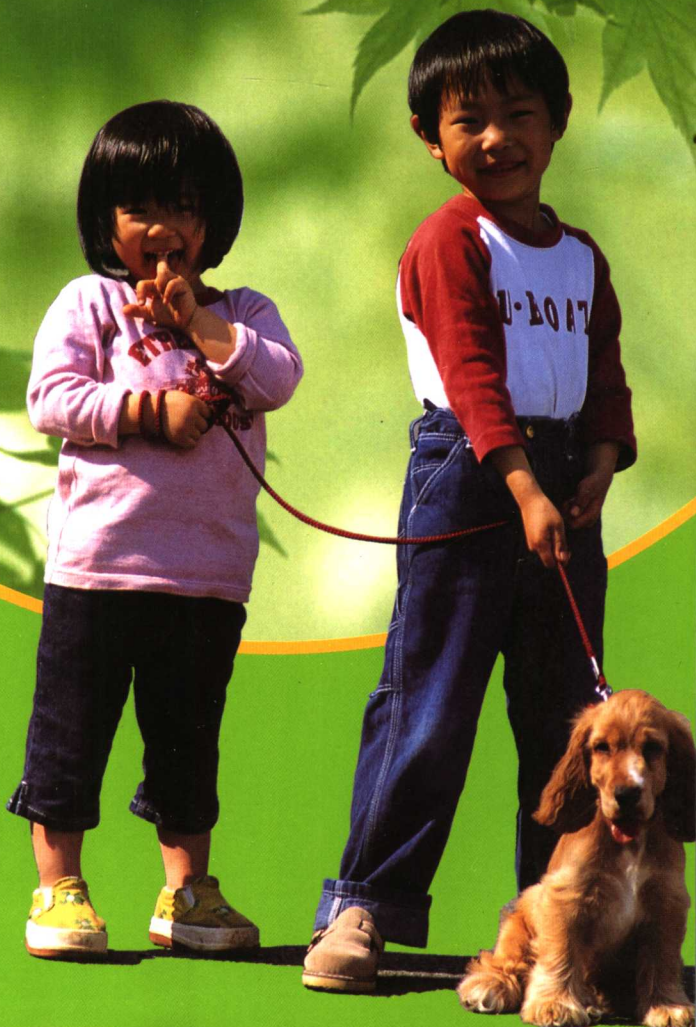


主审 傅 华 陈秉衡

主编 叶细标 阚海东 桂永浩

环境与 儿童健康



人民卫生出版社

环境与儿童健康

主 审 傅 华 陈秉衡

主 编 叶细标 阙海东 桂永浩

编 者(按章节先后排序)

陈秉衡	复旦大学公共卫生学院
叶细标	复旦大学公共卫生学院
穆丽娜	复旦大学公共卫生学院
蔡德培	复旦大学附属儿科医院
王立波	复旦大学附属儿科医院
阙海东	复旦大学公共卫生学院
桂永浩	复旦大学附属儿科医院
居丽雯	复旦大学公共卫生学院
陆国平	复旦大学附属儿科医院
罗飞宏	复旦大学附属儿科医院
沈水仙	复旦大学附属儿科医院
颜崇淮	上海儿童医学中心
周志俊	复旦大学公共卫生学院
向全永	江苏省疾病预防控制中心
施 玮	复旦大学公共卫生学院
袁 东	上海市疾病预防控制中心
张蕴晖	复旦大学公共卫生学院
孙文均	浙江大学医学院
傅 华	复旦大学公共卫生学院

编写秘书

顾伟栋 复旦大学公共卫生学院

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

环境与儿童健康/叶细标等主编. —北京:
人民卫生出版社, 2006. 10

ISBN 7-117-07900-2

I. 环... II. 叶... III. 环境影响—儿童—
健康 IV. ①X503.1②R179

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 089437 号

环境与儿童健康

主 编: 叶细标 阚海东 桂永浩

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 潮河印业有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 19.25

字 数: 444 千字

版 次: 2006 年 10 月第 1 版 2006 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-07900-2/R·7901

定 价: 39.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

前言

儿童环境卫生(children's environmental health)是目前全球关注的热点。2003年世界卫生日的主题是:为儿童创造健康的环境。儿童健康正在受到环境有害因素的威胁。许多儿童疾病被证实与环境有关,这些疾病包括传统的水传播疾病、食源性疾病、病媒传播疾病、急性呼吸道感染到哮喘、肿瘤、意外伤害、发育障碍等。WHO的统计数据表明,全球5岁以下儿童中超过40%的疾病负担是由于环境因素引起的。每年有超过300万的5岁以下儿童死于大气污染、水污染或其他环境有害因素。中国正处于快速发展时期,工业化和城市化进程不断推进,这种发展所带来的经济繁荣和物质文明的进步往往是以恶化的生存环境作为代价的。与发达国家相比,我国儿童正暴露于更多种类和更高浓度(水平)的环境有害因素,承受更大的健康危害。但是,环境与儿童健康领域的研究与干预积累的数据和经验非常少。应该有一本能全面阐述该领域研究理论和方法,并能紧密联系和反映我国儿童所面临问题的参考书。正是出于这样的考虑,我们参考了世界卫生组织(WHO)、联合国儿童基金会、美国和欧盟环保局以及国际著名期刊的资料编写本书。

