

جرعة صغيرة من الرصاص أو مقدمة الى الآثار الصحية السلبية للرصاص

فصل من كتاب

جرعة صغيرة من السموم: الآثار الصحية السلبية للمواد الكيماوية الشائعة

تمت ترجمته من قبل

د. أنسام صوالحة

بواسطة

د. ستيفن غيلبرت (البورد الامريكي في علم السموم)

مدينة سياتل، ولاية واشنطن، الرمز البريدي 98115

الولايات المتحدة الامريكية

البريد الالكتروني

sgilbert@innd.org

دعم المواقع على شبكة الإنترنت

www.asmalldoseof.org - "A Small Dose of Toxicology"

www.toxipedia.org - Connecting Science and People

الاضطراب

الاسم: الرصاص (رمزه الكيميائي Pb)

الاستخدام: البطاريات، الطلاء القديم، مادة مثبتة في صناعة البلاستيك المسمى "بي في سي"، بعض الهوايات، اللحام، ألعاب الأطفال، الدروع الواقية من أشعة إكس، مصاهر، واستخدم سابقاً في وقود السيارات ومبيدات الآفات

المصدر: المنازل، الطلاء، الغبار، ألعاب الأطفال، ممارسات وضع اليد في الفم عند الأطفال، أماكن العمل، بعض العلاجات الشعبية

الجرعة الموصى بها يومياً: لا يوجد (غير ضروري للحياة)

الامتصاص: الأمعاء (50% عند الأطفال و10% عند الكبار)، الاستنشاق

الأشخاص الحساسون: الأجنة والأطفال والنساء في فترة الإنجاب

السمية والأعراض: يؤثر سلباً على التطور وكذلك على الجهاز العصبي، يقلل معدل الذكاء، صعوبات في التذكر والتعلم، مشاكل سلوكية

حقائق تنظيمية: التركيز المسموح به في الهواء 0.5 ملغم/م³ وفي مياه الشرب 15 مايكروغرام/ليتر. غير مسموح به في الطلاء ووقود السيارات. التركيز التقليدي في الهواء 0.15 مايكروغرام/م³

حقائق عامة: له تاريخ طويل من الاستخدام، يُعتبر مشكلة رئيسية في طلاء المنازل القديمة، الأماكن المحيطة بالمصاهر قد تكون ملوثة

بينياً : يسبب تلوث بيئي عالمي

التوصيات: يُنصح بالابتعاد عنه، يُنصح بغسل اليدين، غسل أيدي الأطفال والعابهم، إيقاف استعماله في بلاستيك "بي في سي" والمنتجات المخصصة للأطفال، وإزالة الطلاء الذي يحتوي على الرصاص من البيوت القديمة

قضية دراسية

في القرن الثاني بعد الميلاد، كتب العالم "دايوسكوريدوس" ملاحظة تنص على أن "الرصاص يُذهب العقل". بالرغم من هذا التحذير، إلا أن الاستخدام المتواصل واللانهائي للرصاص جعله يدخل إلى الاستعمال اليومي وأن يتم توزيعه بشكل واسع. في أوقات لاحقة، تم استعمال الرصاص بكثرة في الطلاء وكمادة مضافة للمحروقات. لم يتم اتخاذ أي إجراء بخصوص التغييرات البيئية والدقيقة التي يسببها التعرض حتى ولو لكميات قليلة من الرصاص على الأطفال إلا في الثلاثين سنة الماضية. من المعروف الآن أنه حتى المستويات القليلة من الرصاص في الدم وحتى تلك الأقل من 10 مايكروغرام/ديسيليلتر يمكن لها التسبب بضرر في تطور الدماغ النامي، مما يؤدي إلى سلب الأطفال الإمكانية الذهنية الكامنة لديهم. وكما توضح الحالة أدناه، فإن الرصاص لا يزال يشكل مشكلة خطيرة تتطلب اهتماماً حثيثاً.

أخذ الرصاص إلى المنزل- 1998

طلبت أحد الأمهات في ولاية كاليفورنيا عام 1998 فحص مستوى الرصاص في دم طفلها البالغ من العمر 18 شهراً (من التقرير الأسبوعي للأمراض والوفيات، 2001). وأوضحت النتيجة أن نسبة الرصاص في الدم كانت 26 مايكروغرام/ديسيلتر، والتي هي أعلى بشكل واضح من النسبة الموصى بها بواسطة مركز التحكم بالأمراض لعلاج الحالات السريرية. تالياً تم اكتشاف أن نسبة الرصاص في دم الأب كانت 46 مايكروغرام/ديسيلتر، وهذا أعلى من النسبة المحددة من الهيئة المسؤولة عن صحة العمال وأماكن العمل (أوشا) والتي تنص على أنه إذا كانت نسبة الرصاص في دم العمال أعلى من 40 مايكروغرام/ديسيلتر، فيجب إجراء المزيد من الفحوصات الطبية. المزيد من الفحوصات أظهرت أن الإبنة البالغة من العمر أربعة أشهر لديها نسبة الرصاص في دمها تساوي 24 مايكروغرام/ديسيلتر. هذا العامل كان موظفاً في شركة تقوم بتجديد الأثاث القديم والذي كان بعض منه مدهون بالطلاء الذي يحتوي على الرصاص. فحوصات متتالية لزملائه في العمل كشفت أن عاملين اثنين منهم لديهم نسبة الرصاص في الدم تساوي 29 مايكروغرام/ديسيلتر لأحدهم، و54 للآخر، بينما بلغ مستوى الرصاص عند أربعة عمال آخرين كالتالي 46، 46، 47، 56 مايكروغرام/ديسيلتر. طفل آخر في عائلة أخرى كانت لديه نسبة الرصاص في الدم تساوي 16 مايكروغرام/ديسيلتر. والسؤال هنا ما هو التأثير طويل الأمد للرصاص على القدرات العقلية والتعليمية لهؤلاء الأطفال؟

