



医药卫生类专业“互联网+”精品教材

预防医学

YUFANG YIXUE

主 编 姜新峰 李 玮



扫描二维码
共享立体资源

预防医学

主
编
姜
新
峰
李
玮



中南大学出版社
www.csupress.com.cn



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

目录

绪论 1

第一章 环境与健康概述 13

第一节 人与环境 14

第二节 环境污染与健康 17

第三节 原生环境与健康 22

第二章 生活环境与健康 28

第一节 大气环境与健康 29

第二节 生活饮用水与健康 34

第三节 居住环境与健康 38

第三章 食品与健康 44

第一节 食品污染及预防 45

第二节 食物中毒 49

第三节 食品添加剂 59

第四章 职业环境与健康 64

第一节 职业性有害因素与职业性损害 65

第二节 常见的职业病 68

第三节 护士的职业防护 77

第五章 社会环境与健康 83

- 第一节 社会因素与健康 84
- 第二节 行为生活方式与健康 89
- 第三节 社会心理因素与健康 95

第六章 医学统计基本方法 99

- 第一节 统计学基本概念与步骤 100
- 第二节 计量资料的统计分析 103
- 第三节 计数资料的统计分析 133
- 第四节 统计表与统计图 144

第七章 流行病学研究方法 153

- 第一节 流行病学概述 154
- 第二节 疾病的分布 156
- 第三节 常用的流行病学研究方法 161

第八章 疾病预防与控制 180

- 第一节 传染病的防制 181
- 第二节 常见慢性非传染性疾病防制 185
- 第三节 医源性疾病防制 197
- 第四节 伤害预防与控制 200

第九章 突发公共卫生事件与应急处理 203

- 第一节 突发公共卫生事件概述 204
- 第二节 突发公共卫生事件的应急处理 207
- 第三节 常见的突发公共卫生事件 209

预防医学实训内容 216

- 实训一 食物中毒案例分析 216
- 实训二 职业中毒案例讨论 218
- 实训三 计量资料的统计分析 220
- 实训四 计数资料的统计分析 221
- 实训五 统计表与统计图绘制 223
- 实训六 现况调查资料分析 225

附表 228

- 附表 1 标准正态分布表 228
- 附表 2 t 界值表 230

参考文献 232

第一章

环境与健康概述

学习目标

» 知识目标

1. 掌握环境、环境污染的概念、环境污染对健康的危害；生物地球化学系疾病的流行特征、临床表现、防治措施；熟悉环境污染的种类与来源、环境污染的特点及防治措施。
2. 了解人类与环境的关系、生态系统、生态平衡。

» 能力目标

能够灵活运用所学知识，学会开展环境卫生工作的基本方法和技能。

» 素质目标

树立保护环境、促进健康以及可持续发展的意识。

学习导入

雾霾对健康的危害

2016年，WHO与医学期刊《柳叶刀》发布的数据显示，仅2015年，全球约280万人死于室内空气污染，约420万人死于大气污染。这组数字十分惊人，因为在同年，艾滋病、结核病与疟疾的死亡人数分别为120万、110万和70万。

2017新年伊始，雾霾席卷了大半个中国。空气中悬浮的固体颗粒PM_{1.0}和PM_{2.5}污染受到前所未有的关注，研究表明，它们是当前危害公众健康的首要污染物。

空气污染可引起呼吸道疾病、心血管疾病，并可能影响寿命。2013年，《美国国家科学院院刊》刊发了一项由以色列、中国和美国学者共同完成的研究发现，雾霾导致中国人均寿命呈现南高北低现象，北方居民人均寿命缩短的幅度超过5.5年。

思考

1. 雾霾形成的原因有哪些？
2. 我们可以采取哪些措施来改善雾霾环境？



环境是人类生存的条件，也是人类发展的基础。不论是人类的生产活动、生活活动，还是社会活动都离不开环境，而人类活动又是影响环境的最主要因素。随着对自然资源的过度开发利用及环境污染的不断加重，人们更加渴望蓝天白云、青山绿水般的自然环境，因此环境与健康的关系受到了前所未有的关注。



课程思政

世界环境日为每年的6月5日。它的确立反映了世界各国人民对环境问题的认识和态度，表达了人类对美好环境的向往和追求。它是联合国促进全球环境意识、提高政府对环境问题的注意并采取行动的主要媒介之一。十九大明确指出：加快生态文明体制改革，建设美丽中国。习近平总书记指出：“我们既要绿水青山，也要金山银山。宁要绿水青山，不要金山银山，而且绿水青山就是金山银山”。

■ 第一节 人与环境

一、环境的概念与基本构成

(一) 环境的概念

人类周围的空间及其空间内各种因素构成了人类的环境。WHO认为：“环境在特定时刻是由物理、化学、生物及社会的各种因素构成的整体状态，这些因素可能对生命机体或人类活动直接地或间接地产生现时的或远期的作用。”与人类健康密切的环境按其要素的属性可分为自然环境和社会环境。

