

环境相关的儿童呼吸系统疾病

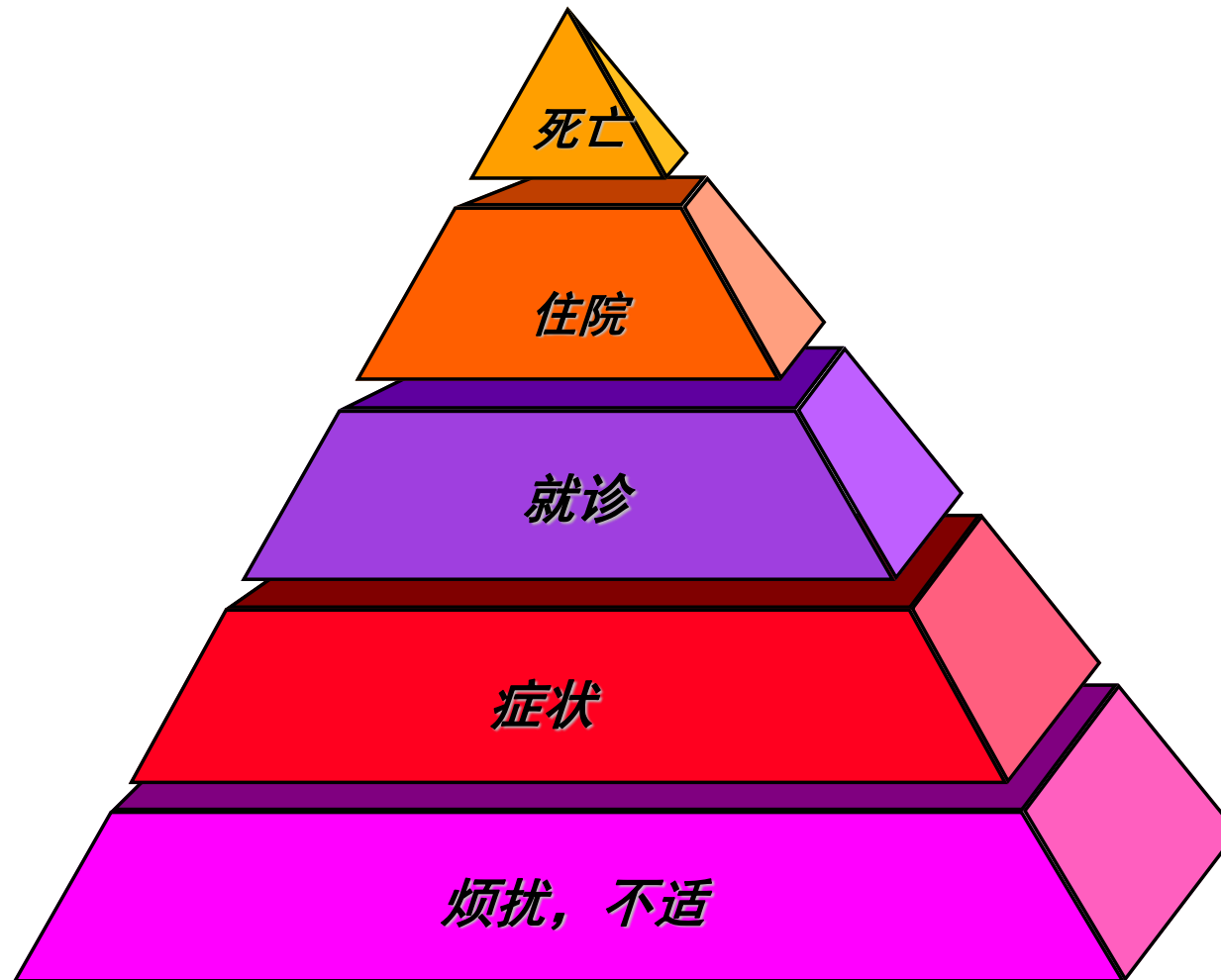
儿童健康和环境
WHO健康部门培训
世界卫生组织
www.who.int/ceh