القرية الملوثة بالرصاص-2001

بعض الأطفال والعائلات في منطقة هيركيولانيوم بولاية ميسوري في الولايات المتحدة يواجهون مشكلة مع الرصاص (حسب مجلة نيويورك تايمز 2002)، في الواقع، إنهم يواجهون مشكلة كبيرة. هذه المنطقة هي مكان تواجد شركة "ديورن"، وهي من أكبر الشركات التي تقوم بصهر الرصاص في الولايات المتحدة، وتنتج 160 ألف طن من الرصاص سنوياً. في الجيل الماضي، انبعث أكثر من 800 طن من الرصاص في البيئة كجزء من عملية صهر الرصاص. تم خفض هذه الكمية إلى 81 طن في عام 2001 والهدف الآن هو الوصول إلى كمية انبعثت تصل إلى 34 طن في عام 2002. يوجد هناك علامات على الشوارع تشير إلى "وجود كميات كبيرة من الرصاص في الشوارع" لتحذير الأطفال أن لا يقوموا باللعب في الشوارع وعلى الأرصفة. لقد وُجد أن ربع الأطفال دون سن السادسة مصابين بتسمم الرصاص. تعمل منظمة حماية البيئة الأمريكية على تقليل تعرض الأطفال للرصاص، وقد قامت شركة "ديورن" بشراء أغلب البيوت الملوثة. كيف أثر الرصاص على أطفال هذه المنطقة؟ ومن هو المسؤول عن تقليل هذا الخطر؟

أما فيما يخص المنتجات المخصصة للأطفال والمحتوية على الرصاص، فلقد تم تحديدها والإشارة لها بسبب عدد من الأحداث، والتي شملت آثار عديدة بما في ذلك الوفاة عندما تم بلع بعض الحلي التي احتوت على الرصاص (تقرير الأمراض والوفيات الأسبوعي، 2004، 2006). العديد من هذه المنتجات يحتوي على أكثر من 50% رصاص. وقد أدت هذه الوقائع إلى استرجاع مئات الآلاف من المنتجات. تقرير مقاطعة لوس أنجلوس يقدر أن 34% من الأطفال ذوي مستويات الرصاص المرتفعة في الدم قد تعرضوا إلى منتجات تحتوي على الرصاص من التي تم احضارها إلى منازلهم مثل علاجات الطب الشعبي والتقليدي، الحلويات، وأواني المائدة المصنوعة من السيراميك، الألعاب المعدنية، والمجوهرات. ومؤخراً تم اكتشاف وجود الرصاص في صناديق الغذاء المصنوعة من البلاستيك (بي في سي) والذي أضيف له لجعله مستقرأً. كذلك تم اكتشاف الرصاص في الطلاء على ألعاب الأطفال المستوردة والتي تجاوزت الحد المسموح به والبالغ 0.06% بالنسبة للوزن (وتعادل 600 جزء بالمليون). البعض يعتبر أن هذا الحد أعلى مما يجب وهم يقومون بأنشطة لمطالبة المسؤولين في الولايات وفي الحكومة لخفض مستوى الرصاص المسموح به في الطلاء واشتراط فحص الرصاص في ألعاب الأطفال. على الرغم من معرفتنا بالآثار السلبية للرصاص على صحة الأطفال، إلا أننا نستمر بالسماح بالتعرض للرصاص أن يحصل لأولئك الذين هم الأكثر تأثراً.

لو أننا أردنا الحكم على أهمية أي موضوع في الطب بناءً على عدد المقالات التي تولدت عنه وعدد من تمت معالجتهم، فلن نستطيع إلا أن نعتبر أن التسمم بالرصاص هو الأكثر أهمية، حتى وقتنا هذا.

إم. بي. أوفيليا من كتاب: النظام العام للسموم، عام 1817

مقدمة وتاريخ

يوفر الرصاص العديد من الدروس المهمة لطلاب السموم والتاريخ والمجتمع. فخلال أكثر من 8000 سنة من استخدام الرصاص، أعدنا تعلم ما نسيناه أو تجاهلناه بخصوص التأثيرات الصحية السلبية للرصاص. الرصاص موجود بشكل طبيعي وبكميات قليلة في التربة والماء حتى قبل انتشاره الشاسع في البيئة بسبب أعمال الإنسان، ولكن ليس له فائدة بيولوجية. خصائص الرصاص مثل درجة انصهاره المنخفضة وسهولة تشكيله ومقاومته للتآكل وتوفره بسهولة جعلته مناسب للاستخدام في العديد من المنتجات قديماً وحديثاً. الرصاص موجود في الطبيعة جنباً إلى جنب مع الفضة والذهب مما يجعل الرصاص مُنتجاً ثانوياً وكذلك ملوثاً خلال عملية صهر هذه المعادن الثمينة. أول منجم للرصاص مُسجّل في التاريخ يعود إلى عام 6500 قبل الميلاد في تركيا.

الرصاص
الرمز Pb
العدد الذري 82
الكتلة الذرية 207.20

بدأ إنتاج الرصاص بكميات تجارية كبيرة عام 300 قبل الميلاد، وقد كانت الإمبراطورية الرومانية أول من استعمله بشكل واسع. وساهمت المناجم الكبيرة للرصاص الموجودة في اسبانيا واليونان في إعادة توزيع الرصاص في الغلاف الجوي حول العالم. ولكونه سهل التشكيل استخدمه الرومان في السباكة. وفي الحقيقة، فإن اسم مهنة السباكة باللغة الانجليزية مُشتقة من اسم الرصاص باللغة اللاتينية ومنها أخذ رمز الرصاص أيضاً. إن مذاق الرصاص حلو قليلاً مما جعله مادة مُضافة ممتازة إلى خمر الرومان الفاخر والذي كان يُصدّر لجميع دول أوروبا. ولكن حتى في تلك الاوقات، كان هناك تقارير تشير أن الرصاص تسبب في حدوث مغص شديد وفقر الدم ومرض النقرس. ويؤمن بعض المؤرخين أن التسمم بالرصاص أدى إلى تسريع سقوط الإمبراطورية الرومانية. ولآلاف السنين، قام الجليد في منطقة غرينلاند بتسجيل الإرتفاع والإنخفاض في مستوى الرصاص بدقة معتمداً على حجم استخدام الرصاص من قبل الحضارات التي جاءت وذهبت.

