

全国医学专科学校教材

卫生学

第二版

- 供医学专业用
- 庄青芸主编

● 人民卫生出版社

再版前言

1987年12月卫生部教材办公室在北京召开了医学专科教材修订会。本书就是根据这次会议精神进行修订的《卫生学》教材，主要供全国医学专科学校医学专业使用，医学其他有关专业也可选用。

全书除绪言外，分四篇共十八章。第一至第三篇是卫生学部分，分别讲述环境与健康概论、生活环境与健康、生产环境与健康，第四篇为医用统计方法。

本书按医学专科学校医学专业教学计划70学时（理论50学时）编写，书中第十一章电离辐射和放射损伤供学生自行学习参考。

本书第一版由湖南医学院王翔朴教授组织审阅并协助定稿。从第一版发行以来已经6年。第二版修订是在维持该书体系不变的基础上进行较小篇幅的修改。主要删去了有关战时污染的防护部分（防原子武器、化学武器和细菌武器）和水的快速净化法等；精简了一些过多的临床和中医治疗方面的内容；卫生学部分概略增加了个别常见病——地方性砷中毒；医用统计方法增加了常用的几何均数、中位数和正常值范围的确定；其他则是标准的更新和概念的修订等。

本书在修订的过程中，承蒙合编院校给予热情支持，提供了宝贵意见，谨此致谢。

由于时间所限，加上主编者水平有限，书中欠妥与错误之处在所难免，热忱欢迎读者不吝指正。为了做好今后教材编修的准备，希望各校在使用过程中不断总结经验，提出意见寄给主编，以便进一步改进。

主编于汕头大学医学院

1988年2月

修订版说明

医学专科教育作为高等医学教育的一个重要层次,将在相当长的时期内存在和发展,以适应为农村培养人才这一卫生工作战略重点的需要。现行的全国医学专科学校试用教材编写出版于八十年代初,总体说已不完全符合形势发展的要求。为此,将通过医专教育改革的实践,着手组织编写一套新教材;而在新教材出版前,约请教材主编对各门教材进行了必要的局部修订,主要是更新过于陈旧的内容和改用法定计量单位,重新排印出版,作为过渡。这次修订,由于时间紧迫,改动范围不大,未能邀请全体编者参与工作,在此致以歉意。

人民卫生出版社
卫生部教材办公室
1988年2月

目 录

绪言	1
第一篇 环境与健康概论	3
第一章 环境和环境污染	3
第一节 人类的环境	3
一、环境的概念	3
二、人和环境的关系	4
第二节 环境污染	5
一、环境污染物的来源	5
二、污染物在环境中的迁移	6
三、环境的自净作用	7
第二章 环境和疾病	7
第一节 地质环境和疾病	7
一、地方性甲状腺肿	7
二、地方性氟病	8
三、地方性砷中毒	9
四、克山病	10
五、大骨节病	10
六、心血管疾病	10
第二节 环境污染和疾病	11
一、人体对环境污染的反应	11
二、环境污染对人体健康的危害	11
第三章 环境卫生防护	12
一、治理工业“三废”	13
二、预防农业污染	13
三、预防生活性污染	13
四、预防交通污染	15
第二篇 生活环境与健康	16
第四章 空气	16
第一节 空气污染	16
一、空气污染的来源	16
二、常见空气污染物	17
第二节 空气污染对健康的危害	18
一、直接危害	18
二、间接危害	19
第三节 空气污染的防护措施	20
一、全面规划, 合理布局	20
二、消烟除尘, 综合利用	20
三、做好卫生监测	20

四、贯彻执行国家卫生标准	21
第五章 水	22
第一节 饮用水的卫生要求及评价	22
一、饮用水的卫生要求	22
二、饮用水的卫生评价	22
第二节 水污染与健康的关系	25
一、生物性污染及其危害	25
二、化学性污染及其危害	26
第三节 水源的选择和保护	27
一、水源的种类及选择	27
二、水源的卫生防护	28
第四节 水的净化与消毒	29
一、水的净化	29
二、水的消毒	31
第六章 食物	34
第一节 食物与营养	34
一、合理膳食的卫生要求	34
二、各类食物的营养价值	35
三、营养在预防和治疗疾病过程中的作用	37
第二节 食物中毒	37
一、细菌性食物中毒	38
二、非细菌性食物中毒	39
三、其他常见食物中毒	43
四、食物中毒的调查及处理	44
第三节 食品污染的慢性危害及预防	45
一、霉菌及霉菌毒素	45
二、亚硝胺	49
三、3,4-苯并芘	50
四、农药残留	51
五、合理使用食品添加剂	53
第三篇 生产环境与健康	54
第七章 生产性毒物与职业中毒	55
第一节 工业毒理的基本概念	55
一、生产性毒物的形态	55
二、生产性毒物进入机体的途径	55
三、生产性毒物在体内的代谢	56
四、生产性毒物作用的表现形式	57
五、职业中毒的诊断	57
六、职业中毒的预防	58
第二节 常见职业中毒	61
一、铅中毒的防治	61
二、汞中毒的防治	65

