

高等医药院校基础医学实验教学系列教材

预防医学实验

主 编 郭怀兰 刘长俊



科学出版社

高等医药院校基础医学实验教学系列教材

预防医学实验

主 编 郭怀兰 刘长俊

副主编 章顺悦 刘 颖

编 委 (按姓氏笔画排序)

王建洲 王 静 甘亚楠 刘长俊

刘 锐 刘 颖 陈 晋 郑 弘

郭怀兰 章顺悦

科学出版社

北 京

· 版权所有 侵权必究 ·

举报电话: 010-64030229; 010-64034315; 13501151303 (打假办)

内 容 简 介

本实验教程内容分为三个部分: 卫生学与卫生保健、医学统计学、流行病学; 形式上分为上下两卷。上卷为 17 个实验教程, 下卷为习题集; 每个实验教程包括目的要求、案例、内容, 并增加了 SPSS 软件上机的操作实习题。主要目的是加强非预防医学专业医学生的预防医学技能, 强化预防医学观念, 提高医学生的预防医学知识的应用技能, 为将来的临床工作和科研打下坚实的基础。通过典型案例强化理论联系实际; 通过创设针对性问题, 充分调动学生学习的主动性和积极性, 培养学生独立思考及分析问题和解决问题的能力, 引导学生用理论知识解决具体问题。

本书适用于医学院校本科临床、基础、口腔、麻醉、影像、检验、护理等专业教学使用。

图书在版编目(CIP)数据

预防医学实验 / 郭怀兰, 刘长俊主编. —北京: 科学出版社, 2014.8
高等医药院校基础医学实验教学系列教材

ISBN978-7-03-041643-8

I. ①预… II. ①郭… ②刘… III. ①预防医学-实验-医学院校-教材 IV. ①R1-33
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 190284 号

责任编辑: 邹梦娜 朱 华 / 责任校对: 张怡君
责任印制: 肖 兴 / 封面设计: 范璧合

版权所有, 违者必究。未经本社许可, 数字图书馆不得使用

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

新科印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014 年 8 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2014 年 8 月第一次印刷 印张: 8 1/2

字数: 192 000

定价: 25.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

《高等医药院校基础医学实验教学系列教材》

编写指导委员会

主 任	涂汉军				
副 主 任	魏文芳	严世荣			
委 员	(按姓氏笔画排序)				
	王汉琴	朱名安	刘 涛	严世荣	李国华
	张 鹏	赵万红	郭 阳	涂汉军	魏文芳
丛 书 主 编	赵万红	朱名安			
丛书副主编	王汉琴	郭 阳	张 鹏		
编 委	(按姓氏笔画排序)				
	王汉琴	石 蕾	朱名安	刘长俊	李文春
	杨 虹	杨树国	张 鹏	国宏莉	金志雄
	赵万红	姚柏春	郭 阳	郭怀兰	唐 微
	黄 琪	曾凡龙	鄢红春		

总 序

随着现代生命科学及其各种实验技术的飞速发展和高校教学模式的改革,现代高等医学教育更加强调培养学生的探索精神、科学思维、实践能力和创新能力。这就要求从根本上改变实验教学依附于理论教学的传统观念,要从人才培养体系的整体出发,建立以能力培养为主线,分层次、多模块、相互衔接的科学实验教学体系,使实验教学与理论教学既有机结合又相对独立。同时,必须加大对实验项目、实验条件、实验教学体系的改革力度,改革传统的以教研室为单位的教学实验室模式,整合完善现代医学实验室功能和管理,从而提高医学实验教学质量。