أما في العصور الحديثة، فإن متانة الرصاص جعلت منه مادة مضافة مثالية للطلاء، ولكن حلاوة طعمه جعلته مُغرياً للأكل من قبل الأطفال الصغار. تم الربط بين التسمم بالرصاص عند الأطفال مع التعرض للطلاء الذي يحتوي على الرصاص في العام 1904. قامت عدد من الدول الأوروبية بمنع استخدام الطلاء الذي يحتوي على الرصاص داخل المنازل وذلك عام 1909. لقد مر وقت كانت فيه أسرة الأطفال مطلية بطلاء يحتوي على الرصاص، مما أدى إلى أمراض وحتى إلى وفاة الرضيع. وفي عام 1922 قامت عصابة الأمم بمنع الطلاء الذي يحتوي على الرصاص، لكن رفضت الولايات المتحدة تبني هذا القرار. وفي عام 1943، ذكر تقرير بأن الأطفال الذين ياكلون شيبس (رقاقات) الطلاء قد يعانون في المستقبل من اضطرابات عصبية تشمل التصرفات ومشاكل متعلقة بالتعلم والذكاء. أخيراً، وفي عام 1971، تم منع استعمال طلاء المنازل الذي يحتوي على الرصاص من خلال تمرير قانون "منع التسمم من الطلاء الذي يحتوي على الرصاص". البيوت التي تم بناؤها قبل عام 1978 قد يوجد بها الطلاء الذي يحتوي على الرصاص سواء داخل البيت أو خارجه. والشقق التي بنيت قبل عام 1950 يوجد بها على الأغلب الطلاء الذي يحتوي على الرصاص بالداخل والخارج ويجب فحصها بدقة. وهذه مشكلة ذات أهمية قصوى بالنسبة للأطفال الذين يعيشون في بيوت قديمة في المدن الكبيرة. ووجد تقرير من مركز مكافحة الأمراض أن 35% من الأمريكيين من أصل افريقي والذين يعيشون في مدن يسكنها أكثر من مليون شخص لديهم معدل الرصاص في الدم أكثر من 10 مايكروغرام/ديسيلتر، والذي هو الحد الذي حدده مركز مكافحة الأمراض للبدء بإتخاذ اجراءات متعلقة بالرصاص عام 1991.

وقد طلبت منظمة حماية البيئة عام 1990 أن يتم الكشف عن المعلومات المتعلقة بالرصاص عندما يتم شراء أو تاجير منزل أو شقة. بالإضافة لذلك، فإنه يجب على العمال الذين يزيلون الرصاص من الشقق والبيوت أن يخضعوا لتدريب خاص. يبقى الطلاء الذي يحتوي على رصاص من المشاكل المهمة والجديّة للعديد من الأطفال. إن تاريخ استعمال الرصاص ملخص في الجدول 1-8 أدناه.

الجدول 1-8: تاريخ الطلاء الذي يحتوي على الرصاص

السنة	الحدث
1887	قامت الجهات المسؤولة عن الصحة في امريكا بتشخيص التسمم بالرصاص عند الاولاد
1904	تم الربط بين التسمم بالرصاص لدى الأطفال مع الطلاء الذي يحتوي على الرصاص
1909	فرنسا وبلجيكا والنمسا قامت بمنع استعمال الطلاء الأبيض الذي يحتوي على الرصاص داخل المنازل
1914	تم توثيق وفاة الأطفال بعد التسمم بالطلاء الذي يحتوي على الرصاص بعد أن قاموا بأكل الطلاء عن أسرّتهم
1921	أقرت الشركة الوطنية للرصاص بأن الرصاص سام
1922	اتفقت عصبة الأمم على منع الطلاء الأبيض الذي يحتوي على الرصاص، ولكن الولايات المتحدة رفضت تبني الاتفاق
1943	أشار أحد التقارير أن أكل شيبس (رقاقات) الطلاء الذي يحتوي على الرصاص يسبب اضطرابات جسدية وعصبية، ومشاكل متعلقة بالتصرفات والتعلم والذكاء لدى الأطفال
1971	تم تمرير قانون "منع التسمم من الطلاء الذي يحتوي على الرصاص"
1978	تم منع استعمال الطلاء الذي يحتوي على الرصاص داخل البيوت

مأخوذ من "غيلبرت ووايز، 2006"

ولذلك، ويعكس التقارير التي لاقت انتشاراً سريعاً، فإنه لا يوجد دليل مقنع بأن مستويات قليلة من الرصاص مسؤولة عن أي خلل في التصرفات أو النواحي العقلية أو معدل الذكاء. وفي الحقيقة، فإن أغلبية الأدلة تقترح أنه لا يوجد أي تأثيرات سلبية ناتجة عن التعرض لمستويات منخفضة من الرصاص.

من "منظمة الأبحاث الدولية حول الرصاص والخاصين، تشرين الأول 1982"

يبقى التسمم بالرصاص المشكلة الأكثر شيوعاً ومسبباً للمرض للأطفال ويؤدي إلى فاجعة مجتمعية من أصل بيئي

من خدمات الصحة العامة: ل. سوليفان، 1991.

كانت عملية إضافة الرصاص للوقود من أعظم نكسات الصحة العامة في القرن العشرين وقد شكلت قصة مترابطة مدهشة حول التقاطع بين شركات الأعمال الكبرى والحكومات والاهتمامات المجتمعية. تم اكتشاف رباعي إيثيل الرصاص عام 1854 من قبل عالم كيمياء ألماني، وفي العام 1921 قام الأمريكي توماس ميدجلي بإثبات أن الرصاص يخفف من صوت الطرق في محرك السيارة. كانت هذه فترة من التنافس الشديد في صناعة السيارات، وكذلك نمو في صناعة الوقود والغاز والكيماويات في الولايات المتحدة. بعد عام من ذلك، أصدرت خدمات الصحة العامة الأمريكية تحذيراً حول المخاطر الصحية المحتملة المتعلقة بالرصاص. أما في عام 1923 فقد بدأت شركة "دو بونت" ولأول مرة إنتاج رباعي إيثيل الرصاص بكميات تجارية وكذلك حصل أن توفي عمال لأول مرة كنتيجة للتعرض للرصاص. وفي نفس السنة بدأ بيع الوقود الذي يحتوي على الرصاص في مناطق محددة في الدولة. خلال هذه الفترة، تمكنت شركة "دو بونت" من الحصول على 35% من ملكية شركة "جنرال موتورز"، وقامت شركة "جنرال موتورز" بالاندماج مع شركة "ستاندرد أويل" في شركة جديدة سُميت شركة "إيثيل"