三、苯中毒的防治	69
第八章 高温作业与中暑	72
第一节 高温对人体的影响	73
一、高温条件下人体的热平衡	73
二、高温作业下人体生理功能的变化	73
第二节 中暑	74
一、临床表现	74
二、诊断	75
三、急救与治疗	75
第三节 防暑降温措施	76
一、技术措施	76
二、卫生保健措施	77
三、组织措施	78
第九章 生产性粉尘和尘肺	78
第一节 概述	78
一、粉尘的来源和接触作业	78
二 粉尘的分类	78
三、粉尘的理化性质及其卫生学意义	79
四、粉尘对机体的危害	79
五、尘肺的概念和分类	80
第二节 矽肺	80
一、发病情况及病理变化	80
二、发病机理	81
三、临床表现	81
四、诊断	82
五、合并症及继发证	83
六、治疗	83
第三节 防尘措施	84
第十章 噪声和振动	86
第一节 噪声	86
一、噪声的基本概念	86
二、噪声对人体的不良影响	86
三、噪声的预防措施	87
第二节 振动	88
一、振动的基本概念	88
二、振动对人体的不良影响	88
三、振动的预防措施	89
第十一章 电离辐射和放射损伤	89
第一节 电离辐射的发病机理	89
第二节 放射病的临床表现	90
第三节 放射病的诊断和治疗	91
一、放射病的诊断	91

二、放射病的治疗原则	91
第四节 电离辐射的防护措施	92
第四篇 医用统计方法	93
第十二章 统计工作的基本步骤	93
第一节 统计资料的收集	93
第二节 统计资料的整理	95
一、对原始资料进行核查	96
二、设计分组	96
三、拟制整理表	97
四、归纳汇总	99
五、编制统计表	100
第三节 资料的统计分析	101
第十三章 相对数	101
第一节 常用相对数及其计算方法	102
一、构成比	102
二、率	102
三、相对比	103
第二节 相对数应用中的注意事项	103
第三节 率的标准化法	105
一、标准化法的概念	105
二、标准化法的步骤	106
第四节 医疗卫生工作中常用的相对数	107
一、人口变动指标	107
二、疾病统计指标	109
三、医院工作质量统计指标	109
第十四章 平均数与标准差	111
第一节 平均数	111
一、均数	111
二、几何均数	113
三、中位数	115
第二节 标准差	116
一、标准差的意义	116
二、标准差的计算方法	117
三、标准差的应用	119
第三节 正态分布及其应用	120
第十五章 抽样误差与标准误	121
第一节 抽样误差的概念	121
第二节 标准误	122
一、标准误的概念	122
二、标准误的计算方法	122
三、标准误的应用	123
第十六章 均数和率的差别的显著性检验	124

第一节 两个均数差别的显著性检验	128
第二节 两个率差别的显著性检验	129
第三节 t检验和u检验时应注意事项	131
第四节 计数资料的卡方检验	131
一、四格表资料的卡方检验	131
二、行×列表的卡方检验	136
三、配对资料的卡方检验	138
第十七章 正常值范围的确定	139
第一节 确定正常值范围的方法步骤	139
第二节 正常值范围的计算	140
一、正态分布法	140
二、百分位数法	140
第十八章 统计制图	142
第一节 统计图的制作要求	142
第二节 常用统计图及其制作方法	143
一、直条图	143
二、线图	144
三、圆形图	145
四、直方图	146

绪 言

卫生学属预防医学，是医学科学中的重要组成部分，是贯彻预防为主的一门重要学科。

人们在生活和生产过程中，经常受到外界环境中各种因素的影响，大气、土壤、水、食物等环境因素，是人类生存不可缺少的条件，它们以各种方式，通过各种途径，单独地或综合地对人体发生作用，并引起人体各种各样的反应。一般情况下，这些因素中大多数是对人体健康有益的，但当它们的组成或性状受到某种原因的影响而发生异常改变时，则会威胁人类健康，甚至可以造成疾病，危害生命。卫生学作为一门预防医学学科，以人群和环境因素为对象，从人体的健康出发，研究外界环境与人体健康的关系，阐明环境因素对人体健康影响的规律，从而提出改善和利用环境因素的卫生要求和措施的理论根据及方法原则，以达到预防疾病、增进健康、延长寿命的目的。