本书介绍了儿童健康与环境关系的状况和发展趋势。系统阐述了对儿童健康造成影响的重点环境有害因素的暴露来源、毒作用和健康风险、预防策略。对主要儿童疾病与环境暴露和遗传的关系进行了深入分析。由于儿童的特殊易感性,有关研究方法也与成人不一样,本书专门介绍了研究环境与儿童健康关系的方法学、社区为基础的预防和干预策略。本书分5部分,共20章。第一部分为总论,共2章,总体阐述目前全球与中国儿童环境健康状况、儿童对环境特殊易感的原因。第二部分共6章,分别阐述重要儿童健康问题(肿瘤、哮喘、生殖发育异常、伤害、肥胖、水传播疾病等)的流行病学、环境和遗传机制、预防和控制策略。第三部分共9章,分别阐述了重点环境有害因素(铅、汞、气候变化、农药、被动吸烟、大气污染、内分泌干扰物和放射)的暴露来源与特征、对儿童健康的影响及其机制、健康风险及其预防策略。第四部分为方法学,共2章,阐述了研究儿童环境健康问题的流行病学方法和健康危险度评价方法。第5部分重点阐述儿童环境暴露的干预与管理。

编写本书的想法最初由傅华教授提出,并极力推动。本书的编者大多是各大学和医院的骨干力量,只能在紧张的教学、科研和临床工作之余写作。我们非常感谢编者所付出的辛勤劳动。

本书适用于医学院校本科生和研究生选修课教材,也可以作为儿科和儿童保健医师、公共卫生医师和研究人员的参考书。

叶细标 阙海东 桂永浩

2006年3月

目 录

第一章 引言	1
第一节 儿童与成人的异同	1
第二节 环境有害因素对儿童影响的健康危险度评价	3
第三节 儿童疾病负担——当前重点研究的几个方面	6
第四节 今后研究方向和工作重点	8
第二章 儿童对环境有害因素的特殊易感性	11
第一节 儿童特殊易感性的概况	11
第二节 儿童特殊易感性的机制	13
第三章 儿童肿瘤	28
第一节 儿童肿瘤的流行特征	28
第二节 儿童肿瘤的危险因素	34
第三节 儿童肿瘤的遗传易感性	38
第四节 儿童肿瘤的预防	40
第四章 儿童性分化和性发育异常	44
第一节 正常的性分化和性发育	44
第二节 流行病学调查	50
第三节 环境致病因素及其致病机制	53
第四节 环境与基因交互作用	56
第五节 预防与控制	57
第五章 儿童呼吸系统疾病	59
第一节 儿童呼吸系统概述	59
第二节 儿童哮喘	60
第三节 儿童急性呼吸道感染	68
第六章 水传播传染病	73
第一节 概述	73
第二节 流行病学	74
第三节 主要水传播传染病	75
第四节 儿童对水传播传染病的易感性	84
第五节 预防与控制	86
第七章 儿童意外伤害	89
第一节 概述	89
第二节 流行病学	90

第三节 危险因素	94
第四节 意外伤害的疾病与经济负担	97
第五节 预防与控制	98
第八章 儿童、青少年单纯性肥胖	103
第一节 流行病学	104
第二节 儿童肥胖的主要危险因素	106
第三节 预防与控制	108
第九章 铅	112
第一节 暴露来源	112
第二节 代谢	115
第三节 健康效应	118
第四节 儿童血铅测定	122
第五节 儿童铅中毒的诊断和治疗	123
第六节 预防与控制	125
第十章 汞	128
第一节 暴露来源	129
第二节 代谢	131
第三节 健康效应	132
第四节 危险度评价	138
第五节 预防与控制	139
第十一章 农药	141
第一节 农药的分类与暴露来源	141
第二节 代谢	143
第三节 健康效应	145
第四节 危险度评价	147
第五节 预防与控制	149
第十二章 氟	152
第一节 暴露来源	152
第二节 代谢	155
第三节 健康效应	159
第四节 危险度评价	164
第五节 预防与控制	168
第十三章 环境中烟草烟气	171
第一节 环境烟草烟气的概念	172
第二节 环境烟草烟气对儿童健康的影响	172
第三节 环境烟草烟气的控制	177
第十四章 气候变化	179
第一节 气候及气候变化的概念	179

第二节 全球及我国气候变化状况	180
第三节 气候变化相关的健康危害	181
第四节 气候变化与儿童健康	188
第五节 减轻和消除气候改变对人类健康损害的措施	190
第十五章 环境内分泌干扰物	192
第一节 概述	192
第二节 分类	194
第三节 暴露来源	197
第四节 对生物体生长发育的影响	200
第五节 暴露评价和生物活性评价	205
第六节 今后的研究方向	210
第十六章 大气污染	213
第一节 概述	213
第二节 大气污染对儿童健康的影响	216
第三节 大气中主要污染物对儿童健康的影响	222
第十七章 辐射	228
第一节 电离辐射	228
第二节 电磁场	234
第三节 紫外线	242
第十八章 环境与儿童健康研究的流行病学方法	248
第一节 流行病学基本概念	248
第二节 流行病学方法	255
第三节 流行病学在环境与儿童健康研究中的应用实例	262
第十九章 儿童健康危险度评价	267
第一节 健康危险度评价简介及其要素	267
第二节 危险度评价	274
第二十章 儿童环境危险因素的干预与管理	282
第一节 WHO 和中国的策略	282
第二节 环境危险因素干预与管理的基本组成	285
第三节 社区为基础的环境危险因素干预与管理	288
中英文对照及索引	291