学习目标

- ❖ 熟悉呼吸道如何受环境因素的影响
- ❖ 描述与环境相关的呼吸系统疾病
- ❖ 列举一个在群体水平和一个在个体水平可减少呼吸系统疾病发生风险的干预措施

Childhood Respiratory Diseases & the Environment

健康的不良影响

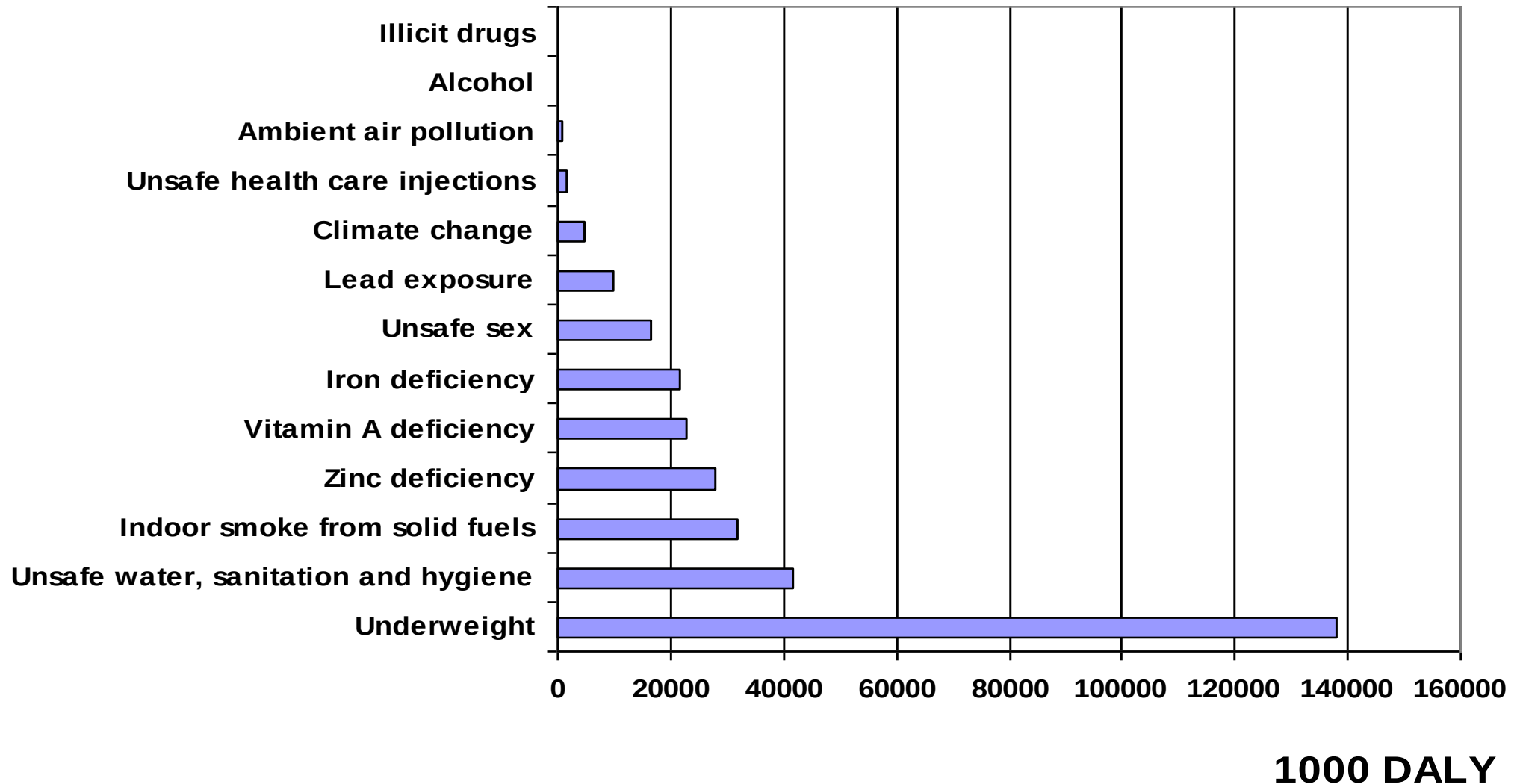


呼吸系统的不良影响

- ❖ 上呼吸道感染
- ❖ 渗出性中耳炎
- ❖ 结核
- ❖ 急性肺出血
- ❖ 肺炎
- ❖ 支气管扩张
- ❖ 婴儿猝死综合征
- ❖ 肺功能的改变
- ❖ 哮喘/支气管痉挛/变态反应

Childhood Respiratory Diseases & the Environment

Attributable burden of disease 0-4 years



儿童最主要的死亡原因

即使20世纪有了长足的进步,

2000: 1090万5岁以下儿童死亡

(Murray, *The Global Burden of Disease 2000 Project*, WHO, 2001)

1990: 1270万5岁以下儿童死亡

Black, *Lancet* (2003) 361: 2226

www.unicef.org/sowc02summary/table8.html

0-4岁儿童的死因和每年死亡的数量

急性呼吸系统感染:	2. 000. 000
腹泻病:	1. 300. 000
疟疾&其他媒介传播疾病:	1. 000. 000

年长儿童(0-14 岁)

伤害 (非故意)	700. 000
中毒	50. 000

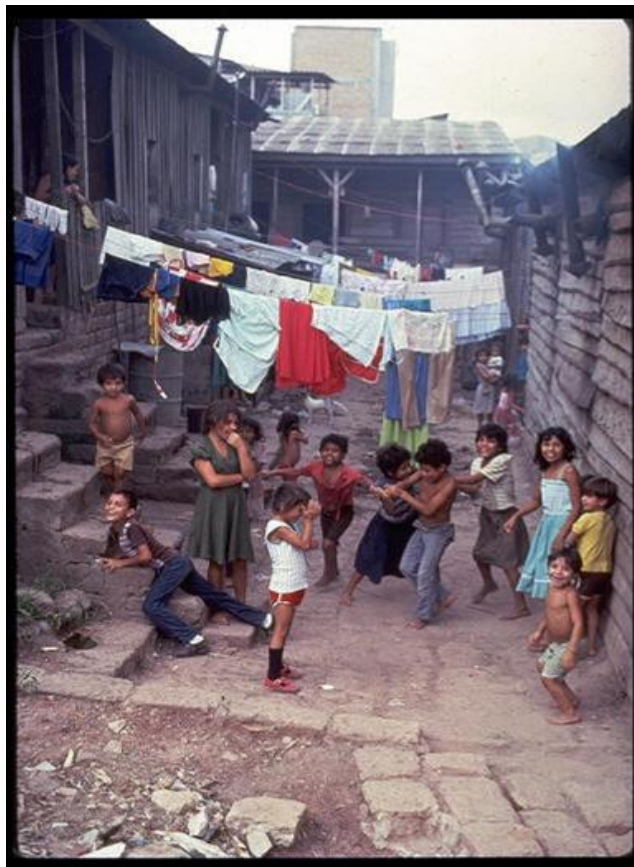
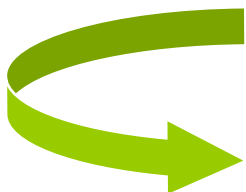
World Health Report, 2001, www.who.int/whr2001/index.htm