很早以来，人类在同疾病作斗争的实践中，逐步认识到人类健康与周围环境因素有着密切关系，并在实践中创造和积累了许多保护和改善环境、预防疾病、提高健康水平的措施。人类这种对人与环境因素相互作用的对立统一关系的认识，以及为保证人体健康而采取的改善环境卫生条件的措施，就是卫生学的萌芽。

随着生产的发展，人类对于致病因素的认识也逐渐加深。自18世纪和19世纪以来，欧洲一些国家相继实现了产业革命，由于资本主义的发展及其私有制的存在，给工人带来了恶劣的生活和劳动条件，如由于人口高度集中，各种传染病流行，造成了工人大量患病和死亡。车间、矿井内毒气弥漫，粉尘飞扬，劳动条件和居住条件恶劣等，严重损害着劳动人民的身体健康。近年来，由于化学工业和原子能工业的迅速发展，扩大了原料和能源的利用范围，使废气、废水、废渣排放量大增，造成环境污染，以至发生公害病，危害人类健康。这些问题推动了人们从事于环境因素对人体健康影响的研究，因而卫生学的内容和研究领域无论在广度上或深度上都在不断地丰富和发展。

我国几千年来在医学上积累了丰富的经验，并具有独特的理论体系，不但在诊治疾病方面有着宝贵知识和突出成就，就是在预防医学方面也有很大的贡献。早在公元前2世纪，我国医学书籍中就对饮水消毒及水源卫生防护，防止空气、土壤及水源的污染，处理粪便垃圾以及预防疾病方面有着详细的记载，这不但是我国古代灿烂文化的重要组成部分，而且对于世界文明的发展也起了一定作用。只是由于旧中国长期处于封建制度下，古代医学得不到应有的发展。鸦片战争以后，我国沦为半封建半殖民地社会的地位，卫生科学更处于极端困难和落后的状态。

新中国建立以来，党和人民政府十分关心卫生事业和卫生科学的发展，指明了我国卫生工作的方向是以预防为主。为了适应社会主义保健事业发展的需要，全国建立了各级卫生防疫站，建立了相应的预防医学研究机构，在全国高等医学院校中设置了《卫生学》课程，有的开设了卫生系或卫生专业，进行预防医学系统教育。1952年，毛泽东向全国发出了“动员起来，讲究卫生，减少疾病，提高健康水平，粉碎敌人的细菌战争”的号召，全国人民热烈响应了这个号召，除四害，讲卫生，广大城乡面貌为之一新。在这

段时间，党中央先后制订了“面向工农兵，预防为主，团结中西医”和“卫生工作和群众运动相结合”四大卫生工作方针。在这些方针指导下，我国人民的卫生保健事业和卫生科学的发展是迅速的，并取得了巨大的成就。例如我国在较短时间内消灭或基本消灭了几种危害较大的传染病，如天花、鼠疫、流行性斑疹伤寒及回归热等；许多急性传染病、寄生虫病、地方病、职业中毒、矽肺及其它尘肺的发病率也大幅度下降；农村水管、粪管工作在普遍开展，厂矿企业的劳动卫生条件亦有很大的改善。在深入调查研究的基础上，国家先后颁布了《工业企业设计卫生标准》、《生活饮用水卫生标准》、《工业“三废”排放试行标准》、《食品卫生标准》和《食品卫生管理条例》等卫生法规。对工业“三废”和生活“三废”污染的危害及其治理，也开展了大量的调查工作。五届人大通过的中华人民共和国宪法中规定：“国家保护环境和自然资源，防治污染和其它公害”，把环境保护工作，列入根本大法之中。1979年五届人大常委会第十一次会议原则通过了环境保护法，制定了“全面规划，合理布局，综合利用，化害为利，依靠群众，大家动手，保护环境，造福人民”的环境保护工作方针。卫生工作已列入国家重要的工作日程。我国卫生战线的大量实践经验，不断充实了卫生科学的内容，大大促进了卫生科学的发展。

预防为主是我国社会主义卫生事业的基本方针，因此，预防医学在整个医学教育中的地位是十分重要的。医学专业学生学习《卫生学》的目的，就是要树立“预防为主”的观点，正确认识生活环境和生产环境与人体健康的关系，掌握利用和改造环境因素，预防疾病，增进健康，为今后开展预防工作打下基础。

卫生学的教学内容，包括四个方面：第一、环境和健康概论。阐明环境因素和人体健康的关系，建立人体和环境统一的观点；第二、生活环境和健康。介绍空气、水、食物等生活环境因素对人体健康的影响，提出改善和利用这些环境因素的卫生要求和措施；第三、生产环境和健康。介绍生产环境中各种有害因素对人体健康的影响及改善劳动卫生条件和预防职业病的措施；第四、医用统计方法。介绍医疗预防和卫生防疫工作中常用的统计方法。