1. 自然环境 属于物质环境。是指存在于人类周围的客观物质世界，如空气、水、食物、土壤、动植物、太阳辐射等。自然环境是人类赖以生存和繁衍的物质基础。按照受人类活动影响的情况，可分为原生环境和次生环境。原生环境即天然形成的未受或很少受人为活动影响的环境。例如，人迹罕至的荒漠、原始森林接近原生环境。原生环境中诸多自然因素对健康有利，如正常化学组成的大气、水、土壤，以及微小气候、太阳辐射等。但是，也有不利的因素，有些地区水或土壤中某些元素含量过多或过少，超出机体适应的范围，会发生地球化学性疾病，如地方性甲状腺肿、地方性氟中毒等。次生环境是指受人为活动影响和人工改造后的环境。与原生环境相类似，次生环境对人类也存在着利害兼有的双重影响。绿化环境，如建造公园，并在公园中植树，对人类产生有利的影响。而随着工业化的加速发展，大量废水、废气和废渣严重污染环境，则会产生有害的影响。

2. 社会环境 属于非物质环境。是指人类在生产、生活和社会交往活动中相互间形成的生产关系、阶级关系与社会关系的总和。它包括社会政治制度、经济制度、文化教育水平、人口状况、行为生活方式及医疗卫生服务等。社会环境不但可直接影响人的健康状况，而且还可以通过影响自然环境和人的心理间接影响人的健康。现如今，社会环



境已成为心脑血管疾病和恶性肿瘤等疾病发生的重要原因。因此，社会环境对人类健康的影响正日益受到重视。

（二）环境的基本构成

人类环境中含有许多与健康有关的因素，这些因素都是由环境中的物质因素与非物质因素构成的，按其属性可分为生物因素、化学因素、物理因素和社会心理因素。

1. 生物因素 环境中的动物、植物与微生物等构成自然环境的生物因素。对人类健康尤为重要的生物因素主要有微生物、寄生虫、支原体等。这些生物通过食物链进行能量传递与物质转移，保证生态系统的完整性和生态平衡。生物因素是人类疾病发生的主要病因之一，环境中的某些生物体可成为人类疾病的致病因素或传播媒介。历史上，烈性传染病曾严重威胁人类的健康与生命。近年来，艾滋病、疯牛病、传染性非典型肺炎、高致病性禽流感，埃博拉出血热与大肠埃希菌 O₁₅₇ 感染等不断出现，再次说明生物因素仍然是人类疾病发生的重要病因。

2. 化学因素 生物圈中的空气、水、土壤及岩石的化学组成比较稳定，这种稳定的环境保证了人类的健康与正常活动。由于人为的或自然因素，可能使空气、水、土壤及食物的化学组成在一定范围内发生变化。由于废气排放，二氧化硫、二氧化碳、一氧化碳等气体在空气中含量增高；含汞、砷等重金属的工业废水可污染水源；用含镉废水灌溉农田，通过生物富集作用，水稻吸收水中的镉，可使大米中镉含量显著增高。除人为的活动外，一些自然现象，如火山爆发、地震等自然灾害，以及地质构造差异使局部地区空气、水与土壤的化学元素成分发生很大变化，人类机体则难以适应。例如，地方性砷中毒则与较深层地下水含砷量高有关。

3. 物理因素 自然环境中的声、光、热、电磁辐射等在环境中一直存在，它们一般对人体无害，有些还是人体生理活动所必需的因素，只是在强度过高或过低时，才会对人体造成影响。例如，噪声过强会妨碍人的正常活动和危害健康。但是，如果环境中没有任何声音，人则难以适应，甚至会有恐惧感。随着科学技术的不断发展，物理因素对人类健康所造成的影响日趋严重。例如，噪声污染、电磁波污染、放射性污染等对人们的影响越来越广泛。

4. 社会心理因素 人类生活在社会中，政治、经济、文化、教育、科学技术、家庭、生活方式、风俗习惯、卫生服务、人口等因素不仅与人类生活和健康有着直接关系，而且各因素之间又互相影响。例如，政治制度、经济水平、宗教信仰及文化传统不仅直接影响着人们的文化教育水平、生活方式和卫生服务质量，也决定了人们对自然环境的保护、利用、改造的政策和措施。

社会因素对人类健康的影响不是孤立的，往往通过影响人们的生活、生产环境而影响人类的健康，更重要的是通过影响人们的心理状态而影响人类的健康。社会因素与心理因素关系密切，对人类健康的影响相辅相成。随着人们健康观念和医学模式的改变，社会心理因素对人类健康的影响正日益受到人们的重视。



二、生态系统与生态平衡

地球表层适合于生物生存的范围即为生物圈，包括海平面以下 11 km 和海平面以上 15 km 的范围。生物圈内的空气、阳光、水、土壤、食物等都是人类赖以生存的物质条件。

(一) 生态系统

生态系统是指生物群落通过新陈代谢与非生物环境所组成的综合体系。生态系统的范围大小不一、多种多样，如一个湖泊、一条河流、一片森林、一个城镇等都可构成一个生态系统。在一定的时间和空间里，生物与生物之间、生物与环境之间，通过食物链不断地进行物质交换和能量转移及信息传递，这种生物与环境的结合体叫生态系统。它是一个有独立功能的基本单位。生态系统中物质转移、能量流动是通过食物链和食物网来实现的，并最终影响到人类的健康。