本系列实验教材共9种,包括《医学大体形态学实验(人体解剖学分册)》《医学大体形态学实验(系统解剖学与局部解剖学分册)》《医学显微形态学实验》《病原生物学实验》《医学免疫学实验》《医学生物化学与分子生物学实验》《医学细胞生物学与医学遗传学实验》《预防医学实验》和《医用化学实验》。系统介绍了系统解剖学、局部解剖学、组织胚胎学、病理学、医学免疫学、病原生物学、生物化学与分子生物学、医学细胞生物学和医学遗传学、预防医学和医用化学的实验研究所必需的知识与技术。编写理念是将实验教学按照建设国家实验教学示范中心要求的实验教学模式,借鉴国内外同类实验教材的编写方法,力求做到体系创新、理念创新及编写精美。内容上将基础医学实验教学按照基础医学实验体系进行重组和有机融合,按照实验教学逻辑和规律,将实验内容按模块层次进行编写,基本上包括:①实验操作及常用仪器使用;②基本实验或经典验证性实验;③综合性实验;④研究创新性实验等。不同层次学生可按照本专业培养特点和要求,对不同板块的必选实验项目和自选实验项目进行适当取舍。

其基本理念和设计思路具有以下特点:

1. 明确目标,准确定位 本系列实验教材编写过程中增加了临床应用多、意义较大的实验内容,适当选编新的内容,力求突出基础医学知识在医学相关专业临床工作中的应用。

2. 突出能力,结合专业 以“自主学习能力、临床执业能力”培养为根本,将各学科的相关知识与临床实践应用“链接”为一体,增强学生学习兴趣,突出应用能力培养,提高学生自主学习能力和学习效果。教材重视生命科学研究中如何发挥学生观察、分析与思辨能力的培养,主要任务是使大学生通过动手,得到实验技术的基本操作技能训练、科学思维和创新能力的培养,同时也要使他们初步了解或掌握先进技术和方法,与迅速发展的学科前沿接轨。

3. 增减内容,突出重点 本系列实验教材在编写过程中,坚持基本理论和基本知识以“必须、实用、够用”的原则。实验内容去旧增新,删繁就简。将原来一些经典实验与现代科学思维相结合,适当压缩,并进行内容和教学方法的改革。对原书的插图进行了精选。对所开设的每一个实验要求达到的培养目标作了清晰而明确的阐述。

4. 整体优化,彰显特色 教材在整体结构上,既考虑到教与学的传统习惯,力求整体上系统化,又考虑到教材内容的创新,体现教材的思想性和先进性;在教材内容的编写

上突出专业特色,体现专业特点,强化知识应用,部分教材增加实验流程图以及实验要点和实验结果图的应用,使系列教材具有更广泛的适应性;在结构及内容编排上条理清楚,层次分明,充分体现规范化特点。为扩大学生的知识面,启发其思维,根据每个部分的内容在临床工作中的应用情况,精选相关内容与临床密切相关的学科知识和有应用前景的新进展和新技术,将各相关学科有机结合在一起,具有基础扎实、应用性强、科研创新性突出的优势。

本系列教材的使用对象以本科临床医学专业为主,兼顾预防、麻醉、口腔、影像、药学、检验、护理、康复、生物科学与生物技术、公共事业管理、信息管理与信息系统等专业需求,涵盖全部医学生的基础医学实验教学。

由于基础医学实验教学模式尚存在地区和校际间的差异,本系列教材可能存在偏颇之处,也会有不足和疏漏,敬请广大医学教育专家和同学提出宝贵意见,以便修订再版。

《高等医药院校基础医学实验教学系列教材》编委会

2014年7月

前 言

预防医学作为整个医学教育的重要组成部分，是临床医学、麻醉学、医学影像学、检验学、口腔医学和护理学专业学生的必修课程。预防医学是医学的一门应用学科，它以个体和确定的群体为对象，目的是保护、促进和维护健康，预防疾病、失能和夭折，其工作模式是“环境-人群-健康”，它强调环境与人群的相互依赖、相互作用和协调发展，并以人群健康为核心。

“医学教育的目的是培养促进全体人民健康的医生”（《爱丁堡宣言》），作为一名医学生不仅要学习基础医学、临床医学的知识和技能，而且必须要加强预防医学的知识和技能的学习，包括医学统计学、流行病学、环境医学、社会医学、健康促进以及在临床医学中运用三级预防措施，使自己在临床场所能敏锐地察觉和报告公共卫生问题，在日常的临床工作中能根据就诊者的实际情况提供个体化的健康维护计划，将临床医学与预防医学的知识、技能更好地融合应用到将来具体的临床工作中。