Childhood Respiratory Diseases & the Environment

儿童健康与发展的挑战： 两倍或三倍的疾病负担

正在流行的非传染性疾病
“新的” 威胁

哮喘，意外伤害，
交通事故，
神经发育，
学习与行为异常
肿瘤
内分泌紊乱



WHO

持续存在的问题

“没有完成的日程”

低收入国家的感染性疾病：

急性呼吸系统感染

疟疾

麻疹

腹泻

HIV/AIDS...



Childhood Respiratory Diseases & the Environment

儿童有何不同

身材矮
距地面近距离
呼吸

肺脏处于不断
发育过程中



吸入空气多

WHO

儿童独特的薄弱点

- ❖ 更多的时间在户外，暴露时间更长
- ❖ 与成人相比每公斤体重吸入的污染物更多
- ❖ 气道更狭窄，刺激可以导致更严重的气道阻塞

儿童特殊的薄弱之处

肺脏快速生长和发育

新生儿： 10, 000, 000肺泡

8岁： 300, 000, 000肺泡

肺泡和毛细血管的生长
持续到8岁

- 二手烟的接触使生长减缓

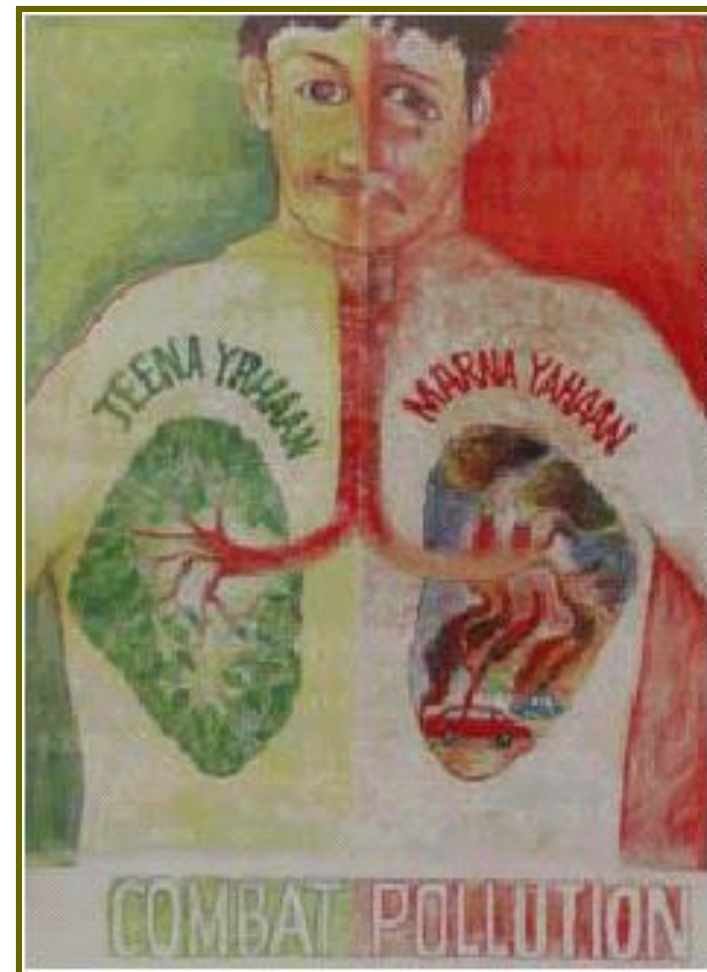
- “脏空气抑制了生长”

1993年以来对3000名儿童的研究显示肺脏发育异常与成年后哮喘和肺气肿有一定联系。

Gauderman, (2000)

空气污染对儿童肺脏发育具有慢性、负面影响

Gauderman (2004)

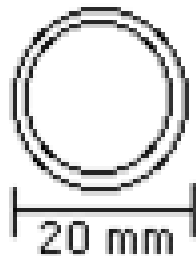


气道越窄小越脆弱

Diagram of the Effect of Edema on the Cross-Sectional Airway Diameter

(R = radius)