(二) 生态平衡

在生态系统内部，各种生物之间不断发生着能量流动、物质转移和信息传递，在一定条件和时间内，保持着自然的、暂时的、相对的平衡状态，叫作生态平衡。它是一种动态的平衡。一旦外界和内部因素变化，平衡就可能遭到破坏。在一定限度内，生态系统可以进行适当调节，直至建立新的平衡。例如，一旦大量的有机污染物进入了水体，由于营养物质过多，会使藻类和其他水生生物繁殖，大量消耗水中氧气，鱼类等动物会因为缺氧而死亡，水体变黑变臭，生态平衡被破坏。假如停止排污，原有的有机污染物会慢慢被微生物分解，溶解氧渐增，水体又将逐步恢复原貌。生态系统总是处在平衡—不平衡—平衡的变化过程中，进行着物质和能量的转移，推动生物的进化和发展。

蜣螂拯救澳大利亚大草原

1770 年 4 月，欧洲的第一批移民在澳大利亚定居了。他们看见澳大利亚有莽莽的草原，可是食草动物却很少，因此在 18 世纪和 19 世纪依次从印度、马来西亚等地引进了黄牛等家畜。由于畜牧业的迅速发展，粪便压住了牧草，甚至覆盖了草原，草原渐渐退化。随黄牛进入澳大利亚的还有苍蝇。苍蝇在牛粪滋养下快速繁殖，到 20 世纪 50 年代，苍蝇在澳大利亚非常猖獗。为了能够拯救大草原，科研人员赶赴世界各地，引进了大量蜣螂。蜣螂是一种食粪类甲虫，俗称屎壳郎。它不但以粪便作为食物，还将粪便当成“育儿房”。屎壳郎来到澳大利亚草原以后，迅速将粪便运走并且埋到地下，使牧草获得了蓬勃生长的养料。苍蝇失去了赖以生存的粪便，无疑遭到了毁灭性的打击。就这样，澳大利亚的大草原获救了。

【知识拓展】
◆
⋮

三、人与环境的辩证关系

人与环境是相互依存、相互影响的对立统一体，人与环境对立统一的关系主要表现



在下列三个方面。

（一）人与环境的统一性

人与环境之间依靠新陈代谢相互联系，并伴随着物质交换和能量的转移。一方面，人体通过摄食的方式从环境中摄取生命活动所必需的物质，如空气、水、食物等，它们在人体内经过消化、吸收、利用，合成细胞和组织的各种成分，并产生能量，以维持机体的生长发育和健康等。另一方面，人体将不需要的代谢产物，通过各种途径排入环境，在环境中进一步转化，成为多种植物的养料而促进植物的生长，最终以植物性食物的形式为人体所摄取，如此反复循环。

食物是人与环境联系的主要媒介物，而食物的化学成分又来源于环境中的化学成分，即元素。因此，人体中的元素实际上就是来自于环境中的元素，只不过是通过以摄取食物的这种形式获得的。事实也是如此，人体血液内的 60 多种化学元素含量与生存环境中的各种化学元素的丰度有明显的一致性。这充分说明人不但是环境发展到一定阶段的产物，而且人与环境在物质上具有一致性。

（二）人对环境的适应性

人类对环境有不同程度的适应能力和防御能力。人体的各种结构和功能是在长期的进化过程中，在与环境的相互作用和制约下形成和发展起来的。当人类生存的环境条件发生变化时，人体可通过调节其生理功能来适应外界环境的变化。例如，在高原地区，人体可通过增加呼吸空气量、加快血液循环、增加血红蛋白含量等机制来适应缺氧环境，从而维持机体的正常生理活动。但人体的适应能力是有限度的，一旦环境发生的变化超过了人体的适应能力，人体就会发生病理性改变，由此引发疾病，甚至危及生命。例如，紫外线照射使人体皮肤细胞中的黑色素原转变成黑色素，使皮肤变黑，避免深部组织的受热和受害，但过强过量的紫外线照射则会导致雪盲和电光性眼炎，甚至发生皮肤癌。

（三）人与环境作用的双向性

人在社会中，既有适应环境和保护自己免受危害的能力，又有按照主观愿望改造环境的能力，如改良土壤、驯化野生动物等。但在这一过程中，人类也会受到自然环境的影响。例如，大量煤炭和石油的开采利用使大气中二氧化碳的浓度不断增高，全球变暖，冰川融化，海平面上升，破坏了人类与环境之间的平衡状态，严重威胁到人类本身的健康与生存。因此，人们在改造环境的同时，应当充分保护环境，遵循自然规律，使环境向着对人类有利的方向发展，避免或减轻其对人类的危害。

第二节 环境污染与健康

一、环境污染的概念

由于进入环境的有害物质数量、浓度、持续时间超过了环境本身的自净能力，使环境



的结构和功能发生变化,环境质量恶化,可能对人群或其他生物造成有害影响的现象称为环境污染。严重的环境污染叫作环境破坏或公害,由此引起的地区性疾病叫作公害病。

环境污染可由自然因素如火山爆发、地震、水灾、台风、海啸等引起,但更多的是人为因素如工业“三废”、生活“三废”、电磁辐射和噪声等引起的,使环境的组成与状态改变,环境质量下降,对人体健康产生直接、间接或潜在的危害。历史上已发生多起环境污染事件,如英国伦敦烟雾事件、日本的水俣病事件等。