引言

儿童是人类的花朵，社会的未来。全世界共有 23 亿 0~19 岁的儿童和青少年。我们大家都爱护儿童，为他们提供一个安全、健康和清洁的环境以满足其生存、成长和发展的需要是全社会应为之努力共同目标。但我们对于环境对儿童健康的影响和侵袭了解多少？从外表看，儿童和成年人都是人，只是体形小些。但从许多方面来说，儿童并不只是体形小的“大人”或“小大人”，而是有许多不同于成人的特点。这些不同使儿童对环境因素的反应，环境对儿童生长发育的影响，都和成人有很大不同。

近年来关于环境与儿童健康方面已有大量的文献报道。不少国际组织和国家的环保和卫生机构都建立了专门管理和研究机构以及专门网站，如美国环境保护署(EPA)仅就化学品暴露和儿童健康所建立的网站已收集相关文献有 1400 余篇(从 1972 年 10 月到 2003 年 1 月)。媒体关于儿童畸形和出生缺陷的报道也增多。儿童健康和环境这一重要问题已经引起了学者、政府决策部门和公众的广泛注意。儿童环境卫生(children's environmental health, 简称 CEH)已是目前国际上通用的专门名词，它涵盖了环境因素和儿童健康有关的多方面的问题，是环境、公共卫生、儿科等多学科的交叉，也涉及科学研究、政府决策、预防控制等多个环节。究竟哪些是儿童生长环境潜在的危险；哪些环境危险因素是应该可以预防和避免的；我们从国内外有关的科学研究和报道中可以学习到什么；对哪些环境因素我们应该知所趋避；哪些防范措施我们应该积极采取。这些就是本书要着重介绍的地方。

第一节 儿童与成人的异同

儿童是我们人口中一个特殊的群体。他们受环境影响的危险度与成人相比有明显的质和量的不同。儿童对环境有害因素的作用更敏感，受环境暴露的影响要比成人脆弱得多。

1. 儿童处于持续的生长过程中，从受孕到长成，细胞在不断分裂，器官在逐渐成长，功能尚未完善，某些组织和器官在成长过程中的某些阶段

极易受到损害, 体质十分稚嫩。

儿童的呼吸频率高于成人, 成人呼吸每分钟 16~20 次, 新生儿每分钟 44 次, 以后随年龄增长而递减。另一方面, 新生儿约有 1000 万个肺泡, 到 8 岁时总肺泡量约增多到 3 亿个, 与成人相仿, 肺泡总面积则从出生时的约 3m^2 增至成人时的 75m^2 , 也就是说增加 25 倍。

儿童和成人摄入的食物在数量和品种上都有不同。就每公斤体重来说, 儿童每日摄入食物的数量比成人的高, 母乳喂养可使新生儿更多地接触到外源性的脂溶性物质。还必须研究儿童食品中农药/化学品的残留量, 提高环境暴露对儿童健康影响的评价水平。

儿童体表面积(surface area)与体重之比要比成人的大。随着一个人从婴儿成长为成人, 其体表面积/体重之比会下降 66%, 或儿童的这个比值相当于成人的 1.68 倍。就单位体重而言, 儿童较成人吸入更多的空气, 消耗更多的饮食和饮水, 有较大的体表面积, 因此, 在同样的暴露环境下, 儿童经呼吸道、消化道和皮肤所摄入的有害物质按每公斤体重计, 要比成人多。此外, 儿童经皮肤、呼吸道和胃肠道对环境物质的吸收率和成人不同, 并且还取决于环境中该物质的性质和暴露条件。

2. 儿童的代谢与成人不同, 儿童的某些代谢比成人高, 另一些代谢则比成人低。

环境中的某些化学品进入体内后, 对那些靠肝脏代谢进行第一步清除的物质, 儿童和成人的清除率也不相同。对药物代谢的研究表明, 儿童和成人的药代动力学是不同的。儿童对某些药物的葡萄糖醛酸化要到青春发育期才能和成人相当。对有些药物的羟基化, 有的比成人快, 有的则比成人慢, 随药物不同而不同; 也可能还受受试者细胞色素 P-450 的遗传补体的影响。对某些基质来说, 甘氨酸结合(glycine conjugation)可能在早期就成熟了, 而谷胱甘肽结合(glutathione conjugation)或解毒则要到较晚才成熟。氧化和解毒的代谢过程对那些需先经过激活的化学致癌作用尤为重要。

新生儿对化学品经肾脏清除的能力低, 肾小球过滤和肾小管分泌排出要在数周至数月后才发育成熟, 肾小管分泌更比肾小球过滤的成熟慢。儿童肾脏排出废弃物或毒物的能力比成人差。