《卫生学》作为一门预防医学，它综合应用许多学科包括基础医学和临床医学的有关知识，为预防人体疾病服务，因此它的研究方法也是多种多样的，常采用的方法有：

1. 实验研究方法 利用各种实验手段探讨某些外界环境因素作用的规律，阐明作用机理和探索预防措施等。如应用卫生毒理学方法，研究化学因素对健康的危害及其预防措施等。

2. 调查研究方法 通过现场调查，可以直接观察环境中某些物理、化学、生物学等因素变化的性质、数量和变动规律，阐明在这种环境条件下生活和劳动的人们生理、生化、病理生理的变化，观察预防措施的效果。

3. 统计学方法 在卫生学的研究中，常常需要将大量已有的资料进行统计分析，从而探讨某些外界环境因素对人群作用的规律性。

4. 临床观察方法 研究职业病的临床表现，探讨某种环境因素致病的条件、临床经过、预后以及防治措施等。

卫生学的研究方法，随不同的研究对象和研究目的而定，在同一项研究工作中，也往往需要结合采用几种方法。此外，卫生学还与生物化学、微生物学、寄生虫学等有密切的联系。

(庄若芸 林德)

第一篇 环境与健康概论

第一章 环境和环境污染

第一节 人类的环境

一、环境的概念

地球上的一切生物,其中包括人类,都是生活在地球的表层,这个有生物存在的地球表层叫做生物圈(biosphere),也就是说,生物圈是指有生命存在的地球部分,其范围包括了约11公里深度的地壳和约15公里厚度的大气层。组成生物圈的主要物质有空气、水、土壤、岩石、阳光以及生活于其中的生物。这些物质为生命活动提供了一切必要的条件,包括环境。对于人类来说,环绕人类的一切因素的总和就是人类的环境。人和生物都是地壳物质发展到一定历史阶段的产物。人类的生产和生活活动基本上就是在这个生物圈内进行的。《卫生学》所要研究的人类环境,主要是指包括空气 (air)、水 (water)、土壤 (soil)、食物 (food) 以及其他生物在内的生活和生产环境。构成人类自然环境的主要因素主要有:

1. 化学性因素 (chemical factor) 例如生物圈中的空气、水、土壤等的成分是相对稳定的,这种相对稳定的环境,是保证人类正常活动和机体健康的必要条件。由于人为或自然的原因,可使空气、土壤、水、食物等的化学组成成分发生改变。

2. 物理性因素 (physic factor) 例如空气的温度、湿度、气流、气压等气象条件、阳光中的电磁辐射线、天然放射性同位素产生的电离辐射线等,均与人类的生活和健康有着密切的关系。

3. 生物性因素 (biological factor) 生物圈中的各种动物、植物、微生物等属生物性因素,是人类生存的客观环境条件之一,这些生物性因素也都是相互依存、相互制约以达到动态平衡、相对稳定的。如绿色植物利用日光进行光合作用,从空气、水、土壤中吸取营养物质并贮存能量;小动物则依靠植物提供营养物质和能量;大动物又依靠小动物或动植物提供营养物质和能量;也就是说,一种生物以另一种生物为食,另一种生物再以第三种生物为食,……生物之间的这种能量传递和物质转换的关系,是一个以食物联接起来的连锁关系,称为食物链 (food chain)。能量和物质沿着食物链由一个机体转移到另

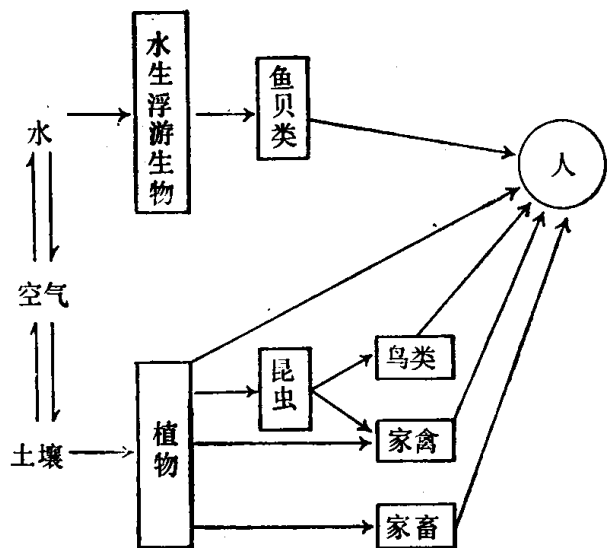
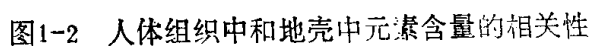


