



甘肃幼儿园添加剂事件致 247 名幼儿血铅异常

铅中毒敲响警钟

儿童发育未成熟： “手-口”行为加剧铅暴露风险

为何先出现铅中毒症状的是儿童，儿童为何比成人更容易受到铅的危害呢？首都医科大学附属北京潞河医院儿童中心李丽华教授表示，相比成人而言，儿童各个器官发育尚不成熟，对铅的屏障能力较弱，因此更容易在体内聚集铅元素，造成损害。

“血铅的升高，95%以上是吃进去的。皮肤基本不吸收铅，从呼吸道吸入的比例也非常小。由于儿童对铅的吸收率远高于成人，只需摄入极少量的铅，血铅浓度就会迅速上升。”上海交通大学医学院附属新华医院儿科学专家颜崇淮教授接受媒体采访时指出，一个6岁、体重约20 kg的孩子，只要摄入不到2 g的铅，其血铅浓度就可能飙升至300 μg/L。

“这种易感性还与儿童的身高和代谢特征密切相关。”中国人民解放军第306医院郑成中教授指出，铅在大气中多聚集在距离地面约1 m的高度，而儿童呼吸带恰好处于距地面75~100 cm的位置，因此，儿童比成人吸入更多悬浮在空气中的铅颗粒。

研究发现，越接近地面，大气中铅的浓度越高，因此当儿童和成人处于同一污染环境时，儿童所吸入空气中铅的浓度往往高于成人。再加上儿童代谢旺盛，对氧的需求量大，单位体重的通气量显著高于成人。比如，2岁儿童的体重仅为成人的17%，但通气总量却达到成人的40%，从而导致他们从空气中吸入的铅量也相应增加。儿童呼吸道对铅的吸收率也明显高于成人，约

是成人的1.6~2.7倍。

同时，儿童体内对铅的排泄能力较弱，成人体内约99%的铅最终可随大便和小便排出，而儿童的排泄率仅为66%左右，意味着仍有约1/3的铅残留体内。儿童体内铅的储存形式也存在差异。成人体内90%~95%的铅集中在骨骼中，形成相对稳定的“储存池”，而儿童骨骼中铅的比例仅为约75%，且储存池中铅的流动性更大，更容易进入血液和软组织中，导致内源性铅暴露的风险和程度更高。不仅如此，由于儿童卫生意识薄弱，“手-口”活动频繁，日常生活中啃咬玩具等物品、吃手等行为常常发生。这也极大的加剧了儿童铅暴露的风险。

“铅中毒对处于生长发育关键期的婴幼儿大脑影响尤为深远，危害程度远高于成年人。”李丽华指出，铅对中枢神经系统具有显著的毒害作用。低龄婴幼儿由于对铅的吸收和储存能力更强，尤其容易受到影响。铅可替代钙离子穿越尚未完全发育成熟的血脑屏障，损伤前额叶皮质、海马和小脑等中枢神经结构，进而导致一系列神经和精神疾病。具体表现包括认知能力下降、多动和注意力缺陷、智商下降、语言和运动发育迟缓、听力减退以及视觉反应迟钝等，严重时甚至可能引起视神经萎缩。



关联
阅读
全文



医师报讯（融媒体记者 刘则伯 裘佳）日前，甘肃天水麦积区褐石培心幼儿园违规使用添加剂致幼儿血铅异常，引发社会持续关注。

7月20日，甘肃省委省政府调查组发布关于天水市麦积区褐石培心幼儿园幼儿血铅异常问题调查处置情况的通报。甘肃省纪委监委针对褐石培心幼儿园幼儿血铅异常、省疾控中心血铅检测数据严重失真、天水市第二人民医院违规修改血铅检验数据问题及原因，全面开展调查。公告显示，天水市麦积区褐石培心幼儿园在园幼儿**251名**、教职员工**34名**，按照应检尽检的原则，已全部进行血铅检验，其中血铅异常幼儿**247名**、血铅异常教职员工**28名**。共**17人**被立案审查调查，**10人**被立案问责。

大多数轻中度铅中毒的表现往往较为隐匿，临床症状缺乏特异性。李丽华介绍，儿童铅中毒常见的表现包括多动、冲动、注意力缺陷、贫血、腹泻和便秘等，这些症状容易被误认为是普通的发育问题或其他疾病，难以引起家长、老师甚至医生的注意。要实现铅中毒的早期发现和及时干预，通过检测血液中铅的浓度成为关键手段。

