعملة و القديمةوحرق ورق الرصاص واستعمال الزجاج المطلي بالرصاص و السيراميك و حبر المطابع .

يعقوب ، نضال ياس ، تقدير تركيز الرصاص وتأثيره في بعض معايير الدم للعاملين المعرضين له في مدينة بغداد ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية العلوم للبنات ، جامعة بغداد ، 2006 ، ص17.

التاثيرات الصحية لعنصر الرصاص على الانسان

يعد الرصاص من العناصر غير الضرورية للكائنات الحية حيث يمكن ان يوصف بانه عنصر سام بمختلف مستوياته واشكاله اي ليس هناك مستوى تعرض امن(Safety level) يظهر فوائد وظيفية لجسم الكائن الحي الذي يدعى بمستوى العتبة(Thereshold) وهو الحد الادنى من التعرض او الجرعة التي تسبب تغيرا بايولوجيا لايضر بقدرة الجسم على الاستتباب.

طرق تعرض عامة الناس للرصاص :

* التدخين حيث يتراوح مستوى الرصاص في التبغ تقريبا ما بين (2.5-12) مكغم/ سيكارة وحوالي2%من الكمية ناتجة من استخدام مبيدات الحشرية مثل زرنيخ الرصاص بكثرة في حقول التبغ.
* اصباغ الشعر وبعض مساحيق التجميل (الكحل Kholl) حيث اشار ملك (Meilke) ان مستوى الرصاص في اصباغ الشعر تجاوزت3-10مرات الكمية المسموحة في الاصباغ حيث وصل تركيز الرصاص الى حوالي2000 مكغم من الرصاص لكل غرام من المنتج وبسبب قابلية الذوبان السريعة لخلات الرصاص في الماء ينتقل بسرعة خلال اليدين حيث اشار خلال دراسته ان مستوى الرصاص يصل الى 150-700مكغم على اليدين خلال استعمال الاصباغ.
* مزاولة بعض الهوايات مثل الصيد حيث تستخدم نترات الرصاص في صناعة اطلاقات الرصاص فضلا عن هواية الرسم على الزجاجيات والفخار.

ان الاطفال هم الاكثر عرضة وحساسية تجاه التاثيرات السامة للرصاص من البالغين وذلك لعدة اسباب :-

1. مقدار ما يتناوله الطفل من اطعمة وسوائل نسبة الى وزن الجسم تكون اكبر من البالغين حيث ان الممرات التنفسية للطفل تكون اقصر واصغر من البالغين لذلك يكون تكرار عملية التنفس للطفل اسرع من البالغين .
2. السلوك الطبيعي للطفل بوضع اشياء في فمه فضلا عن زحفه على الارض
3. للطفل سطح جلدي اكبر نسبة لحجم الجسم
4. عامل حاجز الدماغ- الدم(Blood-Brain Barrier) الذي يحمي دماغ الانسان من التاثيرات السامة للعناصر الخطيرة السامة مثل الرصاص حيث يكون غير متكامل النمو لدى الطفل.

هناك علاقة قوية بين كمية الرصاص في حليب الام ومستواه في جسم الطفل . حيث اشار جيمسون وبيترسون (Jameson and Peterson,1998) في دراسة لظهور عنصر الرصاص في حليب الامهات، ان تعرض الام اثناء الحمل الى جرعات متكررة ومستمرة لعنصر الرصاص وحتى خلال فترة طفولتها وتراكم الرصاص بمرور الزمن في العظام

ينتقل خلال فترة الحمل عبر مجرى الدم فيصل الى الغدد اللبنية ومن ثم الى الطفل كذلك لاحظوا انتقال الرصاص مباشرة من مجرى الدم عبر المشيمة والحبل السري الى الجنين مما ادى الى ولادة اطفال يعانون من تشوهات خلقية[11].