Adult Airway

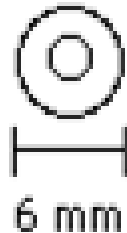


$$\text{Area} = \pi R^2 = \pi 10^2 = 100 \pi \text{ mm}^2 \text{ (Normal)}$$

$$\text{If have 1 mm Edema} \quad \text{Area} = \pi 9^2 = 81 \pi \text{ mm}^2$$

or 81% of normal

Full Term Newborn



$$\text{Area} = \pi R^2 = \pi 3^2 = 9 \pi \text{ mm}^2 \text{ (Normal)}$$

$$\text{If have 1 mm Edema} \quad \text{Area} = \pi 2^2 = 4 \pi \text{ mm}^2$$

or 44% of normal

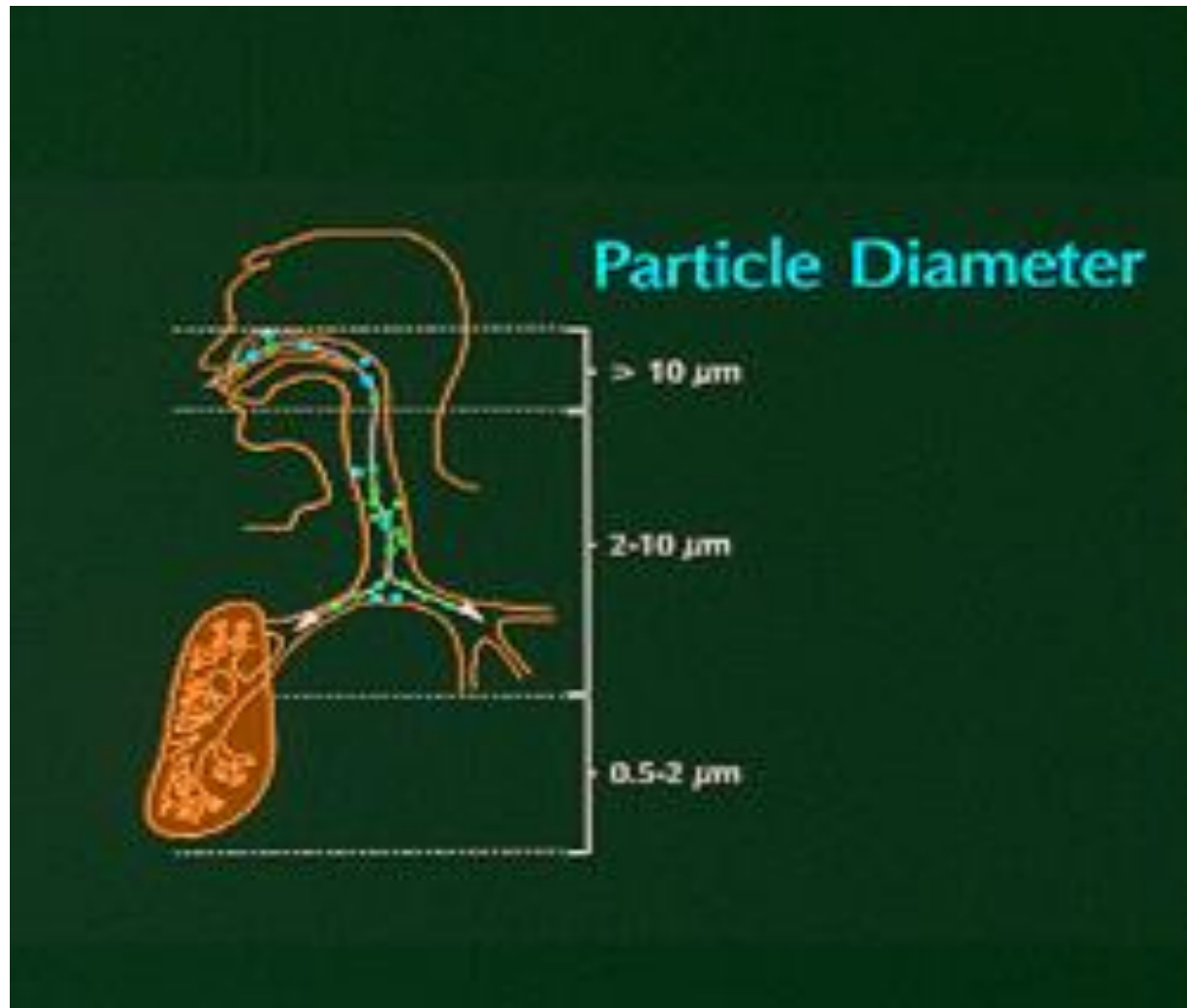
污染物在呼吸道沉积



Water Solubility	Initial Level of Impact	Compounds
High	Eyes Nose Pharynx Larynx	Aldehydes Ammonia Chlorine Sulfur dioxide
Medium	Trachea Bronchi	Ozone
Low	Bronchioles Alveoli	Nitrogen dioxide Phosgene

CDC

颗粒大小与沉积



上呼吸道疾病

- ❖ 感冒和呼吸道刺激
- ❖ 降低儿童的生活质量
- ❖ 与中耳疾病密切相关



渗出性中耳炎

- ❖ 5岁以下儿童重要的问题
- ❖ 与在家中吸烟有较强的相关性
- ❖ 中耳渗出的持续时间延长
- ❖ 病毒感染和微粒暴露之间具有协同作用

结 核

- ❖ 被动或主动吸烟与结核感染和结核病显著相关
- ❖ 主动吸烟与反复发作的结核病和结核病死亡显著相关，这种作用与饮酒、社会经济状况和其它可能的因素无关。

急性肺出血



Courtesy: R. Etzel

- ❖ 新的数据显示与室内暴露于发霉的家庭环境相关
- ❖ 孢子表面的霉菌毒素可导致毛血管脆性增加
- ❖ 还有其他的研究还在继续

肺炎

- ❖ 世界范围内5岁以下儿童最常见的致病和死亡原因
- ❖ 细菌性肺炎、病毒性肺炎和空气污染之间具有协同作用
- ❖ 锌的重要性
 - 预防肺炎
 - 促进了严重肺炎的恢复