لتقوم الأخيرة بإنتاج رباعي إيثيل الرصاص. في عام 1924 توفي خمسة عمال من التسمم بالرصاص في شركة "إيثيل" فرع مدينة نيوجرسي، على الرغم من أن عدد الذين تأثروا بعد تعرضهم للرصاص غير معروف. وتم في عام 1925 تعليق مبيعات رباعي إيثيل الرصاص لفترة ليقوم الطبيب الجراح الرسمي الأمريكي بمراجعة مدى السلامة والأمن الخاصة بهذا المركب. وفي السنة التي تلتها، أقرت لجنة مختصة استعمال رباعي إيثيل الرصاص في الوقود وبالتالي استؤنفت المبيعات مباشرة. وبحلول عام 1936، كان 90% من الوقود الذي يباع في الولايات المتحدة يحتوي على الرصاص وكانت شركة "إيثيل" توسع مبيعاتها في أوروبا، أما في بدايات 1950 قامت وزارة العدل الأمريكية بالتحري حول نشاطات ضد التنافس متعلقة بشركات "دو بونت" و "جنرال موتورز" و "ستاندر اويل" و "إيثيل". تمت الإشارة إلى المخاوف البيئية في تقرير عام 1965 إلى أن ارتفاع معدلات الرصاص في البيئة كان نتيجة لاستخدام الإنسان للرصاص. تلى ذلك وفي عام 1972 تقديم ملاحظة من قبل منظمة حماية البيئة إلى أنها تنوي القيام بالتخلص من الرصاص في الوقود عبر مراحل مما دفع شركة "إيثيل" إلى مقاضاتهم مباشرة. بعد أربع سنوات تم تأييد معايير منظمة حماية البيئة في المحكمة، ثم في عام 1980 ذكرت الأكاديمية الوطنية للعلوم أن الوقود الذي يحتوي على الرصاص هو أكبر مصدر لتلوث البيئة بالرصاص، وتم توثيق تأثيرات الرصاص على التطور العقلي والذهني للأطفال في عام 1979 في مقال علمي للباحث "هيربرت نيدلمان" وزملائه. وكان الجدل العنيف حول التخلص التدريجي من الرصاص في الوقود لم ينتهي بعد، عندما (وفي عام 1981) قدم فريق عمل نائب الرئيس الأمريكي في ذلك الوقت جورج بوش اقتراحاً لتخفيف أو إلغاء برنامج التخلص التدريجي من الرصاص في الوقود. تم إيضاح العلاقة بين الرصاص في الوقود ومستوى الرصاص في الدم عندما ذكرت منظمة حماية البيئة أن معدل الرصاص في الدم انخفض بنسبة 37% بالترابط مع 50% انخفاض في استعمال الوقود الذي يحتوي على الرصاص بين الأعوام 1976 إلى 1980. دراسات لاحقة أظهرت علاقة بين ازدياد استعمال الوقود في الصيف مع الازدياد في مستوى الرصاص في الدم. ومع حلول عام 1986، كانت المرحلة الأولية من برنامج التخلص التدريجي من الرصاص في الوقود قد اكتملت، ولكن في بعض المناطق في الولايات المتحدة مثل ولاية واشنطن، بقي الوقود الذي يحتوي على الرصاص متوفراً لغاية 1991. طلب البنك الدولي منع استعمال الوقود الذي يحتوي على الرصاص عام 1996 وقام الاتحاد الأوروبي بمنعه عام 2000. لا زلنا في هذا العصر نعيش مع قرارات اتخذت عام 1920 والتي قضت باضافة الرصاص للوقود. يقدر أن 7 ملايين طن من الرصاص انبعثت إلى طبقة الغلاف الجوي من الوقود في الولايات المتحدة فقط.

تتناقص التعرض للرصاص خلال العمل وبالتالي تناقصت الوفيات والإعاقة في الفترات ما بين 1930 إلى 1940، لكنه، وكما تُشير الإحصائيات، استمر في الحدوث. في الماضي، عانى الأشخاص الذين يقومون بالطلاء والرسمين مشاكل صحية ناجمة عن وجود الرصاص في الطلاء والألوان واشتدوا من أعراض مثل ضعف مفصل الرسغ والقدم، أو كما وصفها "بن فرانكلين"، تدلي اليد والقدم. تم وضع نظم وقوانين للعمل الذي يشمل إزالة الطلاء الذي يحتوي على الرصاص من الجسور والبنيات. لكن لا زالت أعمال مثل تصليح المبرد في السيارة وإعادة تدوير البطاريات مصدراً للتعرض للرصاص. ومعامل إعادة تدوير البطاريات في الدول الأقل تطوراً تشكل مصدراً خطيراً لتعرض العمال للرصاص وللتلوث البيئي. أفراد قوات الأمن الذين يتدربون في مراكز للرمية باستعمال ذخيرة من الرصاص قد يكونوا مُعرضين لمستويات عالية من الرصاص. التعرض للرصاص خلال العمل لا يقتصر فقط على الكبار وإنما يتعداه لأبنائهم الصغار حيث أن الكبار قد يحضروا بعضاً منه إلى منازلهم من خلال ملابسهم.

بعض الهوايات أو حتى الأعمال قد تكون مصدراً للتعرض للرصاص. فمثلاً يُستعمل الرصاص في الزجاج الملون وصناعة المجوهرات والطلاء على الفخار والرسم واللحام وصناعة الذخيرة وثقالات صنارة الصيد. كذلك قد يحصل التعرض خلال نزع أو تقشير الطلاء عن قطع الأثاث أو الخشب. الطلاء على الأبنية الفخارية قد تسبب في عدد من حالات التسمم بالرصاص خاصة عند وضع أطعمة عالية الحموضة فيها والتي تُساهم في رشح أو نخر الرصاص من الطلاء من داخل هذه الأبنية.

في وقت من الأوقات كان الطعام المُغلب مصدراً مهماً للتعرض للرصاص بسبب رداءة نوع اللحم الذي استعمل على أطراف العلب. فالأطعمة المرتفعة الحموضة (مثل البندورة) ستؤدي إلى رشح أو نخر الرصاص من العلب إلى الطعام. وأخيراً تلوث مياه الشرب بالرصاص حدث بشكل أساسي بسبب لحام الأنابيب الذي يحتوي على الرصاص أو بسبب التمديدات أو التوصيلات

القديمة وأحياناً بسبب أنابيب الرصاص التي كانت تُستعمل لجلب المياه للمنزل. وكغيره من المعادن، استعمل الرصاص في العديد من العلاجات الشعبية، وبعض منها لا يزال يُستخدم من قِبل مجموعات عرقية معينة.