二、环境污染物的种类与来源

(一) 环境污染物的种类

进入环境并引起污染的有害物质称为环境污染物。环境污染物主要来自于人类的生产活动与生活活动。污染物从污染源直接排放进入环境,其物理和化学性状未发生改变的称一次污染物;一次污染物在物理、化学因素或生物因素的作用下发生变化或与环境中的其他物质发生反应形成新的污染物,称为二次污染物。无论是一次污染物还是二次污染物,都可能直接或经过一系列生物转化和生物富集,通过各种途径进入人体,对人体造成损害,严重时甚至可危及生命。根据环境污染物的属性可将其分为三类。



环境污染物的种类

1. **生物性污染物** 各种病原微生物,寄生虫和有害的昆虫、动植物等。
2. **化学性污染物** 有害气体、重金属、有机化合物、无机化合物、农药及高分子化合物。
3. **物理性污染物** 噪声、电离辐射、非电离辐射及热污染等。

(二) 环境污染物的来源

1. **生产性污染** 工农业生产过程可向环境排放大量污染物,主要是化学性污染物。例如,工业“三废”、农业生产中农药残留都可污染空气、水、食物和土壤,危害人体健康。

2. **生活性污染** 生活垃圾、粪便、生活污水以及医院污水、医院废弃物,如果未经处理或处理不当都可污染空气、水、土壤和食物,并可滋生蚊、蝇,传播疾病。生活炉灶燃煤可造成一氧化碳、二氧化硫、烟尘等对室内空气的污染,刺激眼睛、鼻、口腔、咽喉,出现上呼吸道刺激症状。另外,吸烟也会污染空气,并使同室人被动吸烟,危害健康。

3. **其他污染** 交通运输工具可产生尾气、噪声和振动,广播、电视和微波通信等设备可产生电磁辐射,核能的开发和利用可排放放射物质等,均可造成环境污染。

三、环境污染物在环境中的变迁

污染物进入环境后,在多种因素的综合影响下,发生了一系列的变化,包括迁移作用、生物转化作用、生物富集作用、自净作用等。

(一) 迁移作用

环境迁移作用是指污染物在环境中所发生的空间位移及其富集、扩散或消失的过



程。例如，空气中的污染物可经降水而进入土壤或河流，地面上的污染物可以通过雨水冲刷进入河流和渗入地下，也可被植物根系吸收并通过食物链进入人体内等。

（二）生物转化

污染物进入生物体后在相应酶系统催化作用下的代谢变化过程称为生物转化作用。生物转化作用可使大部分有机物质毒性降低，称为解毒；但也有些毒性增加，如污染水体的汞可沉积在淤泥中，经甲烷菌作用后变成甲基汞，毒性更强，称为活化。

（三）生物富集作用

某些生物从环境中摄取污染物并在体内不断蓄积，使生物体内的污染物浓度超过环境，称为生物富集作用。例如，水稻对土壤中的镉具有富集作用。同时，有些污染物可沿着食物链逐级转移，且浓度逐级提高，称为生物放大作用。例如，湖水中滴滴涕（DDT）浓度为 0.000 05 mg/L，通过藻类进入鱼类，再通过鱼类进入水鸟，最终，水鸟体内的 DDT 浓度可达 77.5 mg/L，为水体浓度的 155 万倍；如果人捕食该鱼或水鸟就可摄入高浓度的 DDT，从而对机体产生危害。

（四）自净作用

少量的污染物一时性进入环境，通过物理、化学、生物学因素作用达到自然净化，使生态系统保持平衡，环境的这种功能称为自净作用。其中，物理作用是通过扩散、稀释、蒸发、沉降、吸附等使污染物浓度下降；化学作用是指通过氧化、中和、还原、分解和其他化学反应使有机物无机化，从而降低污染物的毒性作用；生物学作用是指环境中的细菌、真菌、藻类、水草、原生动物等通过新陈代谢作用分解环境中的污染物，使其数量减少，直至消失。

四、环境污染对健康影响的特点

环境污染对健康的影响复杂，特点鲜明：①环境污染物或环境中的有害因素可通过空气、水、食物等多种渠道进入人体。②对人体健康的危害往往是以慢性损伤为主，具有低剂量、长期反复作用的特点。③环境污染的范围大，受环境污染影响人群广泛且反应个体差异较大，包括老、弱、幼、病、残等易感人群，因此造成的健康危害表现出明显多样性。④环境污染物种类繁多，性质各异，多种污染物同时存在时引起的健康危害具有复杂性的特点。

五、环境污染对健康的损害

（一）急性危害

环境污染物在短期内一次大量进入人体所造成的损害表现为急性危害。发生急性损害的程度与环境化学物的毒性和剂量有关，有的在瞬间即产生，甚至死亡，有的可在接触后几日才出现明显的损害或死亡。发生急性中毒时往往因严重的污染或发生意外事故。例如，历史上伦敦烟雾事件即为急性危害。