支气管扩张

原因:

- ❖ 严重的肺炎
- ❖ 结核
- ❖ HIV
- ❖ 慢性鼻窦炎
- ❖ 曲霉病
- ❖ 真菌感染
- ❖ 异物吸入
- ❖ 砷暴露(胎儿和童年早期)

婴儿猝死综合征

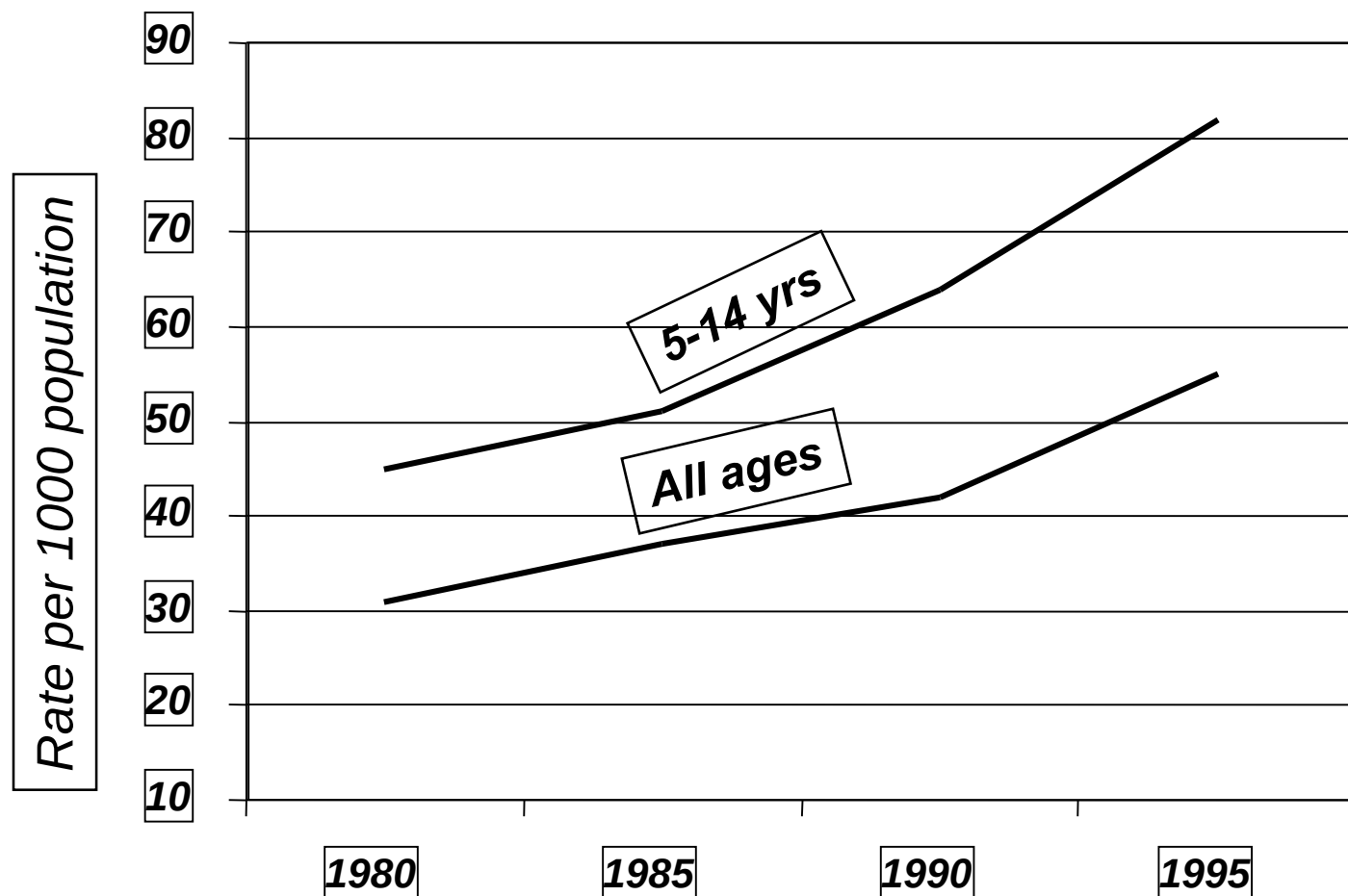
- ❖ 1岁以内儿童突然死亡，通过仔细调查（包括完整的病史、尸检、家庭取证）仍原因不明
- ❖ 与出生前后的吸烟、婴儿体位或大气污染（微粒）有关