ويستمر إكتشاف الرصاص في العديد من المنتجات والتي صُمِّمَ أغلبها لُستعمل من قبل الأطفال. ولأن الرصاص رخيص الثمن ويتميز بمرونته وسهولة التعامل معه، فإنه موجود في المجوهرات والإكسسوارات وغيرها من الحلبي. هذه المنتجات يتم استعمالها ولمسها من قبل الأطفال مما يؤدي إلى المزيد من التعرض للرصاص. يُستعمل الرصاص كُثبت في صناعة البلاستيك من نوع "بي في سي" ويوجد في بعض أنواع الستائر من فئة الأباجورات وفي صناديق الغداء. وفي السابق وُجِدَت بعض مواد التجميل مثل أحمر الشفاه ملوثةً بالرصاص. وحديثاً تم استعمال الطلاء الذي يحتوي على الرصاص على ألعاب الأطفال. حتى الحلويات وأغلفتها وُجِدَت ملوثة بالرصاص. وأخيراً تم سن قوانين من الولايات المختلفة والحكومة الفيدرالية لمنع ما هو واضح وجلي، ألا وهو بيع منتجات تحتوي على الرصاص للأطفال.

الخصائص البيولوجية

إن الإمتصاص والتوزيع والآثار الصحية السلبية التي تلي ذلك للرصاص توضح المبدأ الأساسي لعلم السموم. المقام الأول هو التأثير الشديد للأطفال بالآثار السلبية للرصاص حتى التعرض لمستويات منخفضة من الرصاص، وثانياً، الجرعة. هناك اسباب عديدة تجعل الأطفال أكثر تضرراً بالرصاص فحجم الأطفال أصغر بكثير مقارنة بالبالغين، وسيحصلون على نسبة أعلى من كمية المادة السامة إلى وزن الجسم مقارنة بما سيحصل عليه البالغون. الإختلافات في امتصاص الرصاص تزيد أيضاً من تأثير الأطفال. يمتص البالغون 5-10% فقط من الرصاص الذي يتم أخذه عن طريق الفم، لكن الأطفال يمتصون حوالي 50% وقد تكون النسبة أكبر بكثير وذلك اعتماداً على تغذيتهم. الأطفال والنساء الحوامل يمتصون أكثر من الرصاص نظراً لحاجة أجسامهم للكالسيوم والحديد، وتستجيب الأمعاء عن طريق تفضيل هذا الامتصاص. الرصاص يحل محل الكالسيوم وبالتالي يتم امتصاصه بسهولة، خاصة إذا كان محتوى الغذاء من الكالسيوم والحديد قليلاً. والأطفال في العائلات محدودة الدخل يعيشون عادة في بيوت قديمة تحتوي على الرصاص وإضافة لذلك يكون غداؤهم غير متكامل مما يجعلهم معرضين للتأثيرات السلبية للرصاص على النمو وهذا أيضاً صحيح بالنسبة للنساء الحوامل اللواتي تحتاج أجسامهن إلى المزيد من الكالسيوم.

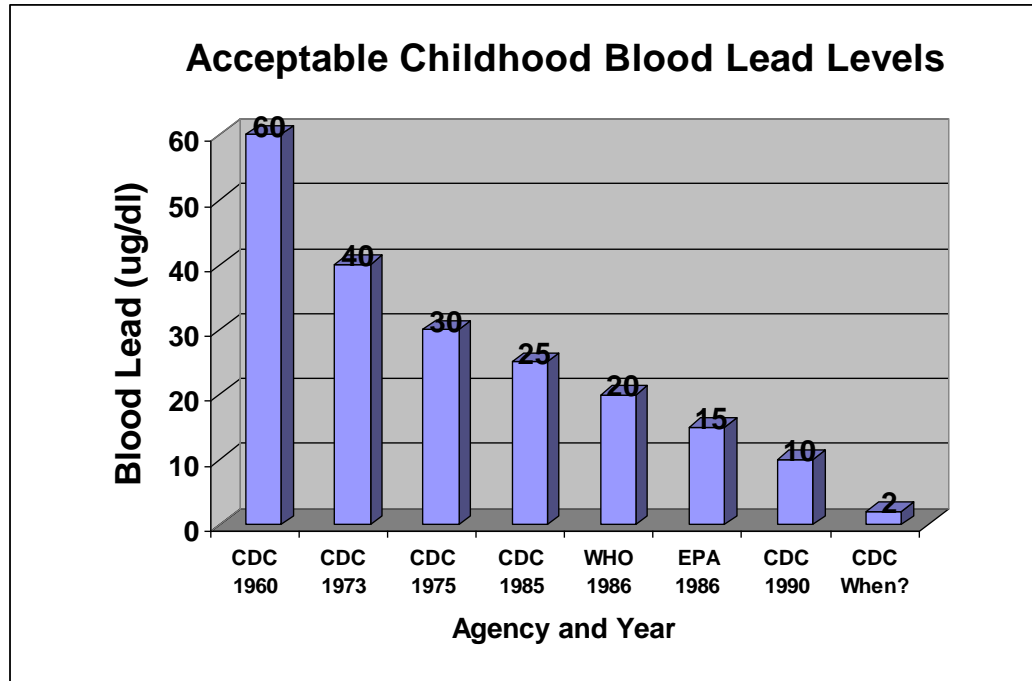
يتوزع الرصاص في العديد من اجزاء الجسم مع فترات نصف عمر متفاوتة لكل منها. فعندما يدخل الرصاص إلى مجرى الدم فإنه يلتصق مع كريات الدم الحمراء وفترة نصف العمر له في الدم تبلغ 25 يوماً. يخترق الرصاص المشيمة بسهولة، مما يؤدي إلى تعرض الجنين النامي وجهازه العصبي للرصاص. يتم خزن الرصاص في العضلات حيث تكون فترة نصف العمر له هناك تساوي 40 يوماً. احتياجات الأطفال من الكالسيوم عالية بسبب نمو عظامهم السريع، يحل الرصاص مكان الكالسيوم ويتم تخزينه في العظام، والتي من الممكن رؤيتها باستعمال أشعة إكس لدى الأطفال الذين لديهم تعرض عالي جداً للرصاص (لحسن الحظ هذا نادر جداً حالياً، على الأقل في الولايات المتحدة). في الظروف الطبيعية، فإن تجدد العظام أو فترة نصف العمر لها طويلة جداً، وبالتالي فإن فترة نصف العمر للرصاص في العظام تبلغ حوالي 20 سنة. ولكن من الجدير بالذكر، إذا تسارع معدل تجدد العظم، فإن الرصاص فيها سيخرج إلى الدم. هذا قد يحصل خلال الحمل أو عند النساء كبيرات السن المعرضات لهشاشة العظام، التي قد تنتج بسبب تناقص هرمون الإستروجين. يتجمع الرصاص في أجسامنا عبر فترة عمرنا، وبالأخص عندما نكون يافعين. مما يؤدي إلى احتواء عظامنا وأسناننا على ما يقارب من 95% من إجمالي كمية الرصاص في الجسم وكما سنرى، فإن قصر فترة نصف العمر للرصاص في الدم جعلت مستوى الرصاص في الإنسان مؤشراً مهماً لتحديد تعرض الأطفال للرصاص، ومقياساً حيوياً يتم استعماله للربط بين الرصاص وتأثيره على النمو والتطور.

