

# Lead poisoning and health

Fact sheet N°379  
September 2013

---

## Key facts

- Lead is a cumulative toxicant that affects multiple body systems and is particularly harmful to young children.
  - Childhood lead exposure is estimated to contribute to about 600 000 new cases of children developing intellectual disabilities every year.
  - Lead exposure is estimated to account for 143 000 deaths per year with the highest burden in developing regions.
  - About one half of the burden of disease from lead occurs in the WHO South-East Asia Region, with about one-fifth each in the WHO Western Pacific and Eastern Mediterranean Regions.
  - Lead in the body is distributed to the brain, liver, kidney and bones. It is stored in the teeth and bones, where it accumulates over time. Human exposure is usually assessed through the measurement of lead in blood.
  - There is no known level of lead exposure that is considered safe.
  - Lead poisoning is entirely preventable.
- 

Lead is a naturally occurring toxic metal found in the Earth's crust. Its widespread use has resulted in extensive environmental contamination, human exposure and significant public health problems in many parts of the world.

Important sources of environmental contamination include mining, smelting, manufacturing and recycling activities, and, in some countries, the continued use of leaded paint and leaded gasoline. More than three quarters of global lead consumption is for the manufacture of lead-acid batteries for motor vehicles. Lead is, however, also used in many other products, for example pigments, paints, solder, stained glass, crystal vessels, ammunition, ceramic glazes, jewellery, toys and in some cosmetics and traditional medicines. Drinking water delivered through lead pipes or pipes joined with lead solder may contain lead. Much of the lead in global commerce is now obtained from recycling.

Young children are particularly vulnerable to the toxic effects of lead and can suffer profound and permanent adverse health effects, particularly affecting the development of the brain and nervous system. Lead also causes long-term harm in adults, including increased risk of high blood pressure and kidney damage. Exposure of pregnant women to high levels of lead can cause miscarriage, stillbirth, premature birth and low birth weight, as well as minor malformations.

## Sources and routes of exposure

People can become exposed to lead through occupational and environmental sources. This mainly results from:

- inhalation of lead particles generated by burning materials containing lead, e.g. during smelting, informal recycling, stripping leaded paint and using leaded gasoline; and
- ingestion of lead-contaminated dust, water (from leaded pipes), food (from lead-glazed or lead-soldered containers).

The use of some traditional cosmetics and medicines can also result in lead exposure.

Young children are particularly vulnerable because they absorb 4–5 times as much ingested lead as adults from a given source. Moreover, children’s innate curiosity and their age-appropriate hand-to-mouth behaviour result in their mouthing and swallowing lead-containing or lead-coated objects, such as contaminated soil or dust and flakes of decaying lead-containing paint. This route of exposure is magnified in children with pica (persistent and compulsive cravings to eat non-food items), who may, for example pick away at, and eat, leaded paint from walls, door frames and furniture. Exposure to lead-contaminated soil and dust resulting from battery recycling and mining has caused mass lead poisoning and multiple deaths in young children in Senegal and Nigeria.

Once lead enters the body, it is distributed to organs such as the brain, kidneys, liver and bones. The body stores lead in the teeth and bones where it accumulates over time. Lead stored in bone may be remobilized into the blood during pregnancy, thus exposing the fetus. Undernourished children are more susceptible to lead because their bodies absorb more lead if other nutrients, such as calcium, are lacking. Children at highest risk are the very young (including the developing fetus) and the impoverished.

### **Health effects of lead poisoning on children**

Lead has had serious consequences for the health of children. At high levels of exposure, lead attacks the brain and central nervous system to cause coma, convulsions and even death. Children who survive severe lead poisoning may be left with mental retardation and behavioural disruption. At lower levels of exposure that cause no obvious symptoms, and that previously were considered safe, lead is now known to produce a spectrum of injury across multiple body systems. In particular lead affects children’s brain development resulting in reduced intelligence quotient (IQ), behavioural changes such as shortening of attention span and increased antisocial behaviour, and reduced educational attainment. Lead exposure also causes anaemia, hypertension, renal impairment, immunotoxicity and toxicity to the reproductive organs. The neurological and behavioural effects of lead are believed to be irreversible.