哮喘

- ❖ 间断可逆性气道梗阻
- ❖ 慢性炎症反应
- ❖ 对刺激原的过度反应
- ❖ 儿童期最常见的慢性病

Childhood Respiratory Diseases & the Environment

举例：哮喘在美国



1980年至1995年，哮喘的发病率总体上升了77%，5-14岁的儿童上升了82%

Centers for Disease Control and Prevention, MMWR, 2002 51 (1):1

美国儿童哮喘

- ❖ 500万18岁以下儿童受到影响
- ❖ 低收入群体、少数民族和城市内部的儿童具有更高的发病率和病死率
- ❖ 每年损失了1000万上学日
- ❖ 15岁以下儿童第三大住院病因
- ❖ 用于18岁以下儿童哮喘治疗的花费大约：每年32亿美元

过敏体质正在增多

- ❖ *过敏体质正在增多，成为现代的流行病*
- ❖ *对常见物质的过敏提示新的风险*

哮喘家族史

- ❖ 家族中是否有人具有哮喘或高反应性气道疾病？
- ❖ 家族中是否有亲属在感冒时或锻炼前使用吸入剂？
- ❖ 家族中是否有成员有反复发作的气管炎和肺炎？
- ❖ 家族中是否有成员无论何时感冒都会持续咳嗽两三周？

哮喘的发病为什么日益增加？

哮喘发病的增加可能与西方化（不是城市化）相关的因素有关

- ❖ 饮食结构改变
- ❖ 抗生素的广泛应用
- ❖ 摄入更多的加工食物-肠道菌群的变化（梭状芽孢杆菌增多，乳酸杆菌减少）

哮喘流行率的上升如何解释？

- ❖ 无单一的答案
- ❖ 室内空气污染和室外空气污染均有一定作用
- ❖ 研究领域活跃

出生后第一年很重要

- ❖ 低剂量过敏原的暴露导致敏感性上升
- ❖ 高剂量暴露则导致敏感性下降
 - 猫？或其他宠物？

加重哮喘的室外污染物

- ❖ 臭氧（水平面）
- ❖ 二氧化硫
- ❖ 颗粒物
- ❖ 多环芳香烃（PAHs）
- ❖ 霉菌
- ❖ 花粉
- ❖ 垃圾燃烧



WHO

室外污染物与呼吸系统健康

污染物	来源	对健康的影响
颗粒物	汽车、公共汽车和卡车废气，燃料燃烧（包括木头火炉和壁炉），工业，建筑，和其它来源	↑ 婴儿呼吸道疾病死亡率 ↓ 肺功能 ↓ 肺发育 ↑ 哮喘症状
臭氧	当氮氧化物和挥发性有机化合物（VOC）在日光下发生化学反应后在大气中产生	↓ 肺发育 ↑ 哮喘恶化 ↑ 呼吸道疾病入院 ↑ 哮喘入院 ↑ 哮喘就诊 ↑ 因呼吸道疾病缺勤
二氧化硫	工业场所，如冶炼厂、造纸厂、钢铁制造厂，是主要来源	↑ 哮喘入院 ↑ 因下呼吸道疾病就诊

暴露于多环芳香烃 (PAHs)

- ❖ 有些认为其与儿童哮喘有关
- ❖ 可能会使胎儿免疫功能受损
- ❖ 使呼吸系统感染的易感性增加？

霉菌

- ❖ 60种霉菌具有可以致敏的孢子
- ❖ 30% 具有呼吸系统变态反应性疾病的患者对霉菌尤其敏感
- ❖ 白天室外霉菌数量 ≥ 1000 个孢子/ m^3 的哮喘死亡几率上升了2倍



