

一、铅中毒对儿童的严重危害

有很多家长对孩子是恨铁不成钢，其实完全没必要恨“铁”，而应该恨“铅”。因为我国现在有成千上万的孩子正在受着铅毒的威胁。

据科学研究，铅是一种对神经系统有害的重金属元素，它对人体没有任何好处，只有损伤。它可影响神经、造血、消化、泌尿、生殖及心血管、内分泌、免疫、骨骼等系统，主要的靶器官是神经系统和造血系统。

铅中毒危害孩子的神经系统，使之智力下降、学习困难，甚至出现咬人、喜吃指甲、脾气暴躁等怪异行为。这样的孩子在家可能没少挨揍。但是，多数挨了打的孩子都是冤枉的。铅毒不驱，孩子的学习不可能好转；铅毒不驱，家长望子成龙的愿望也难以实现。

(一)铅中毒的医学解释

铅中毒不是临床意义上的中毒，中毒后马上就吐、就晕厥。铅中毒主要是指儿童体内血铅的含量达到了一定的浓度后引起的危害。因此，铅中毒的

概念和临床意义上的中毒是不一样的。

研究发现，当儿童体内血铅含量超过每升 100 微克时，能够对儿童的大脑发育产生不良影响。因此，国际上把血铅超过 100 微克 / 升称为铅中毒。当血铅含量大于 100 微克 / 升时，能对儿童的智力发育、体格生长、学习能力和视力等产生不良影响，此现象被称为亚临床表现。

研究表明，高血铅儿童的总智商 (IQ)、操作智商和语言智商均明显落后于相对低铅儿童，无论是动作语言、人际适应性、运动能力，还是总发育智商均明显落后，高血铅组儿童的总智商、操作智商、语言智商分别比低血铅组落后 14 分、14 分和 13 分。而且血铅在很低水平时即能对儿童智能发育产生不良影响。血液中铅的含量每上升 100 微克，儿童的身高则降低 1.3 厘米。

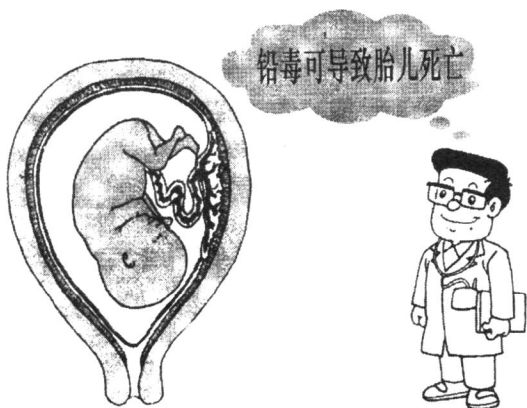
总之，儿童铅中毒是指儿童血液中铅的含量超过了国际权威机构规定的标准，超标越多，中毒越深，智力越低下。

(二) 铅中毒对胎儿的危害

铅毒对胎儿更是“心狠手辣”。许多孩子从一出生就已经有铅中毒的问题了。由于不少孕妇未及时进行血铅检测，血铅直接影响到胎儿，当孩子

出现异常情况时再到医院，实际上已经错过了最好的治疗时机。

据报道 某厂 123 例从事铅作业的孕妇中有 73 例胎儿死亡。死胎发生率高，是因为铅对胚胎的毒性作用发生在受精卵着床之时，影响正常着床和抑制受精卵分裂过程的结果，特别对首次受孕者作用尤为明显。铅影响受精卵着床的机制是其对卵巢功能所造成的影响，从而使受精卵难以着床。铅还能导致胚胎发育迟缓，易引起流产、早产和死胎。



近年来大量临床研究已证实，母亲血铅水平越高，在妊娠晚期发生胎膜早破的风险就越大，婴儿在产后 3~15 个月身长的增长速度也越慢。此外，孕期铅暴露也与新生儿的紧张行为有关，婴儿精神发育指数与脐带血铅水平呈负相关，儿童 8 岁时出现行为异常和学习困难问题与出生时脐带血铅水