الآثار الصحية:

"لكم من الوقت يجب ان تظل حقيقة مفيدة ما معروفة وموجودة قبل ان يتم استيعابها من المجتمع وتطبيقها"

القائل: بينجامين فرانكلين- 1763

يعتبر التسمم بالرصاص من الأخطار التي تمت دراستها باستفاضة كبيرة خلال القرن العشرين. وكلما تعمق علماء السموم والباحثون أكثر في الآثار الصحية للرصاص، كلما أدركوا أن التعرض ولو لكميات قليلة جداً منه تعتبر خطيرة جداً. (غيلبرت ووايز، 2006). إن أكثر مؤشر حيوي معروف للتعرض للرصاص هو مستوى الرصاص في الدم والذي يتم قياسه عادة بوحدة مايكروغرام/جزء من عشرة من اللتر (ديسيلتر)، أو مايكروغرام/ديسيلتر. على سبيل المثال وضعت العديد من الجهات التنظيمية حداً للرصاص في دم العمال البالغين والذي يجب الحرص والانتباه عنده وهو يساوي 40 مايكروغرام/ديسيلتر. عادةً عند هذا المستوى، يتم نقل العمال من بيئة العمل التي أدت إلى التعرض، ومن ثم تحديد الأسباب وراء التعرض. إن مستوى الرصاص في الدم الذي يستوجب الحرص والانتباه قد تناقص بشكل مستمر وثابت كما هو واضح في الشكل 1-8، ويعتقد البعض بوجود مقدار كافٍ من الأدلة حول الآثار الصحية للرصاص على مستويات أقل من 10 مايكروغرام/ديسيلتر. بحيث أنه يجب على مركز مكافحة الأمراض أن يخفض مستوى الرصاص في الدم الذي يستوجب الحرص والانتباه (غيلبرت ووايز، 2006).



الشكل 1-8: مستويات الرصاص المقبولة في الدم

إن التناقص في مستويات الرصاص المقبولة في الدم هو نتيجة لأبحاث وتحسين وسائل التحكم والسيطرة على التلوث بالرصاص مثل منع الرصاص في الوقود. إن مستوى الرصاص والبالغ 10 مايكروغرام/ديسيلتر لا يمثل مستوى "آمن" وإنما هو مستوى يستوجب الحذر واتخاذ إجراءات لتقليل التعرض. ولكن من الضروري الانتباه إلى أن مستوى الرصاص في الدم الذي يساوي 10 مايكروغرام/ديسيلتر لا يوفر أي مدى من السلامة للجهاز العصبي النامي لدى الطفل. حالياً، لا يبدو أن هناك أي مستوى آمن من الرصاص للطفل النامي، يشكل الجهاز العصبي الهدف الأكثر تأثراً بالتسمم بالرصاص. الأجنة والأطفال الصغار هم الأكثر عرضة لتأثيرات الرصاص السامة على الأعصاب وذلك لأن أدمغتهم وأجهزتهم العصبية لا تزال قيد التطور.

عند التعرض لمستويات عالية من الرصاص فإن الدماغ يتورم (التهاب الدماغ) مما قد يؤدي إلى الوفاة. لقد اعتقد العلماء في وقت من الأوقات أن الأطفال الذين نجو بعد التعرض لمستويات عالية من الرصاص سيتعافون بالكامل دون أية آثار جانبية.

وفي فترة 1940، لوحظ بوضوح التأثير الذي يتسبب به التعرض لمستويات عالية من الرصاص على التعلم والنمو لدى الأطفال. ولاحقاً وفي عام 1979، أوضحت دراسة قام بها "نيدلمان" أنه حتى التعرض لتراكيز قليلة من الرصاص تؤدي إلى خفض أداء الأطفال في المدرسة. وكانت هذه من أوائل الدراسات التي تستعمل الرصاص في الأسنان كمؤشر للتعرض للرصاص حتى ولو كان تركيزه بالدم طبيعياً. ودراسات متعددة وجدت نتائج متشابهة بأنه لكل 10 مايكروغرام/ديسيلتر زيادة في مستوى الرصاص في الدم سيكون هناك تناقص بين 2-4 نقاط في معدل الذكاء، وذلك لمستويات الرصاص الواقعة بين 5-35 مايكروغرام/ديسيلتر. رغم أن تناقصاً بمقدار بضعة نقاط في معدل الذكاء قد لا يبدو مشكلة كبيرة بالنسبة للعدد الكلي للسكان، إلا أنه يمثل مشكلة جدية جداً وحتى أكثر جدية للأشخاص المتأثرين. دراسات لاحقة تمت بمتابعة الرضع والأطفال المعرضين للرصاص لمدى طويل أثبتت أنه كلما كبروا تزيد احتمالية إصابتهم بنقص فترة الإنتباه وصعوبات في القراءة والتعلم وعدم القدرة على إنهاء المدرسة الثانوية.