(二) 慢性危害

环境污染物低浓度长期反复作用人体所造成的损害表现为慢性危害，它是环境污染对人体健康危害的最主要形式。常见的慢性损害有：

1. **慢性职业性损害** 如长期吸入游离的二氧化硅粉尘引起的硅肺，长期接触铅、汞、苯等有害物质引起的职业中毒等。

2. **公害病** 绝大多数公害病都属于慢性危害。

(1) 水俣病：水俣病也叫慢性甲基汞中毒，是世界上第一个报道的公害病。1953 年首次在日本九州南部熊本县的水俣镇发现了一种以神经系统症状为主的“奇病”。当时病因不明，故名水俣病。通过将近 10 年的环境流行病学调查，1962 年才查明是由于无机汞污染水体后，沉积在水底淤泥中，经甲烷菌转化形成甲基汞，水中甲基汞经生物富集作用和生物放大作用，使鱼贝类体内浓度大增，人长期食用这种鱼贝后，甲基汞在体内蓄积，引起慢性中毒。从 1953—1960 年，水俣病造成 111 人严重残疾，其中 43 人死亡，当地实际受害人数有 1 万人。

(2) 痛痛病：人们长期食用含镉的食物和饮水引起的，以全身疼痛为临床特点的一种公害病，称为痛痛病或骨痛病，也就是慢性镉中毒。它最早发生在日本富山县神通川两岸地区，是由于神通川上游某铅锌矿的含镉选矿废水和尾矿渣污染了河水，下游地区用河水灌溉稻田，土壤受到污染，该地区农民长期食用含镉的米与蔬菜而致病。痛痛病主要症状是腰痛、背痛、关节疼痛，疼痛程度可逐渐加剧，范围扩大遍及全身。患者开始走路步态蹒跚，以后随疼痛加剧而不能行走，长期卧床。严重者由于长期卧床可发生肌萎缩、病理性骨折、消耗衰竭或合并其他疾病而死亡。

(三) 远期危害

环境污染除引起急、慢性危害外，还能对人体产生致癌、致畸和致突变作用，统称“三致”作用。

1. **致癌作用** 一般认为，人类癌症 80%~90% 与环境因素有关，其中 90% 由化学因素引起，生物因素和物理因素各占 5%。

2. **致畸作用** 随着工业的发展，环境污染日益严重，各种化学物质进入环境，人类出现畸胎的问题开始引起人们注意。目前，已证实对人类有致畸作用的化学物质有甲基汞、沙利度胺（反应停）、滴滴涕；物理因素有电离辐射、超声波；生物因素有风疹病毒、梅毒、弓形体原虫等。

3. **致突变作用** 突变是生物遗传物质在一定条件下发生的突然变异。环境因素可以影响生物体的遗传性质，使其遗传性状产生突变。突变可分为基因突变和染色体畸变两种。突变作用发生在体细胞，会使细胞发生异常分裂和增生，可发生癌变；突变作用发生在生殖细胞或胚胎细胞，则可引起不孕、不育或畸胎及遗传性疾病等。目前认为环境中的某些化学性物质、物理性因素、生物性因素均有致突变作用，其中化学致突变物占重要地位。



(四) 间接效应

间接效应表现为不同程度、不同类型的免疫抑制作用,使人体免疫功能下降,一些多发病、常见病的发病率增加。空气污染物长期反复刺激呼吸道黏膜,血液中吞噬细胞的吞噬能力下降,抗体滴度降低及溶菌酶水平下降,使支气管炎、肺气肿、支气管哮喘等疾病发病率和病死率增高,心血管疾病的发病率也受到一定影响。此外,环境污染还可影响微小气候和太阳辐射,影响居住环境,如得不到应有的日照,机体抵抗力便会降低。大气污染严重的地方,儿童维生素D缺乏病(佝偻病)的发病率较高,呼吸道传染病易流行。但是,环境有害因素只是此类疾病的诱因和加重因素,而非直接的致病因素。

六、环境污染的防治措施

防止环境污染有赖于对环境的保护。只有全社会动员起来,合理利用和改造环境、保护环境,才能有效地防治环境污染,人类才能更好地生存和发展。

(一) 加强环境立法与管理

要有效地遏制环境污染,必须健全法制,立法管理,依法干预,对环境保护行为作出规定,通过国家监督来强制实施。现如今环境保护已成为我国一项基本国策。我国环境保护工作的方针为全面规划、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。目前,我国已初步形成比较完整的环境保护法律框架,已批准了13个有关环境的国际公约,制定了20多部有关环境与资源保护的法律法规。依法保护环境和防治环境污染,规范执法行为和程序,严格执法,依法行政,建立健全的执法监督机制显得尤为重要。

(二) 治理工业“三废”

工业“三废”是指废气、废水和废渣,是环境污染的主要来源,因此治理工业“三废”是防止环境污染的主要措施。

1. 全面规划,合理布局 可能产生“三废”的企业应设在生活区主导风向的下风侧和水源的下游,并与居民区保持一定的距离。一切新建、扩建、改建的工矿企业必须将防治“三废”污染的工程项目和主体工程同时设计、同时施工、同时投产,即坚持“三同时”原则。

2. 改革工艺,综合利用 这是治理工业“三废”的根本性措施。引进、应用和推广新工艺、新技术,科学治理工业“三废”,搞好综合利用,使工业“三废”得到有效治理和最大限度地利用。对无利用价值的工业“三废”应采取经济、有效的方法加以净化,达到国家排放标准后才可排放,以防污染环境。