There is no known safe blood lead concentration. But it is known that, as lead exposure increases, the range and severity of symptoms and effects also increases. Even blood lead concentrations as low as 5 µg/dl, once thought to be a “safe level”, may result in decreased intelligence in children, behavioural difficulties and learning problems.

Encouragingly, the successful phasing out of leaded gasoline in most countries has resulted in a significant decline in population-level blood lead concentrations. There are now only six countries that continue to use leaded fuel.

## **WHO response**

WHO has identified lead as one of ten chemicals of major public health concern, needing action by Member States to protect the health of workers, children and women of reproductive age.

WHO is currently developing guidelines on the prevention and management of lead poisoning, which will provide policy-makers, public health authorities and health professionals with evidence-based guidance on the measures that they can take to protect the health of children and adults from lead exposure.

Since leaded paint is a continuing source of exposure in many countries, WHO has joined with the United Nations Environment Programme to form the Global Alliance to Eliminate Lead Paint. This is a cooperative initiative to focus and catalyse efforts to achieve international goals to prevent children's exposure to lead from leaded paints and to minimize occupational exposures to such paint. Its broad objective is to promote a phase-out of the manufacture and sale of paints containing lead and eventually eliminate the risks that such paints pose.

## مسمومیت با سرب و تأثیر آن بر سلامت

### نکات کلیدی:

- سرب نوعی ماده سمی است که در بدن انباشته شده و بر سیستم‌های مختلف بدن انسان تأثیر می‌گذارد و به خصوص برای کودکان کم سن و سال بسیار مضر و خطرناک است.
- مواجهه کودکان با سرب همه ساله قریب به ۶۰۰۰۰۰ مورد جدید ناتوانی‌های هوشی کودکان را رقم می‌زند.
- سالانه حدود ۱۴۳۰۰۰ مورد مرگ در اثر مواجهه با سرب رقم می‌خورد که بیشترین آن در مناطق در حال توسعه است.
- حدود نیمی از مسمومیت‌های ناشی از سرب در مناطق جنوب شرق آسیا روی می‌دهد و حدود یک پنجم در هر یک از دو منطقه غرب اقیانوس آرام و مدیترانه شرقی اتفاق می‌افتد.
- سرب در بدن انسان در مغز، کبد، کلیه و استخوان‌ها پخش می‌شود و به مرور زمان در دندان‌ها و استخوان‌ها ذخیره می‌شود. مواجهه با سرب در انسان از طریق تعیین میزان سرب موجود در خون سنجیده می‌شود.
- حد مجازی برای مواجهه بدن انسان با سرب تعریف نشده است.
- مسمومیت با سرب به طور کامل قابل پیشگیری است.

سرب یک ماده سمی طبیعی است که در پوسته زمین یافت می‌شود. مصرف گسترده آن موجب آلودگی‌های وسیع محیطی، مواجهات انسانی و معضلات سلامت عمومی در اغلب نقاط جهان شده است.

مهمترین منابع آلودگی‌های محیطی عبارتند از: معادن، تصفیه‌خانه‌ها، کارخانجات تولیدی و فعالیت‌های بازیافتی و در بعضی کشورها، مصرف مستمر رنگ‌های حاوی سرب و بنزین سرب دار. بیشتر از سه چهارم مصرف سرب در جهان مربوط به کارخانجات سازنده باتری‌های اسیدی سرب دار برای وسایل نقلیه موتوری است. سرب همچنین در بسیاری از محصولات دیگر مانند مواد رنگی، نقاشی‌ها، لحیم کاری، شیشه‌های رنگی، گلدان‌های کریستال، مهمات، لعاب‌های سرامیکی، جواهرات، اسباب بازی‌ها و برخی لوازم آرایشی و داروهای سنتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. استفاده از لوله‌ها یا اتصالات سربی در سیستم آبرسانی احتمال آلودگی آب آشامیدنی را نیز به دنبال دارد. در حال حاضر اغلب سرب مورد استفاده در بازار حاصل فعالیت‌های بازیافتی است.