图1-1 人类的食物链

某一些生物可以成为人类疾病的致病因素而危害健康。

人和环境之间有着密切的、相互依存和相互制约的关系。一方面由于环境的不断发展、变化，人类和生物从内部经常调节自己以适应环境的这种变化；另一方面，人和生物的活动又不断地改变着环境状态，这种动态平衡称作生态平衡 (ecological equilibrium)。生物体与环境之间最本质的联系是物质和能量的交换，表现为新陈代谢 (metabolism)。即一方面，生物体由环境中摄取生命必需的物质，在体内经过分解、同化组成细胞和组织的各种成分，并产生能量，以维持机体的正常生长和发育；另一方面，在代谢过程中，机体内产生各种代谢产物，通过各种途径排入环境中并再进一步变化，作为其他生物的营养物质再被生物体吸收利用。人类和其他生物一样，也是通过新陈代谢与周围环境不断地进行着物质和能量交换的。有人对人体各组织的化学成分含量作了全面分析，发现人体组织中许多元素含量与地壳中这些元素的分布有明显的相关性 (图1-2)。这说明了人体和外界环境在物质上是统一的。但是，人类和其他生物不同，人类不是被动地等待大自然的恩赐，而是能够认识和掌握自然的发展规律，能主动地改造自然，充分利用环境因素，造福人民。



第二节 环境污染

一、环境污染物的来源

人们在生产及生活活动的过程中，排入环境并引起环境污染或环境破坏的物质，叫做环境污染物。其主要来源有下列几种：

(一) 生产性污染 主要是工业生产所形成的“废气、废水、废渣”（“三废”three wastes）。其中可以含有各种各样的有害物质，如未经处理或处理不当即大量排放到环境中去，就可造成空气、水、土壤或食物的污染。“三废”中主要的有害物质及其来源见表1-1。

表1-1 工业“三废”中主要有害物质及其来源

	有 害 物 质	污 染 来 源
废 气	煤烟及粉尘	火力发电站、工业锅炉、交通工具、水泥厂、粮食加工厂
	有毒粉尘：铅、砷、锰、氟、镉、磷及其化合物等	金属冶炼及加工工业、磷肥制造等
	有害气体：二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、硫化氢等	煤燃烧、化工、印染、合成纤维工业
废 水	化学毒物：酚、氰、铅、汞、铬、砷、氯及其化合物，有机磷、苯及其硝基化合物、酸、碱等	化工、机械、冶金、印染、采矿、造纸工业
	有机质：油脂、有机悬浮物、细菌及其它病原体	造纸、皮革、屠宰、生物制品、食品加工、制糖、石油化工及医院废水等
废 渣	无机废渣：矿石、炉渣、灰烬、含无机毒物的金属矿渣、化工生产废渣等	采矿、冶炼、化工、锅炉等
	有机废渣：食品加工厂的废渣、动植物尸体、动物内脏及皮、毛、骨等	生物制品、屠宰、食品加工、皮革工业等

农业生产中由于农药（杀虫剂、杀菌剂等）的长期广泛使用，造成了农作物、畜产品及野生生物中农药的残留；空气、水、土壤也可能受到不同程度的污染。

(二) 生活性污染 未经过无害化处理的粪便、垃圾、生活污水等，也是污染空气、水、土壤和食物的重要来源。致病微生物的污染主要是来自生活性污染。

(三) 交通污染 各种交通运输工具如汽车、火车、轮船和飞机等可排出废气和产生噪声，污染环境。汽车排出废气主要含有一氧化碳、氮氧化物、碳氢化物、铅、3,4苯并芘及硫化物等毒物，均会影响环境质量，有害于人体健康。

(四) 其他污染 军用的原子能工厂和医用的放射性同位素所排出的带有放射性的废弃物；核武器爆炸时核裂变所产生的微尘、落下灰；自然灾害如森林火灾、火山爆发、地震和台风等引起的大量烟尘和废气，均可污染环境危害健康。