平过高有关。

铅对胎儿神经系统的毒害也毫不留情。由于母体血铅与脐带血铅浓度接近，且呈明显的正相关，而胎盘对铅几乎不起或只起微弱的屏障作用，因此铅很容易通过胎盘进入胎儿体内。胎儿未发育成熟的脑细胞不能阻止铅进入脑组织，可造成胎儿尚未发育成熟前就受到铅的毒害，从而导致各种严重的远期后果。铅和钙的代谢途径极其相似，在妊娠中后期，为了满足胎儿发育和骨骼钙化的需要，孕妇的骨钙大量释出，而先前蓄积在母体内的铅会随之增加向胎儿的转运。铅从母体向胎儿体内的转运在胎盘形成之初就已发生，甚至可能在胎盘循环建立以前就已经开始。

产前铅暴露水平相对较高的儿童，在 2 岁时智测成绩要比产前铅暴露水平低的儿童显著落后，但到 5 岁时他们的神经发育可以从早期的损伤中恢复或得到部分恢复。孕妇高水平的铅暴露不仅可影响宫内胎儿的生长发育进程，造成流产、早产、死胎及畸形等危害，还可致胎儿宫内发育迟缓，表现为低出生体重、头围小，而且还使儿童智商降低、记忆力下降、运动行为失调、听力受损及认知能力和空间综合能力下降等。

目前，多数学者认为宫内及出生早期铅暴露所致的神经系统损害是不可逆的，所以我们不能忽视

宫内铅暴露对胎儿神经系统及行为发育的潜在影响及远期危害，应注重围生期的血铅保健。

(三)铅中毒对儿童智商的严重危害

有人说铅中毒是儿童智商的第一杀手，也有的说是隐形杀手，两者都对。铅对儿童智能系统是悄悄的伤害，更具有隐蔽性和破坏性。那么，铅中毒对儿童大脑有什么样的危害呢？

铅最喜欢和容易攻击的是儿童大脑的海马回，海马回是管理学习和记忆的中枢神经系统。海马回受到铅毒伤害，孩子的学习能力和记忆力就会下降。

最新基础研究显示，铅中毒会损伤长期记忆过程中的新蛋白质合成，从而引起脑内一些氨基酸水平的显著变化，使得儿童学习效率大幅度降低。铅毒可对儿童神经递质产生影响，例如铅毒可使脑内乙酰胆碱（Ach）浓度明显下降，其下降的程度与学习记忆的损害程度成正比。上海铅研究专家汪玲等对一所低能儿学校儿童进行多因素调查，该校学生都是连续留级两次以上的“成绩差、纪律差”的双差学生，并经医生诊断确定为智力低下。调查结果表明，主要原因是铅接触，也就是说当其他因素不变，儿童因接触铅而发生智力低下的危险性，比正