铅中毒已成为一项不容忽视的社会公共卫生问题。据发表于《柳叶刀·星球健康》杂志上的一项研究显示，仅2019年全球就有550多万成年人死于铅暴露导致的心血管疾病。还有数百万人，其中许多是儿童，受到低水平的铅暴露，导致持续终身的健康问题，包括贫血、高血压、免疫系统和生殖系统受毒害。

一项针对1991~2020年间中国0~18岁儿童的血铅数据估算研究显示，过去30年，中国儿童的血铅水平出现了显著下降。其平均值已从1991~1995年期间的88.74 μg/L，大幅回落至2016~2020年期间的27.32 μg/L。研究同时指出，尽管大多数省份的血铅水平都呈现下降趋势，但在云南、贵州和山西等地区，儿童的血铅水平依然相对较高。

WHO明确指出，铅在人体内没有任何安全的暴露临界值，理想的血铅浓度应为“0”。哪怕是极低水平的铅暴露，也

可对人体健康产生危害。郑成中亦十分认可这一观点，他表示，铅不同于铜、铁、锌等微量元素，少量补充对人体有益，“铅”在人体内没有任何益处，只有危害，铅是一种多系统毒物，尤其对胎儿和神经系统表现出高度亲和性，具有“嗜胎盘”“嗜神经”的特点。随着城市化和工业化加快，铅污染已不再仅限于职业性暴露，而逐渐成为我们日常生活中普遍存在的环境风险之一。

2006年发布的《儿童高铅血症和铅中毒预防指南》中规定，儿童高铅血症限值标准为100 μg/L。但越来越多的研究表明，这一“安全参考值”并不真正“安全”。《中国18城市儿童血铅水平及影响因素现况调查》一文中明确提到，即使血铅水平低于100 μg/L，对儿童生长发育的不良影响也不能忽视。已有研究表明，低于100 μg/L的血铅水平与儿童智商之间仍然成负相关。2021年WHO在其发布的《铅暴露临床管理指

儿童时期铅暴露会对智力产生不可逆的损伤，据WHO估计，因铅暴露导致的特发性智力发育障碍占全球负担的**30%**。

WHO：理想血铅应为零 无安全阈值

南》中明确指出，只要血铅水平超过50 μg/L，就应采取干预措施；美国疾病控制与预防中心更为严格，建议儿童血铅浓度应低于35 μg/L。

颜崇淮曾在十年前主持过一项全国性调查，覆盖3万余名0~6岁儿童，结果显示当时儿童平均血铅浓度为26 μg/L。根据中国疾病预防控制中心后续的人体生物监测项目，目前我国儿童的血铅平均水平已降至20 μg/L以下。

郑成中表示，铅可影响中枢神经系统、血液系统、心血管系统、肾脏功能以及生殖系统，可能导致贫血、高血压生育障碍等一系列严重后果。临床上，铅中毒常表现为注意力不集中、易疲劳、情绪低落、反应迟钝、头痛、关节痛、腹痛、腹泻、甚至抽搐等症状。儿童时期铅暴露会对智力产生不可逆的损伤，据WHO估计，因铅暴露导致的特发性智力发育障碍占全球负担的30%。

重点人群应采取合理干预措施

“除了儿童这类高敏感群体，一些长期接触含铅环境或材料的职业群体也属于铅暴露的高风险人群，需要严格采取防护措施。”李丽华指出，高风险职业包括电池制造业（涉及铅熔炼和焊接，易吸入粉尘和烟气）、冶炼与焊接工、颜料和涂料行业（尤其是旧房翻新时接触含铅涂料）、印刷业以及拆除含铅涂料的旧建筑等。不

同的铅暴露剂量、接触时间、年龄、性别、营养状况等因素都会影响铅中毒的表现和严重程度。

当发现铅暴露，通常应立即远离暴露源并立即就医，临床处理原则包括脱离可疑污染源以及药物干预。血铅浓度较高时，需使用依地酸二钠钙、二巯基丙醇和二巯基丁二酸等专业驱铅药物。“除药物治疗外，营养干预和非

药物辅助驱铅也发挥着重要作用。”郑成中介绍，钙制剂能通过与铅竞争肠道结合蛋白的位点，减少铅的吸收，动物和人体研究均已证实其效果。碘化钾在体外能与铅盐形成络合物，有助于铅的排出，虽成人应用较多，儿童使用尚需更多研究支持。维生素B₆和维生素C均能与铅形成络合物或竞争受体，从而降低铅吸收和毒性。



铅 中 毒