二、污染物在环境中的迁移

进入环境中的污染物不是稳定不变的，而是随着生态系统中的物质循环，在复杂的生态系统中不断地迁移、转化、积累和浓集。例如，厂矿企业中排出含有某些金属毒物的烟尘、废水，污染了大气、土壤、水源，在土壤和水中的金属毒物可以被植物吸收；水生生物也从水中吸收金属毒物；植物和水生生物作为食物链的一部分而进入其它生物体内，后者作为人类的食物而受到污染。污染物可通过食物链在各种生物体之间传递，而生物有自环境中浓集某种物质的能力，当某些污染物在传递过程中，其在生物体内的浓度逐级递增时，叫做生物浓集 (biological concentration)。由于不断浓集的结果，可能达到对人体产生危害的程度。例如海水中汞的浓度为0.00015ppm时，海水中浮游生物吸附了汞（其含汞量达0.001~0.002ppm）；小鱼吃了含有汞的浮游生物，汞在小鱼体内浓集（其含汞量可浓集到0.2~0.5ppm）；然后大鱼吃小鱼，大鱼体内又进一步浓集（其含汞量可浓集到1~5ppm），经过食物链各级浓集，其浓度可比原来水中的浓度提高1万倍甚至5万倍(图1-3)。人长期吃了被污染的鱼，可能对健康有损害。此外，水生生物对砷、铅、铬等有毒金属物质也有较大的浓集能力。有机氯农药亦可在食物链中浓集，对水产、畜类及人造成危害。

污染物在环境中也发生各种物理的或化学的变化。大部分有毒物质可以分解成简单的毒性较低的化合物，但也有一些物质可转化成某些新的毒性较大的有害物质，汞在环境中的甲基化就是一个例证，见图1-4所示。

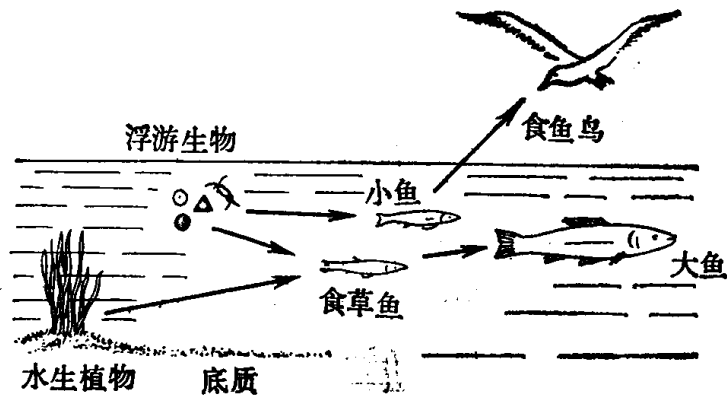


图1-3 汞的生物浓集

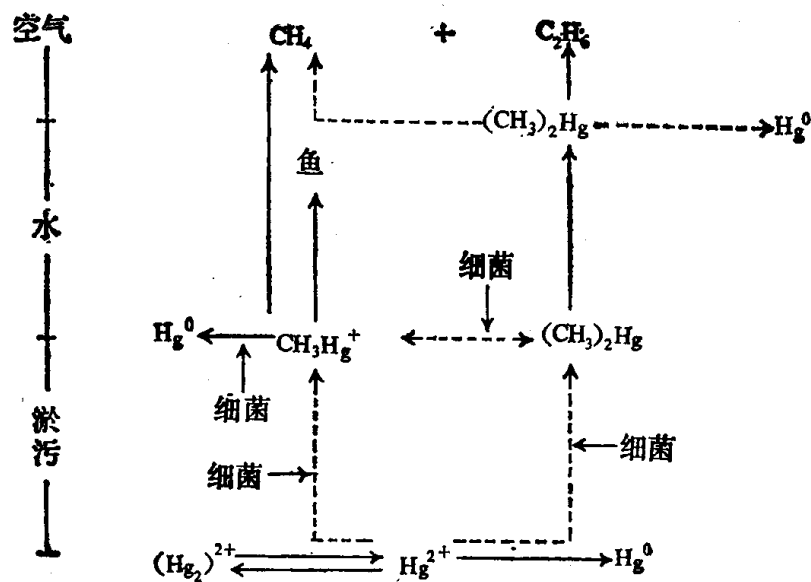


图1-4 汞的甲基化

三、环境的自净作用

进入环境的污染物，达到一定的浓度后，可以引起环境破坏，形成公害。少量污染物一时性地进入环境中，经过各种自然过程而分解、稀释，仍可使环境保持并恢复原来的状态，生态平衡不致破坏。环境的这种功能称为自净作用 (self purification)。

环境的自净，主要是通过物理的、化学的和生物的作用而实现的。

1. 物理作用 进入水、空气中的污染物，可以向空间扩散、稀释，或受重力作用而沉降；如一些有害气体、粉尘和污水中的各种成分与大量的空气和水接触混合后，浓度就会大幅度降低。此外，还可通过吸附和过滤作用达到自净的目的，如进入土壤的污染物可被土壤颗粒吸附，或受雨水冲刷而扩散、稀释，也可在一定条件下蒸发、升华而使污染浓度下降。