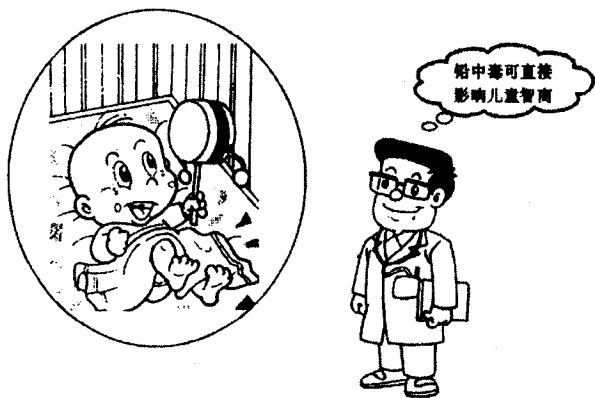
常儿童大 27 倍。

正常儿童智商为 80~120。视觉活动可以反映儿童中枢神经发育是否成熟及对事物反应速度的快慢。用这两项指标对不同血铅水平的儿童测定，结果表明，随着儿童体内血铅浓度的增加，儿童的智商相应降低，也就是说，血铅浓度高的，智力发育差。美国匹兹堡大学的研究人员经过 11 年的追踪调查发现，生活在铅污染环境中的儿童与正常儿童相比，旷课行为和违纪行为增加 2 倍，智能发育落后 2 年。有关人员对中国科技大学少年大学生的研究表明，他们的血铅含量范围为 15~150 微克/升 平均 56 微克/升，远远低于铅中毒标准(100 微克/升)而他们的智商(IQ)范围为 109~151(WISC-R)，则远远超过我国同龄儿童的智商。

说铅是儿童智能发育的隐形杀手，是因为儿童铅中毒在初期没有明显和典型的临床表现，即使有症状也没有特异性，其发生和发展较隐蔽，易被忽视，从而成为影响儿童健康成长的隐患。比如，孩子出生之前发生的铅中毒，由于父母特别是母亲不知道自己体内隐藏着“铅魔”，从而造成胎死腹中、早产或孩子生下来便患有眼部肿瘤、发育迟缓、呆傻等，很少有人会想到自己铅中毒可造成儿女的不幸。孩子出生之后，后天造成铅中毒也不易一下子

觉察出来，往往会从别的方面去求医问药。

如果短期内摄入较多的铅，可破坏儿童大脑的血脑屏障，使血液中的水分和毒物过多进入脑组织，造成脑水肿，使其相关功能活动紊乱或停止，甚至导致脑细胞死亡，从而造成儿童大脑永久性的、不可逆的损伤。所以，人们称铅中毒是当今儿童智能发育的第一杀手。



铅在极低浓度即可致儿童多动症。表现为注意力涣散，做事没有耐心，冲动任性不合群，看书写字丢字落字，没有条理性并产生学习障碍。研究发现，铅对儿童最主要的危害是对大脑发育的影响，即使是轻度的铅中毒早期也可引起儿童注意力涣散，记忆力减退，理解力降低和学习困难。儿童的神经系统正处在快速生长和成熟时期，对铅的毒性作用非常敏感，长期低剂量接触铅就会损伤海马回的神经细胞，导致智力发育、学习、记忆和注意力等

脑功能的损伤，从而产生学习障碍。很多学校那些“成绩差，纪律差”的双差学生，医生诊断确定其为智力低下，经防铅门诊检测，结果显示，有不少“双差”学生血铅偏高，是铅中毒患儿。所以，孩子学习不好就挨打，真是错怪了孩子。这从一个侧面提醒家长，提高孩子智商的最好办法首先是防止孩子铅中毒。

(四)铅影响儿童体内铁、锌、钙的吸收

过去人们认为有些儿童出现脾气暴躁、生活条理性缺乏、做事丢三落四、反应迟钝，是孩子缺钙、铁、锌等微量元素，但补充后情况仍然得不到改善，其实这是铅毒惹下的祸。还有很多家长，几乎是从孩子出生就忙着给他们补钙、补锌、补铁，可有些孩子补来补去就是补不进去。有谁能想到，在这些问题的背后，可能都是“铅”这种有害的微量元素在作怪。

观察发现，铅中毒儿童的血液中钙、铁、锌含量均低于没有铅中毒的儿童，并随着血铅含量逐渐增高，钙、铁、锌的含量有不同程度的降低。这是为什么呢？原来，铅这个隐形杀手可率先抢占钙、锌、铁等金属离子的位置，使其吸收、代谢和功能活动明显受阻，从而产生体格生长和发育迟缓、厌食、贫血

等一系列钙、锌、铁缺乏的临床症状。由于铅的结合力很强，如不驱除铅毒，常规补钙、补锌、补铁均难以奏效。铅不仅使儿童对钙、锌、铁等金属离子的吸收困难，而且还要把体内仅有的这些紧缺金属离子挤出去。在人体内，铅的活性远比钙、铁、锌高，因此当铅进入人体，会把人体必需的铁、锌、钙等离子置换出去，从而使人体表现出缺钙、缺铁、缺锌的症状，这也是在当今铅污染的环境里为什么孩子们更容易发生缺钙、缺锌、缺铁的真正原因。