(三) 预防生活性污染

生活性污染主要是指生活中产生的垃圾、粪便、污水对环境的污染。垃圾是生活中经常性排放的固体废弃物,其中往往含有许多有机物质,是农业生产中的重要肥源;但垃圾、污水和粪便也含有多种寄生虫卵和病原微生物,尤其是医院的污水及垃圾,若处理不当直接排放,可造成环境污染并传播疾病。因此,医疗废物必须按照国家卫生健康



委员会、环保部、国家发展改革委员会、公安部《关于进一步规范医疗废物管理工作的通知》(国卫办医发〔2017〕32号)要求,进行无害化处理。

目前,随着人们生活方式的改变,生活性污染物的成分已发生了很大变化。垃圾中难以降解的塑料等高分子聚合物所占的比重增加,使垃圾的无害化处理难度加大,因此提高对生活垃圾的处理能力也是预防生活性污染的重要措施。例如,城市在总体规划和环境保护规划指导下,制定与垃圾处理相关的专业规划,合理确定垃圾处理设施布局 and 规模;有条件的地区,可进行区划性设施规划和垃圾集中处理,以防治环境污染。

(四) 控制农药污染,发展生态农业

发展生态农业,推广综合防治技术,合理使用农药,减少农药残留,避免农副产品和环境受到污染。加强农药管理,做到安全使用农药,推广高效低毒低残留的农药;提倡综合防治,推广生物治虫;将化学防治、生物防治和物理防治方法结合使用,既能减少农药用量,又能提高杀虫效果。

此外,加强农药生产、流通和使用等环节的管理与监测,制定农药在农副产品中的最高残留限量国家标准,大力开发绿色食品,都可有效预防农药污染,保护环境。

(五) 防止噪声污染

凡是干扰人们正常休息、学习和工作的声音,即不需要的、使人厌烦的声音,都称噪声。噪声主要有工业噪声、交通噪声、社会生活噪声等。分贝作为噪声的单位,用 dB 表示,一般噪声级为 30~40 dB 是比较安静的正常环境,超过 40~50 dB 的噪声就会影响休息和睡眠,长期工作或生活在 85~90 dB 以上的噪声环境中,会造成听力损伤,严重时可引起噪声性耳聋。噪声还能导致其他疾病,如神经衰弱、高血压、消化性溃疡等。防止噪声污染的主要措施有贯彻执行环境噪声标准,控制噪声声源和防止噪声传播。

(六) 加强环境保护教育,增强保护环境意识

充分利用各种宣传媒介和教育方式,开展环境保护教育,是防治环境污染、保护环境的一项基本措施。通过设立专门的环境教育管理机构,合理设计环境教育策略,使公民学习环境知识,了解人与环境统一关系及环境与发展的统一关系,维持生态平衡,对于促进循环经济社会进步有着重要意义。提高全民族的环境保护意识和参与环境保护活动的自觉性,使人们的行为与环境相和谐,使环境保护成为一种社会公德,才能真正有效地保护环境,促进健康。

■ 第三节 原生环境与健康

一、地方病的概念

由于在地球演变过程中使原生环境的土壤、饮水中某些元素过多或不足造成的人体摄入量与生理需要量的不相适应而引起的一类特异性地方病,称为地球化学性疾病。这



类疾病中分布最广的是碘缺乏病和地方性氟中毒。

二、分类

1. 元素缺乏性地球化学性疾病 如碘缺乏病、大骨节病等。
2. 元素过多性地球化学性疾病 如地方性氟中毒、地方性砷中毒等。

三、碘缺乏病

碘缺乏病 (IDD) 是指机体在不同生长发育阶段受缺碘影响所导致的一系列病症, 包括流产、早产、死胎、地方性克汀病、亚临床型克汀病和地方性甲状腺肿等。

(一) 碘的功能与来源

碘以碘化物形式存在, 其溶于水, 随水迁移, 因此海洋生物中含碘多, 沿海高于内陆, 山区、高原更少。碘是人体必需微量元素, 其主要来自食物和水, 是合成甲状腺激素的重要元素。碘的最低生理需要量为每人每日 75 μg , 供给量为每人每日 150 μg 。

(二) 流行病学特征

碘缺乏病在世界上 110 个国家流行, 受碘缺乏威胁的人口达 16 亿, 占总人口的 28.9%。我国除上海市外, 其他各省、市、自治区的碘缺乏病都有不同程度的流行, 病区人口约 5 亿, 主要分布在东北、华北、西北、西南和华南等地区。病区分布的特点是山区高于丘陵, 丘陵高于平原, 平原高于沿海, 农村高于城市。在碘缺乏病流行区任何年龄的人都可发病, 但表现不同。《食盐加碘消除碘缺乏危害管理条例》实施以来, 发病率显著降低。