2. 化学作用 污染物在水、土壤和空气中可经过氧化、还原或与环境中的其他物质结合，从而使其化学结构及物理性状发生变化。例如含氮有机物可氧化成硝酸盐，含碳有机物最终形成二氧化碳等。绿色植物对空气、水、土壤中污染物的自净有重要意义，它不仅吸收土壤中的某些物质；吸附空气中的某些有害气体和粉尘；而且还可吸收空气中的二氧化碳，向空气中释放氧气。

3. 生物学作用 污染物的生物分解在自净中占相当重要的地位，特别是各种有机污染物和致病微生物污染了水或土壤以后，在微生物的分解、拮抗下，可使有机物逐步分解成简单的化合物，最后无机化；致病微生物也可因生物之间的拮抗作用而死亡。

环境的自净作用是环境的一个重要特性，是维持生态平衡的一个重要环节。但自净是有限度的，严重的污染可能超过环境的自净能力，从而造成生态平衡的破坏，形成公害。

(林樵 庄若芸)

第二章 环境和疾病

第一节 地质环境和疾病

在地球的发展过程中，由于地质历史条件的差异，逐渐形成地壳表面元素分布的不均一性，这种不均一性在一定程度上控制和影响着世界各地区的人类、动物和植物的发展，造成生态系统的地区性差异。例如一些地区中某种元素的分布可能过多，而另一些地区中某种元素分布可能极少，从而使水质、土壤、食物以及生物体中某种元素的含量过多或缺乏。当某些人体必须的元素在外界环境中少到不能满足人的生理需要，或某些人体不必须的元素多到对人体健康有害时，环境和人体间的平衡可能遭到破坏，就可能形成人类的地方病，或称为地球化学性疾病 (geochemical disease)。现将几类常见的与地质环境有关的疾病叙述如下：

一、地方性甲状腺肿 (endemic goiter)

据世界卫生组织 (WHO) 估计，本病大部分发生在亚洲的喜马拉雅山区、非洲的

刚果河流域、拉丁美洲的安底斯山区、大洋洲的新几内亚与新西兰等地。在我国西南、西北、华北、东北等高山地区多见。其流行特点是山区、半山区多于平原；内陆多于沿海；乡村多于城市。严重的流行区可有百分之几的儿童及成年人并发地方性克汀病。这种病患者痴呆、聋哑、矮小、劳动能力差、甚至残废。因本病严重威胁人民的健康，近年来对地方性甲状腺肿的防治作了大量的工作，取得了一定的成绩。

本病发病因素，大致有下列几方面：

1. 缺碘 碘是人体必需的微量元素，成年人每日需碘约100~300 μ g之间；儿童、青少年、妊娠期与哺乳期的妇女，需要量还要适当增加；当食物、饮水中缺碘时，即可造成地方性甲状腺肿。目前公认，碘缺乏是地方性甲状腺肿的基本病因。

2. 致甲状腺肿物质 碘缺乏并不是唯一的致病因素。有人认为外界环境中的氰化物进入人体后可产生硫氰酸盐，硫氰酸盐能抑制甲状腺浓集碘化物的能力，使甲状腺激素的合成不足，导致甲状腺的增生肥大。但这种作用在增大碘的供应量时，可以抵消。此外，高度硬水、含氟化物或硫化物较高的水，可促进甲状腺肿大。还有人报告硝酸盐以及某些药物如磺胺类、对氨基水杨酸等均有致甲状腺肿的作用。

3. 其它 如土壤、食物中锰含量多，可能促进地方性甲状腺肿的流行；锌与地方性甲状腺肿也有一定的关系。

地方性甲状腺肿的防治措施主要如下：

1. 缺碘性地方性甲状腺肿的防治 在地方性甲状腺肿的流行地区，可采用下列方法进行预防和治疗：

(1) 加碘食盐：简便易行，切实有效，向食盐中加入碘化钾、碘化钠或碘酸钾等碘化物，以碘化钾食盐最常用。加入食盐中的比例一般以1:10000~1:30000为适宜。为了防止碘盐中碘化物的损失，碘盐应保持干燥，防止潮湿，避免与空气接触，要严防日晒。

(2) 碘化油：可采用碘化食油，如碘化豆油或其他食用油脂，可靠方便。近年国内外采用肌肉注射碘化油来预防地方性甲状腺肿。常用的碘化油是樱粟油的脂肪酸的乙酯，也叫乙基碘油。每毫升内含碘475mg (37%)。注射的间隔时间是每三年一次。

(3) 口服碘化钾：口服碘化钾每次1mg，每周三次。

对给碘治疗的病人，在治疗期间应注意观察有无副作用的发生，如有呼吸快、心悸、手颤、乏力、神经兴奋、瘦弱无力、体重减轻等，应立即停药。对于甲亢病人、神经兴奋症、心血管疾病、腺肿结节已硬化、结核病、肾脏疾病等患者，都应作为给碘的禁忌证。