التاثيرات السلبية للرصاص

1 : تاثير الرصاص على الدماغ والجهاز العصبي

الجهاز العصبي المركزي من اكثر الاجهزة تاثرا بالرصاص ومن الحالات المرضية التي تصيب الانسان نتيجة التعرض للرصاص هي حدوث الاعتلال الدماغي(Encephalopathy) وهو حدوث تلف في الانسجة الدماغية كذلك يسبب الرصاص العجز الحسي(Sensory deficits) عن طريق قطع وسائل الانتقال الحسي عبر الجهاز العصبي المحيطي وتناقص سرعة الاتصال العصبي اي سرعة نقل المعلومات مما يؤدي الى بطأ في الفهم والاستيعاب.

تسبب مركبات الرصاص اللاعضوية ضعف في الاطراف وحدوث شلل للاصابع فضلا عن ظهور اعراض التهيج والغضب والصداع والدوار واضطراب في البصر تبدا بشكل تغيرات ضئيلة في البصر تزداد بتاثيرها على قابلية السمع مع المستويات العالية للرصاص.

2 :تاثير الرصاص على الكلية

يؤثر الرصاص في عمل الكلية اذ لوحظ ان التعرض الحاد للرصاص يؤثر على الانسجة الحية وخصوصا الانابيب الملتوية الدانية للكلية ، ان التعرض للرصاص يحفز حالة مرضية تدعى (Hyperuricemia) حيث يحدث تناقص في افراز اليوريا مما يؤدي الى تراكم الاملاح وحامض اليوريك في المفاصل والاصابة بما يشبه بداء المفاصل(Gout) الذي يؤدي الى تضخم الاطراف والفشل الكلوي وبالتالي حدوث الوفاة(Thomas et al,2004).

3 : تاثير الرصاص على جهاز الدوران

ان مركبات الرصاص يمكن ان تسبب تاثيرات ضارة بمختلف انواع خلايا الدم حيث يؤدي التسمم بالرصاص الى تكسر كريات الدم الحمر وكذلك حدوث اضطرابات في جهاز تخليق(heme) نتيجة تاثير الرصاص بصورة مباشرة على انزيمين مهمين في مسار تخليق (Heme) وبالتالي حدوث النقص في انتاج Heme والذي قد يؤدي الى الاصابة بمرض فقر الدم وتراكم المواد الوسطية والنواتج الثانوية لمسار تخليق Heme و حدوث تسمم في الجسم) بالاضافة الى زيادة عدد الكريات الحمرغير الطبيعية (المشوهة) (Gossel and Bricker,1994) .

4 : تاثير الرصاص على الجهاز التناسلي

ان ارتفاع مستوى الرصاص في الدم نحو40-50مكغم/ ديسيلتر يسبب تاثيرات على الجهاز التكاثري الذكري للانسان من خلال الاصابة بضمور الخصيتين (Testicularatrophy) وتناقص عددالخلايا التكاثرية(الحيامن) التي تدعى بحالة (Hypospermia) وبالتالي انخفاض مستوى الخصوبة وظهور حالات العقم عند الرجال ،كما ان تعرض الام الحامل للرصاص يسبب تاثيرات خطيرة على الجنين والاصابة بحالات الاجهاض والاصابة بالعقم .

5 :تاثير الرصاص على العظام

للرصاص خواص مشابهة لخواص الكالسيوم من حيث الحجم لذا فان الرصاص يترسب في المادة المغذية الموجودة في العظم كما هو الحال بالنسبة للكالسيوم . عند ارتفاع مستوى الرصاص في العظم يصبح في حركة متوازية مع بقية العناصر الموجودة في الجسم لذلك فان اي حاجة الى امتصاص او استهلاك الكالسيوم الموجود في العظام يجلب معه الرصاص المترسب لهذا ينصح بتناول الاطعمة الغنية بالكالسيوم لتخفيض الحاجة من امتصاص الكالسيوم المخزون في العظام [12].

الهوامش

1-المعرفة ، مصدر سابق ، ص6 . http://www.marefa.org.

2- مهدي حمد فرحان الدليمي ،اثر المناخ على صحة وراحة الانسان في العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد ، 1990 ، ص 193-194 .