التأثيرات على الجهاز العصبي للبالغين بعد التعرض للرصاص واضحة كذلك. في السابق، عانى العاملون في الطلاء والذي كان يحتوي على الرصاص من تلف في الجهاز العصبي الطرفي، والذي أدى إلى ضعف مفصل المعصم والقدم. يمكن تقييم مدى التلف في عصب اليد من خلال استعمال أداة لقياس سرعة انتقال إشارة كهربائية في العصب من نقطة ما إلى التي تليها. عند البحث عن تأثيرات الرصاص الدقيقة كما هو الحال في الأطفال، فسيتم إيجادها. أما عند البالغين، إذا بلغ معدل الرصاص أعلى من 25 مايكروغرام/ديسيلتر، فإن هناك أدلة على انخفاض الأداء الإدراكي والعقلي.

التعرض للرصاص قد يؤدي إلى عدد آخر من الآثار الصحية السلبية. أحد أكثرها شيوعاً هو التأثير على كريات الدم الحمراء. تصبح كريات الدم الحمراء هشة ويتعطل تصنيع هيموغلوبين الدم، والذي يؤدي إلى فقد الدم أو الأنيميا. التغييرات في كريات الدم الحمراء وبعض الأنزيمات تُستخدم كمؤشر على التعرض للرصاص. وكغيره من المعادن، يؤثر الرصاص سلباً على عمل الكلى، لكن حصول هذا نادر هذه الأيام نظراً لتقليل التعرض للرصاص من خلال العمل. العديد من الدراسات أثبتت أن التعرض لمعدلات عالية من الرصاص مرتبط مع ارتفاع ضغط الدم، وبالذات لدى الرجال. يبدو أن هناك ارتباط ضعيف بين التعرض للرصاص وزيادة معدل حصول سرطان الرئة والدماغ. التعرض للرصاص يشكل خطراً على الجهاز التناسلي لدى كل من الذكر والأنثى. في الرجال، يؤثر الرصاص على عدد وحركة الحيوانات المنوية، مما يؤدي إلى خفض معدلات الإنجاب.

إن حقيقة أن الأطفال أكثر حساسية لتأثيرات الرصاص موضحة في الشكل 8-2. من الواضح بأن كمية الرصاص اللازمة لقتل أحدهم ليست بنفس القدر من الأهمية كتأثيرات الرصاص على جودة الحياة طوال العمر.

تأثيرات الرصاص: الأطفال مقابل البالغين

(أقل تركيز تبدأ عنده التأثيرات)

مستوى الرصاص في الدم

الأطفال

(مايكروغرام/ديسيلتر)

البالغين



الشكل 8-2 تأثيرات الرصاص في الدم- الأطفال مقابل الكبار.

تقليل التعرض

رغم أن هناك معايير للتعرض للرصاص، إلا أنه لا يوجد حتى وقتنا هذا أي مستوى من الرصاص يُعتبر آمناً، لذلك تعتبر الوقاية أول وأفضل استراتيجية لتفادي جميع المشاكل المتعلقة بالتعرض للرصاص. وهذا الأمر صعب نظراً لوجود الرصاص كملوث في الطعام والماء والغبار، ولا يمكن رؤيته أو تذوقه أو شمّه. والخطوة الثانية المفضلة هي إدراك المصادر المحتملة للتعرض للرصاص وإتخاذ التدابير الملائمة. فعلى سبيل المثال، إذا كنت ستسكن في بيت قديم مع أطفال يافعين أو إذا كنت تخطط لتأسيس عائلة، أطلب فحص الطلاء والتراب حول المنزل لتحديد إحتوائه على الرصاص. إذا كان البيت قديماً فقد يحتوي على أنابيب أو لحام للزوايا به رصاص، أو تمديدات وتركيبات بمحتوى رصاص مرتفع. هناك معدات للفحص على شكل مجموعة من العدة سهلة الاستعمال لفحص الرصاص، وهي متوفرة في بعض المتاجر ولكنها وبشكل عام تعطي دلالة على وجود أو عدم وجود الرصاص، ولكن ليس كميته. إعادة تأهيل المساكن هي مصدر مهم للتعرض للرصاص. إزالة الطلاء أو حتّه قد يولد غبار يحتوي على تركيز عالٍ من الرصاص. الأطفال اليافعون لديهم ممارسة وضع اليد في الفم وبالتالي سيبتلعون كميات معتبرة ولا يمكن إهمالها من الرصاص. يوجد لدى منظمة حماية البيئة معلومات قيمة حول إعادة تأهيل المساكن بأمان.

إذا كنت تعمل أو حصل لك تلامس مع الرصاص، اغسل يديك بأسرع ما يمكن. وإذا حصل أن لمست الرصاص ثم تناولت الطعام، فإن كل ما تلمسه بيديك سيحتوي على كمية قليلة من الرصاص. إن خلع الحذاء قبل دخول المنزل سيقفل من التلوث بالغبار الذي يحتوي على الرصاص. هذا يعتبر ذا أهمية قصوى خاصة إذا كان هناك دلائل على تلوث التربة كما يحدث عادة بالقرب من أو في مهب الرياح القادمة من المصاهر. يجب أيضاً الإنتباه من أي هوية يُستخدم فيها الرصاص أو منتجات تحتوي عليه. كذلك تقليل أو إلغاء أي تعرض للمنتجات التي تحتوي على الرصاص إن أمكن. معظم الولايات حالياً تمنع الذخيرة التي تحتوي على الرصاص لأهداف الصيد لأنها تشكل خطراً على الطيور وقد تؤدي إلى تلويث البيئة بالرصاص. أواني الطبخ القديمة وكاسات الكريستال والألوان على الفخار كلها قد تحتوي على الرصاص والذي سينتقل إلى الطعام، وخاصة الأطعمة العالية الحموضة. حتى أن بعض مواد التجميل تحتوي على الرصاص خاصة الصبغات التي تغير لون الشعر الشائب تدريجياً. كذلك تحتوي السجائر كمية قليلة من الرصاص، مما يشكل سبباً آخر لتجنب استنشاق دخان السجائر.