对婴儿来说, 化学品与蛋白结合成为血清白蛋白的能力可能和年龄大一点的儿童或成人不一样。新生儿的白蛋白与某些药物的结合能力明显较低, 要到出生 10~12 个月后才达到相当于成人的水平。

从药代动力学来说, 由于膜的通透性和对外源性物质的结合和存储不一样, 导致儿童和成人在药代动力学上的不同。临床毒理学和药代动力学的的数据对评估儿童暴露于环境对健康的影响十分有用, 但是可惜目前大多还没有足够的数据库。

3. 儿童的中枢神经系统、免疫系统、生殖和消化系统处于不断的发育和成熟过程。在发育早期阶段, 暴露于某些环境毒物或有害因素可能造成终身不可逆的损伤。

4. 儿童的生活环境和行为方式 儿童一天中大部分时间在室内度过, 每天的活动规律也和成人不同。即使儿童和成人居住在同一楼层或同一屋内, 儿童的环境暴露也可能和成人不同。由于身体较矮小和生活习性等原因, 儿童的生活范围离地板或地毯比较近, 儿童与其周围环境的手-口接触又多, 室内空气污染对儿童健康的影响比室外大气污染更为重要。室内空气污染物包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、二氧化碳、香烟烟

气、烹饪时煎、炸、炒等的烟气，还有一氧化碳和甲醛等无机和有机物，以及致敏原等，其浓度通常比室外大气中为高。被动吸烟的烟气中可含有亚硝酸胺、萘胺、丙烯醛、镉和一氧化碳。1990 年 Janerich 等的研究表明：每 100 名不吸烟的肺癌患者中有 17 名在儿童时期曾受被动吸烟之害。

5. 环境暴露的剂量 儿童有一些特殊的暴露途径：

(1) 经胎盘暴露：胎儿可通过胎盘暴露于可能会影响他们一生的环境污染物。

(2) 经母乳或配方奶粉暴露：对婴幼儿来说，母乳及其代用品是维持他们生命营养的唯一源泉。某些对婴幼儿不利的不良物质可以通过母乳或配方奶粉进入婴儿体内。

(3) 儿童常常喜欢把手或异物放进嘴里。他们的小手又经常在四周摸索，更增加了他们暴露于环境中污染物质的机会。

儿童即使与成人(父母)在同一暴露环境下，由于实际暴露的不同特点以及按单位体重计算其呼吸量、饮水量、摄入食物量等和成人不同。再加上不同年龄的儿童由于处于不同的生长发育阶段，对体外环境中各种物质的摄入量和“内剂量”(internal dose)可能与居住在同一地点的成人所受的“内剂量”也不同。更重要的是，由于不同年龄的儿童处于不同的生长发育阶段，所以即使在“内剂量”相同的情况下，不同年龄儿童对相同内剂量环境暴露的反应也会不同。当然，还有不同个体易感性不同的问题。

最后，在评价环境因素的疾病负担份额时，要着重考虑儿童的期望寿命(life expectancy)与成人不同。假设平均期望寿命为 75 岁，一名 15 岁的儿童在一般情况下也许还有 60 年可活，而一名 40 岁的成人剩余的期望寿命却也许只有不到 30 年了。这一点在比较 DALY 的时候更有明显的差别。DALY 是经病残校正的减寿年数总和(disability adjusted life years)。DALY 表示由于过早死亡所致的寿命损失和由于某种重病所致的病残年数之和。一个 DALY 意味着损失一年健康生活或生命。

可以说，成人的健康和疾病是环境因素和遗传因素相互作用的结果，而儿童的健康和疾病则是环境因素，遗传因素和发育三者相互作用的结果。

第二节 环境有害因素对儿童影响的 健康危险度评价

我国近年来关于环境有害因素(特别是环境化学物)的健康危险度评价(健康风险评价)有了很大发展，引进了国际上一致认可的危险度评价(risk assessment)的框架和技术路线，并已在多个领域开展，如大气污染的健康危险度评价等。但多限于对全人口的健康危险度评价。关于环境因素对儿童健康影响的危险度评价还很少。

评价儿童对环境暴露所产生的健康影响时必须考虑到儿童生长发育变化这一因素。这种因素可能叠加于环境暴露和遗传因素之上而表现出来。当然，和成人一样，儿童对环境暴露的易感程度也会因人而异而有所不同。

就全世界来说，对儿童健康构成威胁的主要危险因素有：家庭饮用水、居住卫生条件、卫生设施、空气污染(特别是室内空气污染)、疟疾和各种化学品(包括农药)和是否

安全的食物。发展中国家的儿童还面临可能会接触到被发达国家禁用的农药和化学品却在发展中国家仍在广泛使用的危险。管理政策和预防措施的滞后更加重了这方面的危险性。当然对儿童健康构成威胁的还有创伤和意外事故,虽然在某种程度上来说也和环境有关,则毕竟是另一范畴的事了。