3- فؤاد حسن صالح ، ابو قرين ، تلوث البيئة (اسبابه ، اخطاره ، مكافحته) ، دار الكتب الوطنية ، بنغازي ، ليبيا ، 1992 ، ص31 .

4- صلاح مهدي علي زيني ، تلوث الهواء داخل بعض المنشات الصناعية في مدينة بغداد ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الهندسة ، الجامعة التكنولوجية ، 2000، ص18 .

5-Ross , R.D. , Air pollution and Industry , Van No strand Reinhold , U.S.A. , 1972 , p .17 .

6- H. Peavy , D.R. Rowe , and G. Tchobanoglous . , Environment Engineering , Mc Graw Hill , New York , 1985 , p . 21 .

7- Shatha Y.Faiq , Faiza A , Ai – Taie … etc , Determination of poly hydrocarbons in the a mbient Air of Baghdad , The 5th Scientific Conference of The Scientific Research Council (SRC) , 1989 , P . 26 .

8- فائزة عبد الامير عبد الحسين واخرون ، اجراء تقييم وتحليل احصائي لقياسات مجموع الدقائق العالقة والرصاص في هواء مدينة بغداد لعام 2008 , 2009 ، ص8 .
9-سعاد هادي جابر واخرون ، متابعة الحالات المرضية ذات العلاقة بملوثات الهواء، بلا تاريخ،ص2.
10- نور نزار عبد الكريم ، ، دراسة التلوث بعناصر الرصاص في مدينة بغداد ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية العلوم للبنات ، جامعة بغداد ، 2005 ، ص19.
11- نضال ياس يعقوب ، تقدير تركيز الرصاص وتأثيره في بعض معايير الدم للعاملين المعرضين له في مدينة بغداد ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية العلوم للبنات ، جامعة بغداد ، 2006 ، ص16-19.
12- نور نزار عبد الكريم ، مصدر سابق ، ص24.

المصادر

1- جابر، سعاد هادي واخرون ، متابعة الحالات المرضية ذات العلاقة بملوثات الهواء ، بلا تاريخ ص 193-194 .
2- الدليمي ، مهدي حمد فرحان ،اثر المناخ على صحة وراحة الانسان في العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد ، 1990 ،
3- زيني ، صلاح مهدي علي ، تلوث الهواء داخل بعض المنشات الصناعية في مدينة بغداد ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الهندسة ، الجامعة التكنولوجية ، 2000.
4- صالح ، فؤاد حسن ، ابو قرين ، تلوث البيئة (اسبابه ، اخطاره ، مكافحته) ، دار الكتب الوطنية ، بنغازي ، ليبيا ، 1992 .
5- عبد الحسين ،فائزة عبد الامير واخرون ، اجراء تقييم وتحليل احصائي لقياسات مجموع الدقائق العالقة والرصاص في هواء مدينة بغداد لعام 2008 , 2009 .
6- عبد الكريم ، نور نزار ، دراسة التلوث بعناصر الرصاص في مدينة بغداد ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية العلوم للبنات ، جامعة بغداد ، 2005.
7- المعرفة. http://www.marefa.org.
8- يعقوب ، نضال ياس ، تقدير تركيز الرصاص وتأثيره في بعض معايير الدم للعاملين المعرضين له في مدينة بغداد ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية العلوم للبنات ، جامعة بغداد ، 2006.
9-H. Peavy , D.R. Rowe , and G. Tchobanoglous . , Environment Engineering , Mc Graw Hill , New York , 1985 , p . 21 .
10-Ross , R.D. , Air pollution and Industry , Van No strand Reinhold , U.S.A. , 1972 , p .17 .
11-Shatha Y.Faiq , Faiza A , Ai – Taie … etc , Determination of poly hydrocarbons in the a mbient Air of Baghdad , The 5th Scientific Conference of The Scientific Research Council (SRC) , 1989 , P . 26 .