2. 非缺碘性地方性甲状腺肿的防治 对于非缺碘性原因所致的甲状腺肿流行地区，应针对原因予以防治，如改良水土、采取净化措施、防止水源被粪尿污染等。另外，当不缺碘而钙含量过多时，则选择含钙低的水源，或饮用煮沸过的水等。

二、地方性氟病 (endemic fluorosis)

氟是地球表面分布较为广泛的一种元素，在我国一些干旱的内陆盆地及某些盐渍化的滨海地带，如西北、东北、黄河以北某些地区和贵州省西部等地，由于氟含量过高，使这些地区的水、土壤及作物中的含氟量超过正常范围。某些含氟磷灰石层地区及某些

温泉地区水中的含氟量也很高。地方性氟病是由于长期摄入过多的氟而引起的一种慢性疾病，是一种以斑釉齿和氟骨症为主要特征的地方性疾病。

发病原因：由于地壳氟含量过高，通过地下水和食物，使人体对氟摄入量过高是本病发生的主要原因。据调查，如每人每日摄入氟的总量超过4.0mg时则可导致慢性中毒。水及饮食中含氟量愈高，则地方性氟病的患病率也愈高。一般如饮水中含氟量达4.0mg/L以上，则斑釉齿在学龄儿童以上各年龄组的发病率几乎近达百分之百。本病发病对象主要常见于正在生长发育中的恒齿，幼儿乳齿发生斑釉齿很少。性别与发病无关，男女均有发病可能，但孕妇和哺乳期间发生氟骨症严重。营养不良，饮食缺钙和缺少维生素A、D和C，则是氟骨症的帮凶。

发病机理和表现：氟被吸收后，大部分进入骨骼组织，其毒理作用主要表现为：

1. 破坏钙磷代谢的平衡：过量的氟进入体内，在血液中和钙结合，形成氟化钙沉积于骨骼组织中，少量也沉积于软组织中，造成骨、韧带和关节钙化现象，骨骼出现纹理粗大硬化过度。另一方面由于氟和钙结合形成氟化钙而使血钙下降，从而刺激甲状旁腺使其功能加强，在甲状旁腺的作用下，钙从骨骼中移至血液以维持血钙平衡，久之则发生骨的脱钙现象，所以同一病例的X线照片上，可见有钙化过度 and 骨质疏松软化两种异常现象，此为氟骨症的典型表现。可引起肢体变形或驼背，关节发生运动障碍。

2. 对牙齿的影响：氟离子在一般情况下能和牙齿中的羟磷灰石结合，取代羟磷灰石中的羟基形成氟磷灰石，它是牙齿组织的基本成分，能使牙齿光滑坚硬、耐酸耐磨。因此，在氟缺乏时，牙齿发育不良，耐酸耐磨性差，在细菌作用下易发生龋齿。但如果氟含量过高，则大量氟化钙沉积于牙齿组织中，使牙釉质结构破坏，发生色素沉积，出现黄褐色斑状污点，牙的坚硬度下降，牙本质受破坏，质脆易缺损脱落，形成典型的斑釉齿。

3. 抑制酶的活性：大量氟离子进入人体后，可与钙、镁、锰等离子结合，形成难溶的氟化钙、氟化镁和氟化锰，抑制了琥珀酸脱氢酶、乌头酸酶、 α 酮戊二酸脱氢酶等的活性，使三羧循环发生障碍，三磷酸腺苷形成减少，导致骨细胞能量供应不足、营养不良。氟化钙还抑制骨磷酸化酶，使钙在骨骼的吸收及蓄积缓慢，并从骨组织游离出来而脱钙。

预防措施：地方性氟病的根本预防措施是改造水源，降低水中的含氟量。一般情况下，浅水中的含氟量高，深水则含氟量低，如此则可用深井水代替浅井水；或改用地面水作水源；或引进其他附近地区低氟水作为饮用水。

在饮水中含氟量高的地区，除改变水源外，也可采取除氟措施，比较常用的方法有：
碱式氯化铝法：将0.5g碱式氯化铝投入一升水中，搅拌半分钟，可使水中含氟量由7.0mg/L下降到1.0mg/L；明矾加硷法：将硷和明矾各17g投入15L水中，可使水中含氟量由7.0mg/L降到1.2~1.5mg/L；在家庭中亦可用饮水煮沸半小时除氟。

地方性氟病的治疗原则是补充钙以减少氟的吸收，并增加氟的排出。

三、地方性砷中毒

地壳中的砷一般常与某些矿藏如铝矿、锌矿或硫化矿等共生，但也由于多种因素，已发现某些地区含砷量过高，以至于引起砷中毒。日本已宣布它为第4种公害病，我国