کودکان کم سن و سال نسبت به مسمومیت با سرب بسیار آسیب پذیرند و سرب تأثیرات فراوان و پایداری بر سلامت آن‌ها بویژه تکامل مغز و سیستم عصبی شان می‌گذارد. سرب همچنین تأثیرات طولانی مدتی بر بالغین می‌گذارد که از آنجمله می‌توان به افزایش فشار خون و آسیب کلیوی اشاره نمود. مواجهه زنان باردار با مقادیر بالای سرب نیز موجب سقط جنین، زایمان بچه مرده، زایمان پیش از موعد، وزن کم موقع تولد و ناهنجاری‌های مادرزادی می‌گردد.

## منابع و راه‌های مواجهه:

مردم از طریق منابع محیطی و شغلی در معرض مواجهه با سرب قرار می‌گیرند. که عمدتاً عبارتند از:

- استنشاقی: استنشاق ذرات سرب ناشی از سوختن مواد حاوی سرب، برای مثال هنگام ذوب کردن یا بازیافت غیر رسمی، کندن رنگهای حاوی سرب و استفاده از بنزین‌های حاوی سرب و.....
- گوارشی: بلع گرد و غبار آلوده به سرب، مصرف آب (از لوله‌های سربی)، مصرف مواد غذایی (از ظروف دارای روکش سربی و یا ظروف نگهداری غذا که دارای اتصالات سربی است).

استفاده از برخی مواد آرایشی و داروهای سنتی نیز از راه‌های دیگر مسمومیت با سرب به حساب می‌آید.

کودکان کم سن و سال در معرض بالای مسمومیت با سرب می‌باشند زیرا در استعمال مقادیر مشابه، ۴-۵ برابر بیش از بالغین سرب جذب می‌کنند. همچنین کنجکاوی ذاتی کودکان و عادت متناسب با سن دست به دهان بردن در کودکان کم سال موجب به دهان بردن و بلعیدن اشیای آلوده به سرب یا دارای روکش سربی همچنین خاک، گرد و غبار آلوده به سرب یا پوسته‌های کنده شده رنگ‌های حاوی سرب می‌گردد. این روش انتقال در کودکان دارای پیکا (ولع پایدار و اجباری برای خوردن مواد غیر خوراکی) بیشتر است و بصورت کندن و خوردن تکه‌های رنگ‌های حاوی سرب از دیوار، چارچوب درب و مبلمان دیده می‌شود. مواجهه با خاک و گرد و غبار آلوده به سرب حاصل از بازیافت باتری‌ها و یا در معادن موجب مسمومیت‌های شدید با سرب و مرگ و میر تعداد زیادی از کودکان کم سن و سال در کشورهای سنگال و نیجریه شده‌است.

سرب پس از ورود به بدن در ارگانهایی نظیر مغز، کلیه‌ها، کبد و استخوان‌ها پخش می‌شود. بدن به مرور زمان سرب را در دندان‌ها و استخوان‌ها ذخیره می‌کند. سرب ذخیره شده در استخوان‌ها ممکن است طی بارداری مجدداً به حرکت درآید و وارد جریان خون شود، لذا جنین در معرض مواجهه با سرب قرار گیرد. کودکان دچار سوء تغذیه بیشتر مستعد به مسمومیت با سرب می‌باشند زیرا بدن آن‌ها در هنگام کمبود سایر مواد، از جمله کلسیم، جذب بیشتری دارد. کودکان خیلی کم سن (حتی از دوران جنینی) و کودکان فقیر در معرض بیشترین خطر می‌باشند.