科学的补钙方法是补钙先排铅，而在排铅的同时补钙，以及时填补排铅后形成的空缺，以免铅再“杀个回马枪”又重新抢回阵地。

(五) 铅中毒影响儿童身高发育

说起来真令天下父母伤心。家长期望自己的孩子聪明，也期望孩子长得高大魁梧。可是，铅中毒却让家长这两个期望全部变成失望。因为铅中毒“一石二鸟”，既降低儿童的智力，也影响儿童长高。研究显示，血铅每提高 100 微克 / 升 智商就下降 6~8 分，身高也下降 1.3 厘米。

谁都知道日本人个子不高，但那已是老皇历了。今天的日本下一代，让中国人刮目相看了。日本采取的促进儿童身高发育的各种措施中，驱铅是

一个重要方面。日本早在 1990 年即实现了汽油无铅化。日本政府自 1986 年至 1990 年之间进行了全国驱铅普查防治工作，今天日本已尝到了甜头。因为调查结果表明：相同年龄的日本儿童身高比中国儿童平均高出 2~3 厘米。过去比我们矮的日本人，因为他们防治了儿童铅中毒，今天他们的下一代比我们的下一代个儿高了。儿童是这样，日本的青年又怎样呢？据《中国青年报》报道：以男子为样本做调查，分别取中国男子 1008 个样本，日本男子 1100 个样本，平均年龄均为 21 岁。检测结果显示：中国男子平均身高 169 厘米，而日本男子平均身高则为 175 厘米，两者相差 6 厘米之多。由此可以看出，驱不驱铅，就是不一样。



我国扬州某乡被誉为皮蛋之乡，其后代儿童身

高越来越矮，智力也越来越低下，这正是铅毒造成的恶果。

那么，铅毒是如何影响儿童长个儿的呢？铅毒对内分泌系统的作用也是值得重视的。有一项研究结果表明，铅中毒儿童在治疗前生长激素的分泌明显低于正常儿童。对机体的生长发育起重要作用的是由人体最大的内分泌腺——甲状腺所分泌的甲状腺激素，它的主要作用是促进物质代谢，如蛋白质合成、能量代谢以及与代谢有关的生长发育过程。实验研究显示，铅毒抑制了甲状腺的生理功能，即影响了体内生长激素的合成与释放，从而影响了生长发育。

(六)铅中毒对儿童健康的综合危害

有人说铅是五毒俱全，一点也不为过。它隐蔽性强、伤害性大，不仅对儿童的智力系统、免疫系统和生长发育机制大肆伤害，而且对儿童的其他方面也都有危害，比如，对儿童的心理行为发育、血液系统、泌尿生殖系统、消化系统、呼吸系统、心血管系统等都一概不放过，大有不把人毁彻底决不罢休的架势。

1. 对儿童心理行为发育的影响

儿童的中枢神经系统正处在发育阶段，对铅损

害十分敏感。铅中毒心理反应易受个体差异的影响。儿童表现为多动、学习注意力下降，或者孤僻、忧郁。这与成人铅中毒后表现出的忧郁、烦躁、性格改变等症状有区别。

2. 对儿童社会生活力的影响

研究人员就体现儿童社会生活力的六大领域，包括独立生活力、运动能力、作业能力、交往能力、集体生活能力、自我管理能力进行调查，结果表明社会生活力与血铅水平呈非常显著的负相关，揭示铅中毒严重损害儿童社会生活力。最新国际研究表明，智商是成材的基础，社会商（情商）是成材的关键。也就是说铅中毒严重影响儿童成材。