花粉

- ❖ 在花粉较多的时期避免外出
- ❖ 抗组胺药物的应用
- ❖ 侵入家庭
 - 空调
 - 空气过滤系统：高校粒子空气过滤器（HEPA）

加重哮喘的主要室内污染物

❖ 过敏原

- 尘螨
- 动物过敏原
- 蟑螂
- 霉菌

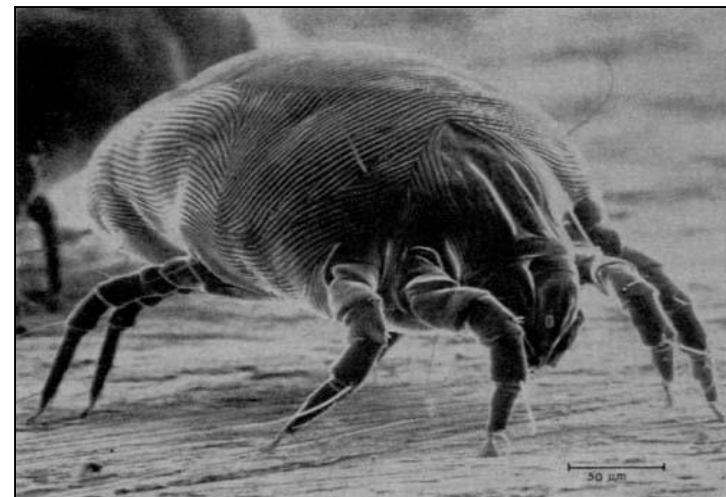
❖ 刺激物

- 烟草烟雾
- 香水
- 清洁剂
- 氮氧化物



尘螨

- ❖ 以人类皮屑为食
- ❖ 来源
 - 床上用品
 - 地毯
 - 室内装潢物
 - 填充玩具（毛绒玩具）
- ❖ 喜温暖、潮湿的环境



CDC

动物过敏原

- ❖ 猫最致敏
- ❖ 鸟类携带的尘螨
- ❖ 狗是家庭常见的宠物
- ❖ 当来源被中断后，过敏原可持续数月

蟑螂过敏原

- ❖ 城市中心儿童哮喘发病的重要原因
- ❖ 发展为哮喘的危险性增加
- ❖ 哮喘发作的危险性也增加



CDC

工业化国家： 瑞士与呼吸系统疾病

❖ 空气污染：

- 农村地区较城镇地区过敏症的发病率较低
- 在高纬度地区生活可改善儿童哮喘
- 慢性咳嗽、夜间干咳和支气管炎：与PM₁₀、NO₂和SO₂相关

❖ 行为

- 男性，母亲吸烟，饮用咖啡

发展中国家的室内空气污染



WHO

贫穷儿童的家庭环境可能是不健康的

- 小于5岁患儿中2. 000. 000个死于急性呼吸系统感染
- “喘息”的发生率增加

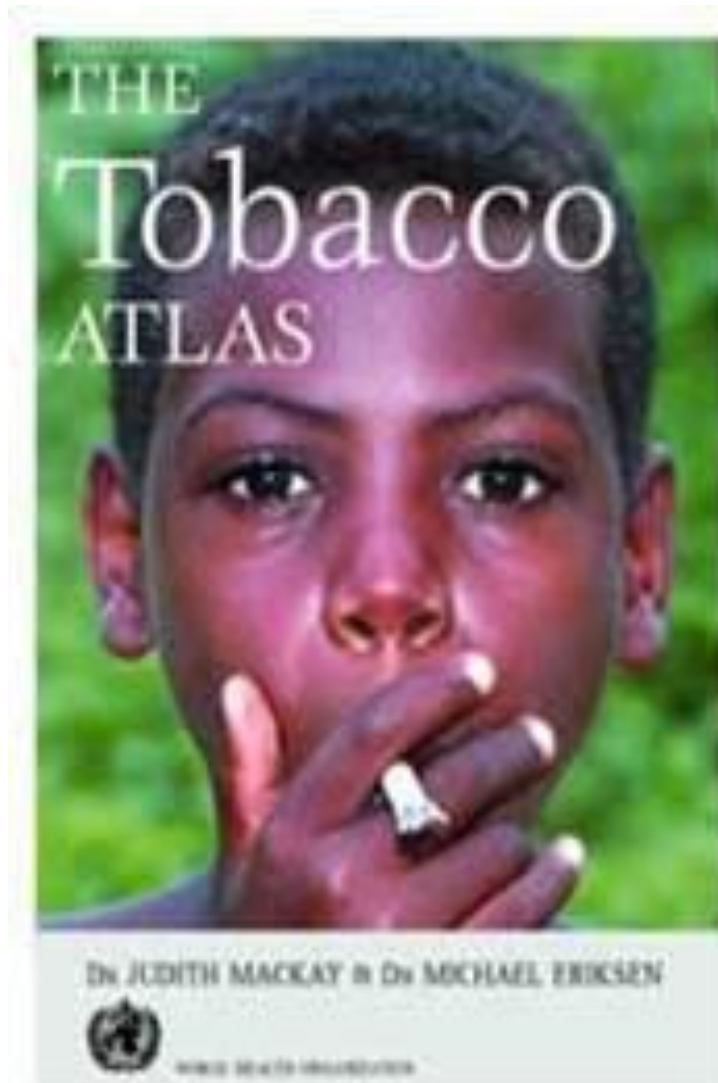
- **煤和生物燃料：室内空气污染的重要来源**
- **悬浮颗粒物增加了急性呼吸系统感染的危险性**
- **CO和其它毒性气体可能妨碍健康发育和成长**
- **二手烟是重要的关注点**

环境中烟草烟雾

❖ ~7亿世界儿童（几乎占到了一半）
呼吸着受烟草污染的空气，特别是在家庭中

❖ 1998年烟草消费最多的5个国家

■ 中国	16 430 亿
■ 美国	4 510 亿
■ 日本	3 280 亿
■ 俄罗斯	2 580 亿
■ 印度尼西亚	2 150 亿



家庭中被动吸烟的儿童

古巴	69%	乌克兰	49%
阿根廷	68%	玻利维亚	46%
波兰	67%	墨西哥	45%
印度尼西亚	63%	印度	34%
智利	57%	尼日利亚	34%
俄罗斯联邦	55%	海地	31%
中国	53%	秘鲁	29%

二手烟暴露

- ❖ 婴幼儿时期影响最大
- ❖ 导致哮喘的发生和哮喘的急性加重
- ❖ 减慢肺脏的生长和发育



干预和预防

❖ 群体水平

- 禁烟政策
- 空气质量标准
- 引导公共交通运输
- 公共建筑室内空气调节
 - 学校和工作场所禁止吸烟

❖ 个体水平

禁烟政策

- ❖ 防止儿童暴露于二手烟
- ❖ 创造无烟的社会环境
- ❖ 在高收入国家减少3-4%的烟草消费。

WHO空气质量标准

■ 臭氧	100 ug/m ³	8 小时
■ NO ₂	200 ug/m ³	1小时
■ CO	30 mg/m ³	1小时
■ SO ₂	500 ug/m ³	10 分钟
■ PM _{2.5}	25 ug/m ³	24小时
■ PM ₁₀	50 ug/m ³	24小时
■ 铅	0.5 ug/m ³	1 年