(三) 病因

1. 土壤因素 土壤中含碘量低导致水、水产品、农作物等含碘量低是根本原因。
2. 膳食因素 人体的碘 60% 来自植物性食物, 植物性食物含碘量低, 使人体碘摄入不足。不合理的饮食也与碘缺乏病有密切关系, 如低蛋白质与低热量饮食可影响甲状腺激素的合成, 钙可妨碍碘的吸收, 加速碘的排泄等。
3. 致甲状腺肿物质 食物中存在一些可致甲状腺肿物质: 如玉米、高粱、黄豆、花生等含硫氰酸盐, 可抑制甲状腺对碘的浓集能力, 使甲状腺素合成不足, 引起甲状腺肿大; 芥菜、卷心菜等蔬菜中的硫代葡萄糖苷进入胃肠道, 在酶的作用下可形成硫氰酸盐和异硫氰酸盐, 引起甲状腺素合成障碍。
4. 饮水因素 人体从饮水中获得的碘占总摄入量的 10%~20%, 水中碘含量低, 甲状腺肿发病率高。
5. 药物因素 硫脲类抗甲状腺药物抑制碘的有机化合偶联过程; 治疗精神病的碳酸锂抑制甲状腺激素的分泌; 间苯二酚、洋地黄、四环素类药物均有一定的致甲状腺肿作用。

(四) 临床表现

1. 地方性甲状腺肿 患这类病的患者早期常无自觉症状, 仅甲状腺轻度肿大; 晚期肿大的甲状腺会压迫气管和食管, 引起呼吸困难、吞咽困难及声音嘶哑等症状。



临床可分三型：①弥漫型：甲状腺均匀增大，摸不到结节。②结节型：甲状腺可摸到一个或几个结节。③混合型：甲状腺均匀增大并可摸到一个或几个结节。

按甲状腺肿大程度，可分三度：①0度：甲状腺摸不到也看不到。②I度：颈部端正时，甲状腺摸得到，但看不到，或摸不到甲状腺但能摸到结节者，也应判为I度。③II度：颈部端正时，甲状腺摸得到，且看得到。

2. 地方性克汀病 由于胚胎期和婴儿出生后早期严重缺碘，造成甲状腺功能低下，引起大脑和中枢神经系统发育分化障碍而导致精神迟滞，体格矮小，听力障碍，运动功能障碍及性发育滞后等，临床表现可为呆、小、聋、哑、瘫，以及甲状腺肿大，通常称之为地方性克汀病，亦称为地方性呆小症，临床可分三型。①神经型：智力低下、聋哑、下肢痉挛、瘫痪和僵直，出现特征性步态。②黏液水肿型：甲状腺功能低下，生长迟缓、身材矮小、声音嘶哑、表情淡漠、智力缺陷。③混合型：兼有神经型和黏液水肿型的表现。

3. 亚临床克汀病 患这类病的患者以轻度智力低下为主，智商为50~69，缺乏典型地方性克汀病的临床表现，但发育和智力均不正常。除轻度智力低下外，还有轻度听力障碍、语言障碍、生长发育障碍和神经运动功能障碍。亚临床克汀病因其临床表现不明显，易被人们忽视，而实际上发病率远高于典型地方性克汀病。

(五) 防治措施

碘缺乏病防治措施重点在一级预防，其内容如下。

1. 碘盐 是防治碘缺乏病的根本措施。食盐中加碘化钾或碘酸盐，碘化钾含量以 $(0.2 \sim 0.5) \times 10^{-4}$ 为宜或稍高一些。加入碘酸盐含量为出厂浓度不低于30 mg/kg，销售点不低于25 mg/kg，用户盐中碘含量不低于20 mg/kg。由于碘易挥发，碘盐在包装、储存、运输及食用过程中，应包装严密、保持干燥、低温暗处存放，菜熟加盐，切忌爆火久煮，以免碘损失。

2. 碘油 是植物油皂化成脂肪酸再与碘结合而成，是一种长效、经济、方便、不良反应少的防治药物。偏僻、交通不便、不易供应碘盐的地区可选碘油。碘油注射时，其碘效能可达3~5年，口服时，可达1.5年左右。

3. 加强健康教育 在病区应积极普及预防知识，使群众自觉参与防治工作，并能坚持食用碘盐或碘油，改变不合理的饮食习惯，主动配合补碘工作。

碘缺乏病的二级预防主要是做到早发现、早诊断。应有组织、有重点地开展产前筛检与诊断，并进行有效的干预治疗。

四、地方性氟病

氟是地球上分布较广的微量元素。地方性氟病又称地方性氟中毒，它是由于长期摄入过量氟所引起的以氟斑牙、氟骨症为主要特征的一种慢性全身性疾病。

(一) 流行病学特征

1. 病区的地质和气候条件 我国绝大多数饮水型病区的地质为富氟的岩石层，少数病区则邻近富氟矿区，地下水的氟含量高，一般为2~5 mg/L，高者可达19.2 mg/L。气



候多为干旱少雨多风，蒸发作用强，有利于氟的浓缩和富集。

2. 性别和年龄与发病关系 氟斑牙乳齿患病较少，恒齿多见，以 7~15 岁发病率最高。氟骨症一般在 20~30 岁以后发病，并随年龄增加而加重，通常无性别差异，但有些病区，女性患者的病情较重，可能与妇女生育、授乳等有关。

3. 饮水含氟量与氟斑牙率的关系 在一定范围内，饮水含氟量越高，氟斑牙率也越高。一般认为，①水氟在 0.5~1.0 mg/L 时，氟斑牙率为 10%~20%。②水氟在 1.0~1.5 mg/L 时，氟斑牙率为 40%~50%。③水氟 >1.5 mg/L 时，氟斑牙率为 90%~100%。