《预防医学实验》分为三个部分：卫生学与卫生保健、医学统计学、流行病学。本实验教程的主要的目的是加强非预防医学专业医学生的预防医学技能，强化预防医学观念，提高医学生的预防医学知识的应用技能，为将来的临床工作和科研打下坚实的基础。在编写过程中，编者通过典型案例加强理论联系实际，通过创新设计针对性问题，充分调动学生学习的主动性和积极性，培养学生独立思考及分析问题和解决问题的能力，引导学生用理论知识解决具体问题。

本实验教程包括 17 个实验教程和习题集，每个实验教程包括目的要求、案例、内容。为了加强医学统计学应用能力，编写过程中增加了 SPSS 软件上机的操作实习题。

由于编者水平有限，书中难免存在不足之处，热忱欢迎使用本书的教师和学生给予评议和指正，以便再版时继续修订和改进。

编 者
2014 年 6 月

目 录

上卷 预防医学实验	1
实验一 环境污染案例讨论	1
实验二 膳食调查及评价	7
实验三 糖尿病患者食谱编制及评价	9
实验四 食物中毒案例讨论	14
实验五 职业病案例讨论	17
实验六 数值变量资料的统计分析	20
实验七 分类变量资料的统计分析	24
实验八 秩和检验	27
实验九 直线相关与回归分析	29
实验十 统计图表	31
实验十一 医学科研设计	33
实验十二 疾病的分布	35
实验十三 现况研究	37
实验十四 病例对照研究	39
实验十五 队列研究	41
实验十六 临床疗效研究设计	43
实验十七 筛检与诊断试验的评价	46
下卷 预防医学学习题	48
第一篇 卫生学与卫生保健习题	48
第二篇 医学统计学习题	83
第三篇 流行病学习题	110
选择题参考答案	125

上卷 预防医学实验

实验一 环境污染案例讨论

一、目的要求

- (1) 掌握环境污染的主要防护措施。
- (2) 熟悉环境污染案例的调查分析方法。
- (3) 熟悉室内空气污染、水质污染的来源及其对人体的主要危害。
- (4) 了解环境污染所致公害事件及其危害。

二、实验内容

(一) 案例 水俣病公害事件

水俣湾位于日本九州岛西侧不知火海东岸。水俣市是以新日本氮肥厂为中心建立起来的市镇，人口大约 10 万。

1956 年 4 月，一名 5 岁 11 个月的女孩被送到水俣工厂附属医院就诊，其主要症状为脑功能障碍：步态不稳，语言不清，谵妄等。在以后的 5 周内，患儿的妹妹和邻居也相继出现了同样的症状。1956 年 5 月 1 日，该院院长向水俣市卫生当局作了报告，报告称“发生了一种不能确诊的中枢神经系统疾病的流行”。因这些人的症状和当地猫发生的“舞蹈病”症状相似，又因病因不明，故当地人称这为“猫舞蹈病”或“奇病”。

经过工厂附属医院、市卫生当局、市医院及当地医师会的调查，发现儿童及成年人中都有类似病例发生，初步调查共发现了 30 例患者，其中部分患者自 1953 年就已发病并多数住在渔村。过去对这些患者的诊断不一，有的被诊断为乙型脑炎，有的被诊断为酒精中毒、梅毒、先天性运动失调及其他疾病。因患者发病时期正赶上各种传染病流行期，且呈地方性和聚集性，故被诊断为一种传染病并采取了预防措施。