世界卫生组织(WHO)指出,就全球范围而言,对儿童的环境健康危害(environmental health risk)可以分为三大类,即:基本环境危害(basic risks)、现代环境危害(modern risks)和新现环境危害(emerging risks)。这里所说的环境健康危害就是指对儿童健康影响的危险因素。基本环境危害包括缺乏安全的饮用水、卫生设施和个人卫生不良、室内空气污染、昆虫媒介疾病,以及意外事故和伤害。现代环境危害包括化学品的不安全使用和环境退化。新现环境危害包括气候变化、臭氧层空洞、持续性有机污染物和内分泌干扰物。当国家经济和人民的收入从低收入向中等收入和高收入转型时,环境危害也出现了相应的转型,即随着收入的增加,基本环境危害随之降低,特别是从中等收入转至高收入时,基本环境危害降低十分明显。相反,随着人均收入从低收入到中等收入到高收入,现代环境危害是先升高后降低,有着一个近似倒V字形的过程。至于新现环境危害,由于目前对于其健康影响还了解不多,很可能与经济的发达程度和人均收入没有明显的相关(图 1-1)。就我国而言,我们必须根据不同地区的特点,对这三种环境危害均加以关注。

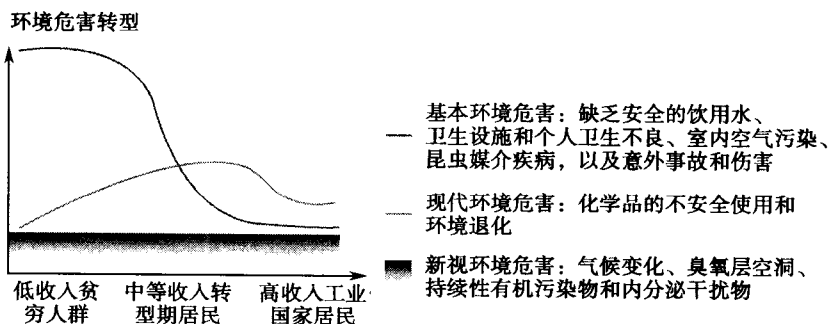


图 1-1 环境健康危害的转型

(摘自: Inheriting the World; The Atlas of Children's Health and the Environment. WHO)

暴露评价(exposure assessment)是对儿童环境因素风险评价的重要步骤。关键的暴露时间窗即暴露的时间和暴露发生在儿童生命的哪一个时段(包括胚胎阶段)是影响日后疾病结局非常重要的因素。婴儿在子宫里发育的敏感阶段如受到环境暴露会影响他们成长到成人阶段的代谢或生理功能。

婴儿在子宫内对日后可能会影响他们终生的环境暴露非常敏感。出生后,由于许多器官发育尚未成熟,他们的神经、呼吸、免疫乃至生殖系统对环境暴露都仍然十分敏感。儿童时期环境的某些异常可能会增大他们日后对肿瘤和其他疾病的易感性。通过胎盘和母乳是婴儿受到环境暴露独特的途径。婴儿每单位体重所摄入的食物量和水量比成人高。

暴露(剂量)-反应关系(exposure/dose-response relation ship)。考虑到暴露和健康

效应之间的复杂关系,最近有人提出了“多污染多效应模型(multiple exposure multiple effects, MEME 模型)”。此模型强调各种环境暴露和多种儿童健康结局之间的复杂关系。单一暴露可以引起一种以上的健康结局,而一种健康结局可能是多种不同暴露的结果。考虑到暴露和健康结局以及它们两者之间的关系还可受到其他因素的影响,这一模型还引入了社会、经济和人口等因素。

国际生命科学研究院(international life science institute,简称 ILSI)所属风险科学研究所(risk science institute)提出了评价儿童暴露于环境因素的风险框架图(图 1-2)。