معايير تنظيمية

قامت وكالات حكومية بوضع الحدود والمعايير للرصاص في مياه الشرب وأماكن العمل. القوانين الخاصة بكل ولاية على حده موجودة أيضاً وقد تكون أشد من قانون الحكومة الفيدرالية. مثال على ذلك ما يلي:

منظمة اوشا: الرصاص في الهواء- 0,5 ملغم/م³

منظمة حماية البيئة: أعلى مستوى للرصاص في نظام مياه الشرب لعامة الشعب هو 15 مايكروغرام/لتر، والمستوى المرجعي للرصاص في الهواء هو 0,15 مايكروغرام/م³ كمتوسط لثلاثة أشهر.

التوصيات والخاتمة:

إن الجهاز العصبي في مراحل النمو عند الأطفال هو الأكثر تأثراً للتعرض للرصاص. نظراً لصغر حجم الأطفال وقدرتهم العالية على امتصاص الرصاص، فإن التعرض حتى لكميات قليلة من الرصاص قد يُعتبر جرعة عالية بالنسبة لهم. الجهاز العصبي في مرحلة النمو يتأثر بشكل كبير بالرصاص حتى لو كان بكميات صغيرة، مما يؤدي إلى مشاكل بالتعلم تستمر مدى الحياة. التعرض للرصاص في عمر مبكرة يحرم الأطفال من التمتع بالقدرة الكامنة في جيناتهم. لذلك فإن التصرف المثالي هو

تفادي التعرض للرصاص والتأكد أن الأطفال والنساء الحوامل يتناولون غذاءً يحتوي على كميات مناسبة من الكالسيوم والحديد. توصيات إضافية تشمل غسل الأيدي مراراً وخلع الحذاء قبل دخول المنزل لتقليل كمية الغبار الذي يحتوي الرصاص في المنزل.

على مستوى أوسع، فنحن نحتاج إلى تقليل استعمالنا للرصاص في العديد من السلع. البداية بوضوح يجب أن تكون موجهة نحو منتجات الأطفال خاصة الألعاب والبلاستيك من نوع الفينيل والحلي والحلويات. كذلك يتم نشر كميات كبيرة من الرصاص في البيئة من العديد من المصادر مثل ثقالات صنارات الصيد والأوزان في عجلات السيارات والذخيرة التي تُستعمل في الصيد والتدريب على الرماية. والأهم من ذلك هو أن نقلل عدد المنازل الملوثة بالرصاص الذي يحتوي على الرصاص. العديد من هذه التغيرات سيتطلب تغييراً تنظيمياً أو تشريعياً وتقبلاً بأن هذه التغيرات تفيد المجتمع. وأخيراً يجب على مركز مكافحة الأمراض مراجعة وتقليل مستوى الرصاص في الدم الذي يتطلب إتخاذ إجراء وذلك لإرسال رسالة واضحة مفادها أنه لا يوجد مستوى آمن ومقبول من الرصاص.

Additional Resources

Slide Presentation and Online Material

- A Small Dose of Lead [presentation material and references](#). Website contains presentation material related to the health effects of lead.

European, Asian, and International Agencies

- [International Programme on Chemical Safety \(IPCS\)](#). "The two main roles of the IPCS are to establish the scientific health and environmental risk assessment basis for safe use of chemicals (normative functions) and to strengthen national capabilities for chemical safety (technical cooperation)." [accessed April 4, 2009]
- Australian Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities. [Air Quality Fact Sheet](#). This site provides educational material about the sources of lead and strategies for living with lead. [accessed April 4, 2009]

North American Agencies

- Health Canada. [Lead](#). Health Canada provides information on the health effects of lead and remediation programs. [accessed April 4, 2009]
- US Environmental Protection Agency (EPA). [Lead](#). Site has information on lead health effects and lead abatement. [accessed April 4, 2009]
- US Centers for Disease Control and Prevention (CDC). [Lead](#). Site has general information on lead. [accessed April 4, 2009]
- US Department of Housing and Urban Development (HUD). [Healthy Homes and Lead Hazard Control](#). Site contains information on lead in English and Spanish. [accessed April 4, 2009]
- US Environmental Protection Agency (EPA). [Lead in Drinking Water](#). Safe Drinking Water Hotline: 1-800-426-4791. [accessed April 4, 2009]
- US Environmental Protection Agency The National Lead Information Center. Phone: 1-800-424-LEAD (424-5323)
- US Department of Labor Occupational Safety & Health Administration (OSHA). [Lead](#). This site addresses workplace lead exposure. [accessed April 4, 2009]

- US Agency for Toxic Substance Disease Registry (ATSDR). [Toxic Substances – Lead](#). [accessed April 4, 2003]
- Washington State Department of Ecology. [PBT Initiative – Lead](#). Reviews the source and use of lead in Washington and offers recommendations on reducing lead exposure.

References

Bellinger, D. C. "Neurological and behavioral consequences of childhood lead exposure". *PLoS Med* 5, 115 (2008).

Gilbert, S. G. and B. A. Weiss. "Rationale for Lowering the Blood Lead Action Level From 10 to 2 µg/dL". *Neurotoxicology* 27, 5 (2006): 693-701.

Needleman, H. L. "The removal of lead from gasoline: historical and personal reflections". *Environ Res* 84, 1 (2000): 20-35.

Rubin, Carol H., et al. "[Lead Poisoning among Young Children in Russia: Concurrent Evaluation of Childhood Lead Exposure in Ekaterinburg, Krasnouralsk, and Volgograd](#)". *Environmental Health Perspectives* 110, 6 (2002).

Landrigan, Philip J., et al. "[Environmental Pollutants and Disease in American Children: Estimates of Morbidity, Mortality, and Costs for Lead Poisoning, Asthma, Cancer, and Developmental Disabilities](#)". *Environmental Health Perspectives* 110, 7 (2002).

"[Occupational and Take-Home Lead Poisoning Associated With Restoring Chemically Stripped Furniture - California, 1998](#)". *MMWR* 50, 13 (2001): 246-248. [accessed April 3, 2009]

"[Brief Report: Lead Poisoning from Ingestion of a Toy Necklace --- Oregon, 2003](#)". *MMWR* 53, 23 (2004): 509-511. [accessed April 3, 2009]

"[Death of a Child After Ingestion of a Metallic Charm --- Minnesota, 2006](#)". *MMWR* 55, 12 (2006): 340-341. [accessed April 3, 2009]

Jacobs, David E., et al. "[The Prevalence of Lead-Based Paint Hazards in US Housing](#)". *Environmental Health Perspectives*. 110, 10 (2002).

London, Jack. *The People of the Abyss*.