3. 铅对血液、心血管、内分泌的影响

铅中毒时由于血红素合成受阻，使血红蛋白水平下降引起贫血，并可致红细胞的脆性增加。铅能导致细胞内钙离子的过量积聚，增加细胞内钙离子就使血管平滑肌的紧张性和张力增加，引起高血压。铅还影响肾小球旁器功能，引起肾素合成和释放增加，导致血管痉挛和高血压。铅中毒儿童发展为高血压的危险性比对照组高出 7 倍。铅中毒时每日钙摄入量下降。铅的毒性作用还能够影响生长激素的分泌。铅污染亦是成人期心血管疾病的一个重要危险因素。

4. 铅对骨骼系统的影响

骨骼系统是铅的储存池，占体铅总量 90%。血液中铅初期分布在各组织里，以后以不溶的磷酸铅沉积在骨头和头发等处。研究证明，骨骼是铅毒性的重要靶器官。已经发现，铅中毒对骨骼可产生许多有害的影响。蓄积在骨骼中的铅可以成为胎儿铅暴露的额外来源，即内源性铅暴露。人类先天性铅中毒具有明显的骨骼毒性，因此出生时骨骼及乳齿就发育迟缓。

5. 铅中毒对儿童视力、听力的影响

现在的孩子戴眼镜的比较多，铅中毒的也比较多。当你一细琢磨，莫非这二者之间有什么关系？应该说有关系。研究发现，儿童弱视、近视等视力问题的广泛存在，致病原因有多种，其中铅中毒也是重要的原因之一。学龄前儿童的视觉功能下降，主要是与血铅水平较高有关。那么，铅中毒对儿童视觉功能可造成哪些障碍呢？主要表现为视网膜水肿、视神经炎、视神经萎缩、眼球运动障碍、瞳孔调节异常、盲点、眼外展肌麻痹、中毒性弱视和视野改变等。

研究还发现，铅中毒对儿童的听觉也有损害。接触铅时间较长的人，存在对高频、中频的听觉障碍，气导、骨导试验可有听力下降。铅中毒儿童在声音信号相对较弱的情况下，如背景噪声较强时，

对信号的听觉感知能力明显降低，这可能是铅中毒儿童容易出现学习困难的原因之一。

6. 铅对泌尿系统的影响

铅性肾病的发生与接触铅的浓度和接触时间有关。接触时间愈长，患病率也愈高。铅中毒可导致肾小管排泄和重吸收功能受损。铅对肾脏的毒性作用分为慢性铅肾病和急性铅肾病两类。长期接触铅可对肾脏功能产生慢性损伤，其主要病理特点为：近曲小管结构受损，表现为上皮细胞变性、肿胀，进而是肾小管萎缩或上皮细胞增生，肾间质纤维化和肾小管上皮细胞萎缩。晚期重症肾损伤出现肾小球和肾小管一系列病变，表现为肾小球硬化或局部肾小球消失、球周纤维化、肾小动脉和细动脉中膜增厚、内皮细胞增生等。铅对肾脏的急性毒性作用使其病理学和功能改变也比较明显，主要是肾小管上皮细胞核内包涵体的形成，肾小管上皮细胞核增大、线粒体功能和超微结构异常，肾小管对葡萄糖、氨基酸和磷的吸收受阻。

慢性肾功能衰竭常常与痛风相联系。住院的痛风病人中约有一半有肾脏疾病。在美国已证明痛风和慢性肾功能衰竭都同时存在着慢性铅中毒。一般来说，铅的早期或急性肾毒性的表现是轻微的，局限于肾小管上皮细胞，损伤是可逆的，经驱铅可排出包涵体，恢复改变的线粒体形态和功能，肾