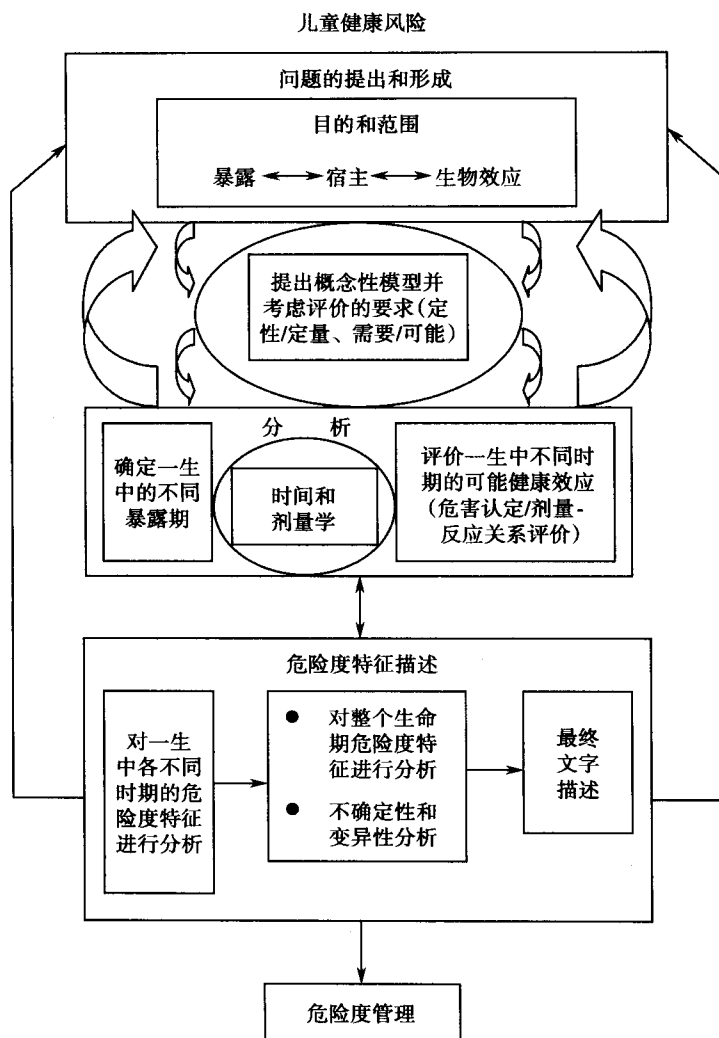


图 1-2 评价儿童暴露于环境因素的风险框架图

国际生命科学研究院提出的框架图的特点在于根据实际情况提出问题再进行系统的评价,该框架沿用了危险度评价的通用模式,但又充分体现了儿童的特点,即对生命各阶段的暴露及其效应逐个分析,最后给以综合和总和。我们可以结合我国情况,参照此图对

影响儿童健康的环境因素进行危险度评价,并在工作过程中对此图做出补充和修正。

第三节 儿童疾病负担——当前重点研究的几个方面

儿童疾病如急、慢性呼吸道感染、腹泻、疟疾等都和环境因素有关。根据世界卫生组织的资料,因急性呼吸道感染(ARI)而死亡的儿童全球每年有200万,其中有60%的ARI与环境状况有关;因腹泻死亡者达130万,其中约有90%的腹泻与环境状况,特别是和不良的上、下水设施有关;死于疟疾和其他经媒介昆虫传播的疾病者大约又有100万。污染的空气、不洁的食物和饮水、媒介昆虫和拥挤的住房,这些都是发展中国家儿童不得不面对的生活环境。环境因素可占全球总人口疾病负担的经病残校正减寿年数(DALY)总和的23%,但环境因素所致儿童疾病DALY要占儿童总DALY的65%。

1. 空气环境和呼吸系疾病 室内空气污染物包括烹饪时的燃料燃烧废气及烟气、居室装修、建筑材料和家具所散发出来的挥发性有机物如甲醛、甲苯、二甲苯等,以及香烟烟气和放射性氡等。空气污染对儿童健康影响的研究范围很广,从流产、出生低体重、肺功能减退、呼吸道症状、急性和慢性呼吸道感染、哮喘、肿瘤以至于神经认知功能的改变等,国内外的调查研究都表明较高浓度的燃烧产物可引起儿童死亡率和患病率增加。早年暴露于较高浓度的空气污染物会和日后出现呼吸道症状有关。室内污染暴露水平和儿童肺功能减退、呼吸道症状、以至于哮喘发作的严重程度有关。

儿童对吸入空气污染物的易感程度取决于年龄、遗传因素以及后天获得的肺部疾患有关。被动吸烟、真菌和病虫媒介如尘螨、蟑螂等会使哮喘发作或恶化的危险度增高。燃烧生物性燃料如柴草、秸秆等而炉灶通风又不畅会增高儿童患ARI的危险性。被动吸烟还可使儿童哮喘恶化,增高出现呼吸道症状和ARI的危险性,降低或延缓儿童肺的成长。

2. 神经损害 这方面研究较多的是对铅、汞、和多氯联苯(PCB)的研究。已知或怀疑对神经有影响的还有锰、香烟烟气(尼古丁)、二噁英、有机磷、有机氯、拟除虫菊脂类,以及溶剂和食品添加剂等。早些时候人们研究神经毒对智商下降的影响。现在发现神经发育异常还可使学生出现跟不上学业、逃学、退学,甚至自杀、吸毒和犯罪的危险性增大。儿童这方面的神经损害或发育异常不仅影响受害儿童本身,还影响到他们的父母、学校、以至于社区。

迄今为止,对儿童神经损害研究最多的是铅。国外铅工业界曾力图阻挠这方面的研究,诋毁在这方面作出不利于有关工业利益的研究人员;并对当地管理层施压,要求为了发展当地经济的缘故而故意对相关批评和研究结果不予置理。研究表明:血铅增高意味着铅对儿童的危害程度增高;即使低至 $1\mu\text{g}/\text{dl}$ 的血铅浓度也意味着儿童的学习和行为会受到不利影响。

3. 出生缺陷 婴儿约有2%~3%存在某种程度的出生缺陷。在这些缺陷中究竟有多少是由于环境因素所致还不清楚。很早就知道如果母亲在怀孕时患风疹,婴儿可

能出现出生缺陷。怀孕期间母亲如服用反应停(thalidomide)等药物抑制怀孕反应,婴儿有可能会出现海豹样畸形。母体如暴露于二乙基己烯雌酚(diethylstilbestrol, DES)、甲基汞和电离辐射,婴儿都有可能出现出生缺陷。隐睾是男婴最常见的出生缺陷之一。

另一方面,孕妇饮食中缺少某些物质如叶酸(folic acid)也可能导致婴儿出现出生缺陷。美国食品和药品管理局(FDA)自1998年起要求面包和谷类制品中都要添加叶酸,以求减少婴儿出现脊柱裂(spine bifida)的危险。