问题 1. 当时将发生在水俣湾一带的这些病例诊断为传染病，你认为正确吗？为什么？

1956 年 8 月熊本大学医学部成立水俣病研究组，对流行原因进行了调查。他们发现早在 1950 年，在这一水域就曾发现异常现象：鱼类漂浮海面，贝类经常腐烂，一些海藻枯萎。1952 年发现乌鸦和某些海鸟在飞翔中突然坠入海中。有时章鱼和乌贼漂浮于海面，呈半死状态，以致儿童就可直接用手捕捞。到 1953 年，发现猫、猪、犬等家畜出现发狂致死的现象。特别引人注目的是当地居民称为“舞蹈病”的猫，步态犹如酒醉，大量流涎，突然痉挛发作或疯狂兜圈，或东窜西跳、昏倒不起。到 1957~1958 年，由此病死的猫很多，致使水俣湾附近地区的猫到了绝迹的程度。但是，水俣湾中的鱼类大部分仍能继续生存，渔民照样捕鱼，居民仍然以鱼为主要食品。

流行病学调查后，专家们认为该地区的疾病不是传染性疾病，而是因长期食用水俣湾中鱼贝类引起的一种重金属中毒，毒物可能来自化工厂排出的废水。进一步调查发现，当时工厂废水中含有多种重金属或类金属，如锰、钛、砷、汞、硒、铜和铅等。尽管研究人

员在环境和尸体中检出了大量的锰、硒、钛，但给予猫大量锰、硒、钛进行实验时，没有引起与“奇病”相同的症状。虽然研究组未能找到致病物质，但他们在 1957 年的研究中发现，由其他地区移到水俣湾中的鱼类，很快蓄积了大量的毒物，用这些鱼每日 3 次喂猫，每次喂食小鱼 40 条。经过 51 日(平均)，全部受试猫出现了水俣病的症状。由其他地区送来的猫，喂食水俣湾的鱼贝类后，在 32~65 日也全部发病。

问题 2. 引起水俣病的主要原因是什么？致病的原始物质是怎样变成毒物的？

3. 甲基汞的主要毒性是什么？慢性甲基汞中毒的主要临床表现有哪些？(参考教材相关内容，回答问题)

4. 为了寻找水俣病的病因，研究人员开展了哪些病因研究？

5. 我国要预防水俣病的发生，应该采取哪些环保策略和措施？

(二) 案例 室内空气污染事件

2005 年李先生购买了位于某北方城市的一套别墅，随后以 439 676 元的总价请该市某装饰公司进行装修。工程竣工后，进入房间即感到室内气味刺鼻。对此，该公司强调必须经常开窗通风。可“开窗通风”了几个月，气味并未见丝毫减弱，于是该公司又告诉李先生“必须天天住人，以增加人气来抵消室内装修遗留的气味”。李先生率全家住进了新房。李先生的母亲和 3 岁的小孙子很快出现咽痛烧灼、咳嗽不止，辣眼流泪，家人均诉说该新房无法居住。这样，人气还是没斗过刺鼻气味，李先生一家人的鼻、咽、喉疾病反而更加严重。

问题 1. 室内空气污染的主要来源有哪些？

2. 引起李先生一家老少身体不适的新房内可能污染源是什么？

李先生决定向所在市建筑装饰协会求援。接到李先生的投诉后，装饰协会委托检测部门进行了实地检测，始知居室内的刺鼻气味乃装修材料所挥发出的游离甲醛所致，甲醛含量平均超标 25 倍！李先生要求某公司清除其造成的污染。可该公司虽然认可“木质装修部位可能是污染源”，却以“无先例”为由，拒绝了李先生提出的要求，并重申解决办法只能“常住人”。

恰在此时，李先生喉头不适加剧，经医院检查，查出竟是“喉乳头状瘤”，并在专科医院进行了手术。术后的李先生为了解甲醛对人体健康的影响，先后通过互联网和向专家咨询得知，空气中甲醛超标对人体的危害是非常严重的，并且这种损害具有长期性、潜伏性、隐蔽性。轻则刺激人的眼睛、皮肤和呼吸系统，重则会引起鼻腔癌、咽喉癌、肺癌和消化系统肿瘤，而癌症的先兆之一就是他刚刚切去的咽喉乳头状瘤。