## تأثیرات مسمومیت با سرب بر سلامت کودکان:

سرب تأثیرات فراوانی بر سلامت کودکان دارد. در مواجهه با مقادیر زیاد، سرب به مغز و سیستم عصبی مرکزی حمله کرده و باعث ایجاد کما، تشنج و حتی مرگ می‌شود. کودکانی که بعد از مسمومیت با سرب زنده می‌مانند اغلب دچار عقب ماندگی‌های ذهنی و ناهنجاریهای رفتاری می‌شوند. امروزه متوجه شده‌اند که مقادیر اندک مواجهه که حتی منجر به بروز علایم آشکاری هم نمی‌شود علیرغم آنکه در گذشته بی خطر شناخته شده بود، می‌تواند طیفی از آسیب‌ها را در سیستم‌های مختلف بدن ایجاد کند. به طور مشخص و ویژه سرب بر تکامل مغزی تأثیر گذاشته و موجب کاهش بهره هوشی (IQ)، تغییرات رفتاری مانند کاهش دامنه تمرکز و توجه، افزایش رفتارهای ضد اجتماعی و افت تحصیلی می‌شود. همچنین مواجهه با سرب باعث کم خونی، افزایش فشار خون، نارسایی کلیوی، ایمنوتوکسیسیتی و آسیب به سیستم باروری می‌گردد. بنظر می‌رسد تأثیرات رفتاری و عصبی ناشی از سرب برگشت ناپذیرند.

حد مجازی برای غلظت سرب در خون شناخته نشده است. البته هر چه میزان مواجهه با سرب افزایش یابد، دامنه و شدت علائم و تأثیرات آن نیز افزایش می‌یابد. حتی غلظت کمتر از ۵ میکروگرم در دسی لیتر که در گذشته به عنوان سطح مجاز شناخته شده بود، می‌تواند باعث کاهش بهره هوشی کودکان، ناهنجاریهای رفتاری و مشکلات تحصیلی شود.

باز هم جای خوشنودی است که حذف موفقیت‌آمیز بنزین حاوی سرب در اغلب کشورها منجر به کاهش غلظت سرب خون در سطح جمعیت شده است. هم‌اکنون تنها در شش کشور جهان همچنان از بنزین‌های حاوی سرب استفاده می‌شود.

## پاسخ سازمان جهانی بهداشت

سازمان جهانی بهداشت، سرب را به عنوان یکی از ده عامل مهم شیمیایی موثر در سلامت عمومی جامعه شناسایی کرده و حفظ سلامت کارگران، کودکان و زنان در سنین باروری را نیازمند مشارکت همه اعضا دانسته است.

سازمان جهانی بهداشت هم‌اکنون در حال تهیه گایدلاین‌های پیشگیری و مدیریت مسمومیت با سرب است تا با گایدلاین‌های مبتنی بر شواهد راهگشای سیاست‌گذاران، متولیان سلامت عمومی و صاحبان نظام سلامت برای حفظ سلامت کودکان و بالغین در مواجهه با سرب باشد.

از آنجاییکه رنگهای حاوی سرب یکی از منابع پایدار مواجهه در بسیاری از کشورها است. سازمان جهانی بهداشت با مشارکت برنامه حفاظت از محیط زیست سازمان ملل عزمی جهانی را برای حذف استفاده از رنگ-

های حاوی سرب آغاز نموده است. این در واقع مشارکتی نوآورانه برای تمرکز و سرعت بخشیدن به اهداف تعیین شده برای کاهش مواجهه کودکان با سرب (بدنبال مصرف رنگهای حاوی سرب) و کاهش مواجهات شغلی با این رنگها است. هدف نهایی این است که کارخانجات تولیدی و بازار را وادار به حذف رنگهای حاوی سرب کنند تا در نهایت ریسک مواجهه با سرب به دنبال مصرف این رنگها کاهش یابد.