（二）病因

1. 饮水型 即长期饮用含氟量高的水而引起的氟中毒。此型分布广，90% 的患者属此型。

2. 燃煤型 即由燃烧高氟劣质煤而污染空气、食物、饮水，使居民摄入大量氟而引起的氟中毒，多发生在寒冷、潮湿、室内燃煤时间长，且习惯烘烤粮食的地区。

3. 食物型 即食用含氟量高的砖茶、粮食和蔬菜等食物而引起的氟中毒。食物含氟量高对发病的影响仅限于喜食该食物的人群。

（三）临床表现

1. 氟斑牙 是氟中毒的早期临床表现，一般发生在恒牙形成期。临床上氟斑牙可分为三型。①白垩型：牙齿无光泽，粗糙，似粉笔状。②着色型：牙面呈微黄、黄褐或黑褐色。③缺损型：牙釉质受损脱落，呈点状、片状或地图形凹状，或呈广泛的黑褐色斑块，且有浅窝或花斑样缺损，深度仅限于牙釉质。

2. 氟骨症 主要表现为腰背和四肢大关节酸痛，关节僵硬，上下肢弯曲，驼背；一般晨起最剧烈，活动后减轻，但不伴体温升高和关节肿胀，不受气候改变的影响。重症患者终日卧床，不敢活动，惧怕他人触动。此外，肢体皮肤可有紧束感、知觉减退和四肢发麻。也可出现神经衰弱综合征及胃肠道功能紊乱等症状。

氟骨症的 X 线征象可出现骨质疏松、骨质硬化、骨质软化、骨周围软组织钙化、骨关节改变、骨骼变形等。

（四）地方性氟中毒的预防措施

减少氟的摄入量是预防地方性氟中毒的根本措施。饮水型氟中毒应以改水降氟为原则。改换水源可采用打低氟的深井取水；无低氟水源可采用理化方法除氟，如碱式氯化铝法、明矾法等。燃煤型氟中毒可改良炉灶，增设排烟设施，加强通风，以降低室内空气氟浓度；改变食物的干燥方法，以减少食物氟污染；还可通过健康教育来改变人们的不良生活习惯等方法预防氟中毒。减少氟的摄入量不仅能控制新发地方性氟病患者，而且可减轻原有氟骨症患者的症状。



■ 学习检测

1. 原生环境是()。
 - A. 天然形成的环境, 基本未受人类活动的影响
 - B. 天然形成的环境, 受到人类活动的严重影响
 - C. 天然形成的环境, 受到动物活动的影响
 - D. 天然形成的环境, 由人类改造形成的新环境
 - E. 天然形成的环境, 但受到工业“三废”污染的环境
2. 对次生环境描述不正确的是()。
 - A. 是指人类活动影响下形成的环境
 - B. 与原生环境相比, 次生环境更少见
 - C. 被污染后的环境属于次生环境的范畴
 - D. 人类活动时不重视物质、能量平衡, 就会使次生环境恶化
 - E. 大量砍伐森林等人类活动将使次生环境日趋恶化
3. 哪种人为活动不会造成生态平衡破坏?()
 - A. 过度砍伐森林、破坏植被
 - B. 过度开发水利资源
 - C. 对野生动物的滥捕、滥杀
 - D. 适当海水淡化, 解决缺水问题
 - E. 大量农药、化肥的使用
4. 对生态系统描述错误的是()。
 - A. 是由生物群落及其生存环境所构成的一个有物质、能量和信息流动的功能系统
 - B. 是一个复杂的系统, 是生物之间、生物与环境之间一个相互依存的完整体系
 - C. 可大可小, 大至整个生物圈, 小至一个局部范围, 甚至一座山、一个池塘
 - D. 是一个生物之间相互依存的完整体系, 非生物环境的变化对整个系统影响不大
 - E. 一般由生产者、消费者、分解者和无机界四大要素所组成
5. 二次污染物是指()。
 - A. 直接从污染源排入环境中的污染物
 - B. 比一次污染物毒性变小的污染物
 - C. 空气中长期存在的难于降解的污染物
 - D. 一次污染物受某些因素作用后, 转变成理化性状完全不同的新污染物
 - E. 一次污染物沉降后, 再次造成环境污染的污染物
6. 一次污染物是指()。
 - A. 从污染源直接排入环境中的, 其理化性状未发生变化的污染物
 - B. 污染源直接排入环境中的化学性污染物, 发生了一些物理性变化
 - C. 污染源直接排出的化学污染物, 进入环境后与其他物质发生了反应



- D. 污染物不是直接从污染源排放到环境中的，而是原来就存在于环境中的化学物
E. 以上都不对
7. 目前我国预防地方性甲状腺肿最主要的措施是()。
- A. 增加食物中蛋白质的比例 B. 提倡喝开水
C. 多吃海带 D. 使用碘盐
E. 改善居住条件
8. 由于地球地质化学条件的区域性差异而使当地水、土壤或食物中某些元素含量过多或过少，从而影响当地居民摄入该元素的量，使居民体内该元素含量过多或过少，并引起疾病。该病被称为()。
- A. 地方病 B. 传染病
C. 职业病 D. 流行病
E. 公害病
9. 地方性甲状腺肿的病因主要是()。
- A. 环境中缺碘 B. 摄碘过量
C. 促甲状腺物质增加 D. 遗传缺陷
E. 先天性甲状腺功能低下