小管功能也可恢复正常。

7. 铅中毒与儿童贫血的关系

医学研究证明，儿童血铅水平过高可使血红蛋白合成受阻，血红蛋白水平下降，引起低色素性红细胞性贫血。当儿童血铅上升到每升 240 微克时，血红蛋白下降出现贫血，当血铅水平达到每升 400 微克时则贫血进一步加重，主要表现为烦躁不安、精神状态较差、懒于活动、疲乏无力和食欲不振等症状。因此，铅中毒与贫血的关系在临床是十分肯定的。铅对血液系统的作用主要表现在两个方面：一是抑制血红蛋白的合成，主要原因是铅能抑制参与血红素合成 7 个酶中的 5 个，尤其是氨基乙酰丙酸脱氢酶和亚铁络合酶对铅特别敏感，引起血红蛋白合成不足，水平下降。二是铅中毒缩短血液循环中的红细胞寿命，最终导致贫血。

8. 铅对儿童免疫功能的破坏

铅对儿童的毒害，可以说是儿童哪项功能重要，它就破坏哪项功能。比如儿童免疫功能吧，这是儿童免遭疾病侵袭的防御体系，铅毒对此是不会放过的。它千方百计地把儿童本来就很脆弱的免疫系统摧毁，从而使儿童在疾病侵犯时无力防范。

铅毒影响机体的免疫功能是全方位的，它既影响体液免疫又影响细胞免疫以及巨噬细胞的功能，并使机体对细菌释放的内毒素的易感性增高。有

研究表明，铅毒可使动物对毒素的易感性增加 1 000 倍。铅毒抑制免疫功能，使儿童抵抗力下降，削弱机体对病原菌的抵抗力，使儿童患感冒和肝炎等传染病的几率明显增高，甚至可导致癌变和畸变。一项研究报告表明，在铅环境中连续暴露 18 个月的大鼠，81% 会发生肿瘤。

9. 铅中毒易造成儿童多动症

多动症的儿童干什么都静不下来，上课听讲困难，做作业也困难，使儿童学习出现障碍。导致儿童多动症的因素有多种，铅中毒是引起儿童多动症的因素之一。那么，铅毒如何造成儿童多动症呢？

研究发现，少量的铅即可使儿童大脑的兴奋与抑制功能、整合与协调功能发生紊乱，造成神经系统发育不能同步化。

进一步分析发现，儿童铅中毒多为慢性过程，长期接触微量元素铅，可以干扰中枢神经递质乙酰胆碱和儿茶酚胺的正常代谢，使大脑皮质兴奋和抑制过程发生紊乱。

(七) 铅中毒对儿童智力的影响

可延续到成年

研究人员研究了 148 名 10 岁儿童的智力，并与 2 岁时的血铅进行对比，结果发现 2 岁时血铅较高的儿童在 10 岁时智力状况仍较差。幼年时有低水

平铅暴露史者日后读小学时辍学的几率较正常儿童高 7.4 倍。铅就像个“赖子”，它千方百计地往儿童体内挤，进去很容易，但想让它出来就难了。它总是赖着不走，这样可以对儿童造成长久的伤害，甚至一直要伤害到成年还不愿罢休。

据《科学时报》报道，2003 年 5 月，苏州大学核医学院张宜明等发表了《低水平铅暴露对儿童智力发育影响的研究进展》的报告，称以往认为儿童只要不表现为严重的铅性脑病，在脱离铅接触以后，儿童可以无任何后遗症而恢复到正常发育水平。但目前的研究则显示，铅对儿童智力发育的影响具有长期性，儿童期铅接触所造成的神经系统的影响可一直延续到成年。儿童在出生后将经历若干个快速生长发育期，特别是从 0~6 岁的儿童，神经系统处于快速的发育阶段，此阶段大脑对铅暴露特别敏感。美国的一项有关儿童早期的铅暴露与 18 岁时教育调查发现，6~8 岁时儿童牙齿铅水平与其 18 岁时的阅读能力呈负相关，即牙齿铅水平较高的儿童在学校的各项测试中都表现较差。通过测评的儿童心理发育指数、精神发育指数、注意力和语言能力，发现高血铅组儿童对短时间反应问题的速度要比低血铅组儿童慢得多，在转换注意力焦点的灵活性上也比较差。牙齿铅高的儿童其文字识别总评分低于正常儿童组。这些实验和数据说明，人在