群体水平 减少室外空气污染

研究了哪些干预措施？

- ❖ 关闭工厂
- ❖ 交通运输方式的改变
- ❖ “棕褐”煤的替代

群体水平 关闭工厂

当美国犹他州钢铁厂关闭后，医生们发现因呼吸系统疾病住院的病例减少。

群体水平
减少排放→改善健康

1996年奥运会期间，亚特兰大地区鼓励公共运输，私人汽车被禁止通行，远程办公受到鼓励

→ 臭氧污染下降

→ 急性哮喘发作降低了42%

群体水平 东德和西德的研究

- ❖ 自从1990年德国再次统一后，空气污染的水平在东德显著下降
- ❖ 许多工厂被关闭
- ❖ 东德国内气体供暖燃料替代了棕褐“脏”煤1992-1999年间
- ❖ 降低了92%二氧化硫排放
- ❖ 降低了58% 悬浮颗粒物水平
- ❖ 支气管炎、鼻窦炎和反复感冒的发生显著下降
- ❖ 哮喘的发病没有下降

个体水平

对个体患者的建议

锌的补充

- ❖ 270个肺炎儿童（2-23个月）随机分成两组，一组每天补充20mg锌，另一组给予安慰剂。
- ❖ 干预组严重肺炎的持续时间降低

个体水平 抗氧化剂的补充

- ❖ 墨西哥城对6-16岁儿童进行双盲随机对照试验
- ❖ 哮喘患儿每天给予维生素E、维生素C或安慰剂
- ❖ 对哮喘症状或病情加重无明确疗效
- ❖ 在对照组中，臭氧水平与肺功能的降低密切相关，但在维生素补充组没有发现类似的结果
- ❖ 维生素补充防止了臭氧对肺脏的急性损害

个体水平 支持证据

- ❖ 两项研究显示儿童增加鱼肉和谷物的摄取可以防治哮喘发作。
- ❖ 这些食物包含有丰富的硒

预防的意义

- ❖ 室内、室外的空气污染都可以加重呼吸系统的疾病
- ❖ 锌的补充可以加快严重肺炎的恢复
- ❖ 维生素C和维生素E可以减少臭氧对肺功能的损害，但并不影响症状

Childhood Respiratory Diseases & the Environment

儿童需要呼吸清洁的空气
她们的健康成长依靠清洁的空气



WHO

Childhood Respiratory Diseases & the Environment

ACKNOWLEDGEMENTS

WHO is grateful to the US EPA Office of Children's Health Protection for the financial support that made this project possible and for some of the data, graphics and text used in preparing these materials.

Prepared by Ruth A. Etzel, MD, PhD (USA)

With the advice of the Working Group on Training Package for the Health Sector: Cristina Alonzo MD (Uruguay); Yona Amitai MD MPH (Israel); Stephan Boese-O'Reilly MD MPH (Germany); Stephania Borgo MD (ISDE, Italy) ; Irena Buka MD (Canada); Lilian Corra MD (Argentina), PhD (USA); Ruth A. Etzel MD PhD (USA); Amalia Laborde MD (Uruguay); Ligia Fruchtengarten MD (Brazil); Leda Nemer TO (WHO/EURO); R. Romizzi MD (ISDE, Italy); Katherine M. Shea MD MPH (USA).

Reviewers:

WHO CEH Training Project Coordination: Jenny Pronczuk MD

Medical Consultant: Ruth A. Etzel MD PhD

Technical Assistance: Marie-Noel Bruné, M. Sc

Latest update: December 2009

Childhood Respiratory Diseases & the Environment

DISCLAIMER

- ❑ *The designations employed and the presentation of the material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement.*
- ❑ *The mention of specific companies or of certain manufacturers' products does not imply that they are endorsed or recommended by the World Health Organization in preference to others of a similar nature that are not mentioned. Errors and omissions excepted, the names of proprietary products are distinguished by initial capital letters.*
- ❑ *The opinions and conclusions expressed do not necessarily represent the official position of the World Health Organization.*
- ❑ *This publication is being distributed without warranty of any kind, either express or implied. In no event shall the World Health Organization be liable for damages, including any general, special, incidental, or consequential damages, arising out of the use of this publication*
- ❑ *The contents of this training module are based upon references available in the published literature as of its last update. Users are encouraged to search standard medical databases for updates in the science for issues of particular interest or sensitivity in their regions and areas of specific concern.*
- ❑ *If users of this training module should find it necessary to make any modifications (abridgement, addition or deletion) to the presentation, the adaptor shall be responsible for all modifications made. The World Health Organization disclaims all responsibility for adaptations made by others. All modifications shall be clearly distinguished from the original WHO material.*

Childhood Respiratory Diseases & the Environment

本翻译工作受国际儿科学会（IPA）、中国女医师协会
儿童健康专业委员会以及中华医学会儿科学分会委托

此部分内容由由 北京大学第一医院

齐建光 翻译

由 北京大学第一医院

闫辉 校对

2014年8月