4. 儿童期肿瘤 肿瘤病例一般随年龄增长而增多。在某种程度上说,肿瘤是一种老年人的疾病。但近年来儿童罹患肿瘤的也非罕见。肿瘤实质上是由于不同因素所致的多种不同的疾病的总称,以肿瘤细胞无节制地增生为其特征,潜伏期又长,所以要确定环境暴露与肿瘤发病之间的关系颇为困难。世界各地肿瘤患病率总的说来呈上升态势,但分布不均匀,多数原因不详。肿瘤的危险性随肿瘤的类型,患者年龄、种族、性别、生活方式、环境暴露情况、个体易感性等而有所不同。

现在已经知道电离辐射可能会导致急性成淋巴细胞白血病(lymphoblastic leukemia)、急性中幼粒细胞样白血病(myeloid leukemia)、脑肿瘤和骨肉瘤。也有研究者认为儿童肿瘤与电磁场,以及子宫内和产后感染有关。某些食品(如腌制食品)、农药污染、儿童父母的职业暴露、孕期受酒精或香烟烟气的影响等都是发生肿瘤的潜在危险因素。不过另一方面也有不少肿瘤病例未见有受环境暴露影响的报道,如神经细胞瘤(neuroblastoma)、视网膜细胞瘤(retinoblastoma)、肝细胞瘤(hepatoblastoma)和软组织肉瘤等。有些儿童肿瘤具有遗传性的一面,例如视神经胶质瘤(optic glioma)约有45%似属遗传性。儿童白血病中据称也有一些和遗传因素有关。

美国EPA在2005年3月发布的关于致癌物危险度评价指南中指出,考虑到全人口在生命某些阶段即童年期对致癌物的易感性可能增加,应对儿童暴露于致癌物的危险度评价作出专门规定。美国EPA强调,生命早期包括儿童阶段对致癌物更为敏感,理由是:围生期和婴儿的快速生长和发育,由于代谢系统尚未成熟而与成人代谢的差异,以及由于食物,行为等不同而增加了对环境污染物的暴露。EPA拟单独制定儿童暴露于致癌物的危险度评价指南,以便于有新的科学资料和依据时及时加以修订。

5. 内分泌干扰 内分泌干扰系指通过雌激素、雄激素、甲状腺素或其他激素途径干扰生物内分泌功能的现象。能产生这种干扰的外源性物质称为环境内分泌干扰物,会对人和动植物种系及其子代健康产生深远的不良影响。这种暴露发生在生命的什么阶段十分重要,所产生的影响程度受生物种系、年龄、性别和剂量大小等影响。

环境内分泌干扰物和气候变化,臭氧空洞等属于新现的环境危害(emerging environmental risks)。目前尚缺乏足够的资料特别是人群流行病学资料去定量评价它们对儿童健康的影响,但却是我们不能掉以轻心的。

对人来说,受环境内分泌干扰物所产生的影响有男性生殖系统发育不全和精子异常;女性子宫内膜异位(endometriosis)、尿道下裂(hypospadias)、哺乳期缩短、发育障碍以及免疫功能改变等。目前已被怀疑有内分泌干扰作用的化学物质有多氯联苯类、二

噁英、阻燃剂、杀真菌剂、除草剂、含氯杀虫剂(如 DDT)和某些增塑剂(如邻苯二甲酸酯类(phthalates))、某些金属、药物、酚类、多环芳烃类、表面活性剂等。

在分析环境因素对儿童的疾病负担份额时,还必须考虑到儿童的疾病谱与成人有很大的差异。上海市城市人口的前五位死因是循环系统疾病、肿瘤、呼吸系统疾病、损伤中毒和内分泌、营养和代谢性疾病。WHO 提出 5 岁以下儿童的五个主要死因是围生期疾病、呼吸系统疾病、腹泻、疟疾和意外伤害。

第四节 今后研究方向和工作重点

综上所述,环境暴露对儿童健康的影响具有多样性。在暴露时间和儿童生长发育阶段等各个环节引起的结果不尽相同。从呼吸道疾病到神经发育和生殖发育影响,涉及学科众多。而目前缺乏比较完整的环境暴露数据和与此有关的疾病记录资料,使从事这方面研究的人员在得出明确的环境暴露与儿童疾病之间的联系,并进而排除各种混杂干扰因素,确定环境暴露与儿童健康之间的关系遇到困难。为此,要做好儿童环境和健康影响的工作,建议:

1. 提出我国环境与儿童健康的优先领域 目前,关于我国不良环境因素对儿童的影响已有相当报道,但散在不同的专业领域,发表于各种杂志和书刊。有必要在充分搜集国内近年来文献报道的基础上,按照健康危险度评价的基本思路和技术路线,对已有文献作出评论性综述,对我国现有环境有害因素对儿童的健康影响作出评价,并在此基础上确定优先领域和项目。随着人们对这一问题的关注和认识,以及国内外有关新资料的涌现,可以适时地进行环境因素对儿童健康影响优先领域的再评价。

环境中化学物污染对儿童健康的影响是环境因素对儿童健康影响的重要部分。建议对我国儿童健康有关的环境化学品列出优先清单,并不定期修订。美国 EPA 列出的与儿童健康相关的化学品优先清单为:砷、苯并(a)芘、甲醛、锰、汞、硝酸盐/亚硝酸盐、邻苯二甲酸酯类、PCB、三氯乙烯、氯乙烯、2,4-D、秀去津、敌敌畏和拟除虫菊酯等。

2. 逐步建立环境暴露与儿童健康的数据库 目前对从婴幼儿到青少年生长发育异常还缺少全面完整的监测和记录,长期数据很少,更很少有对观察对象从出生追踪到成年的资料。许多出生缺陷尤其是功能方面的还没有得到科学的完整的登记和记录;有的出生缺陷还没有统一的诊断标准。

由于环境暴露和出现健康损害之间的潜伏期长,终点不很明确,记录不够完整,常使研究者不易确定两者之间的因果关系。

环境暴露的各种变异因素,如暴露发生的时间和持续时间、暴露模式、环境监测方法、样本大小等常不足以满足为明确回答环境暴露对健康影响的危险所需要的灵敏度和可信度(power)。而且从环境暴露对生物多样性的影响来说,许多整体和体外的研究数据很难直接外推到儿童。

为此,建议进一步提高公共卫生和疾病监测工作的广度和深度,有计划地逐步建立环境暴露与儿童健康研究的数据库;使之能包括从受精,着床,到生长发育以致到青少

年时期各个阶段的各种最易受损害各个环节,并逐步开展对环境和健康监测数据的质量考核和数据审计(data audit)。

为了更好地开展儿童环境卫生工作,世界卫生组织建议各国逐步建立和完善“国家环境与儿童健康概况一览”,其内容应包括:儿童健康概况、婴儿和5岁以下儿童发病率和死亡率、儿童与环境因素相关的疾病负担、关键环境问题以及儿童环境卫生概况等。

在建立我国环境化学物与儿童健康的数据库时,应充分利用和依托国际和发达国家已有的数据库,如国际肿瘤研究所(IARC),国际化学品安全规划署(IPCS),有毒化学品和疾病登记中心(ATSDR),综合危险度信息系统(IRIS)等数据库,应用这些数据库中关于化学品毒性和剂量-反应关系的大量已经专家评审的资料。我国数据库的重点则应着重我国暴露资料的收集和暴露评价。

3. 加强儿童环境卫生的信息交流 由于缺少经常有序地向社会各阶层通报研究情况及及时向公众告知环境暴露危险性的正常渠道,使研究成果及时地社会上得到应用,更进而使社区公众接受并采取相应的预防措施方面面临困难,要把研究结果传递到社区广大群众手里还有不少障碍。

要通过各种形式加强专业人员对公众和对决策者有关环境因素对儿童健康影响的信息交流,引导公众正确认识并预防各种可能存在的危险因素。世界卫生组织指出:需要关切的有关儿童健康的环境卫生问题有家庭用水安全(包括安全饮水)、生活环境卫生、室内空气污染、病虫媒介、化学品危害以及意外事故和外伤。

要把调查研究的信息及时传递到社区广大群众,把复杂的科研成果变成大众能够接受的知识,赢得社区广大人群的信任。只有通过长期的努力和爱心,才能得到良好的效果,使我们能发现原来没有发现的儿童环境保健问题,并找到解决某些影响儿童健康环境问题的办法。通过我们的努力,使整个社会都关心儿童环境卫生。

4. 加强多学科协作,组织重点项目研究 除了儿科医生、环境卫生学家、毒理学家、流行病学学家、儿童卫生学家、基础医学研究人员以外,还要有公共卫生、城市规划、交通、社区建设等各方面人员的共同努力。既要组织有多学科,多部门参加的重大研究项目,也要鼓励结合各地实际开展的独立研究。美国自2005年起开始了一项遍布美国96个城镇有10万名儿童的队列研究,拟从出生跟踪到21岁。这项研究由美国国家卫生研究院下属的儿童健康和人类发展研究所、疾病控制中心和环境保护局共同组织和领导,以了解环境对儿童健康的影响。

在研究环境化学品对儿童健康的影响时,必须对化学品逐一进行个案研究。

5. 有多部门参与,建立相应的协调管理机构并逐步制订规章制度 要做好儿童环境卫生必须有政府、社区、学校、研究所等多个部门参加。涉及的政府部门有卫生、环境、城市规划和建设、农业、能源、劳动和教育部门等。并应逐步制订相应规章和制度。

应该看到,儿童并不仅仅是社会全人口中的一个亚人群,儿童时期是人类整个生命周期的一个阶段,是每一个人的生命中都必将经历的一个时期。因此,做好儿童环境卫生不仅保护了儿童健康,而且对全人类的健康和人口素质都有着深远的意义。

参考文献

1. WHO. Inheriting the world: The atlas of children's health and the environment. World Health Organization. Geneva. 2004
2. ILSI Risk Science Institute. Workshop to develop a framework for assessing risks to children from exposures to environmental agents. International Life Science Institute. Washington, DC. 2002
3. US EPA. Fact sheet: EPA's guidelines for carcinogen risk assessment. United States Environmental Protection Agency. Washington, DC. Available in March 29, 2005

(陈秉衡)