问题 3. 室内空气主要污染物对健康带来哪些危害？李先生家的新房内主要污染物是什么？该毒物会对家人健康产生什么后果？

4. 消费者遭遇到此类事件时，应该如何保护好自己合法权益？

此时，李先生更加害怕了，为了家人的健康与安全，他两次请室内环境检测单位对其住所进行室内空气检测，结果是：卧室中甲醛含量高达 $1.56\text{mg}/\text{mm}^3$ ，超过国家标准 19.5 倍。自从新房装修竣工后，为了消除室内甲醛异味，李先生四处请教，查找资料，采用了许多方法，如醋熏、茶叶、盐水及空气净化器等，都无济于事。此后，李先生一家就因室内甲醛污染而有家难归，被迫转向社会租房居住，别墅成为空中楼阁，同时还要按期交纳不菲的物业管理费。李先生在近 2 年的时间里，多次请求该装饰公司“停止侵害、恢复原

状、赔偿损失”；在多次协商无果后，李先生最后想到了拿起法律武器来解决问题。因为《中华人民共和国宪法》第 26 条中明确规定：“国家保护和改善生活环境和生态环境，防治污染和其他公害。”《中华人民共和国环境保护法》中也有相应的规定。为维护公民的生命健康权，以及补偿自己和家人在此期间所遭受的经济损失，李先生将该装饰公司告上了法庭，要求该装饰公司“清除自己居室的污染源，赔偿房租、物业管理费、房屋折旧费、装修材料损失费及身体损害损失费等项共 35 万元。”

当地人民法院正式受理此案后，经过三次开庭，2006 年 8 月 23 日区所在法院开庭宣判原告李先生胜诉，该装饰公司赔偿各种损失费用合计 28.3 万元。这次因装修引起的室内空气污染案件终于尘埃落定。

问题 5. 对于室内空气是否污染，进行卫生评价的常用指标可分为几类？

6. 空气污染的防护措施有哪些？贯彻执行大气卫生标准有什么意义？

(三) 案例 我国西部某地儿童铅中毒事件

某年 8 月 7 日下午 14 时，家住我国西部某县长青镇马道口村 7 组的杜婆婆坐在门口扎布鞋，她突然发现，马路对门的马道口学校竟然车水马龙起来，孩子、家长、穿白大褂的人越来越多，早已放假的学校突然间变得极为热闹。

后经打听原来是西安市中心医院 8 名医护人员在这里对 14 岁以下的儿童及婴幼儿进行血样采集，重点检测其中的铅含量。根据此前该村和邻村——孙家南头村的村民们自发到市区各大医院进行检测，两村数百名婴幼儿及儿童绝大多数被检测出体内铅超标，其中部分超标严重，已达到中毒标准。两村民居南北环抱着的一家年产铅锌 20 万吨的冶炼企业——某冶炼有限公司，被疑与此有关。

问题 1. 铅是人体生长发育的必需元素吗？环境中铅是如何进入到当地儿童体内的(参考教材相关内容回答问题)？

最先查出铅含量异常的是马道口村 9 组 6 岁女童苗苗。同年 3 月，由于苗苗时常喊肚子痛，并表现出烦躁等现象，被家长带往县医院检查，诊断为铅中毒性胃炎。

此事并未引起村民重视，直到 7 月 6 日孙家南头村 1 组村民薛女士带着 8 岁的儿子涛涛和其堂弟 6 岁的洋洋，去了一趟该市妇幼保健院。“我儿子又矮又瘦，个头像个 4 岁的孩子，体重还不到 25kg。我是想给他查查缺啥”。薛女士说，儿子的堂弟则是头发不正常，有一块一块的小斑。微量元素的检测结果令医师吃惊：兄弟俩血铅含量分别达到了 239 $\mu\text{g/L}$ 和 242 $\mu\text{g/L}$ ，大大超出了 0~100 $\mu\text{g/L}$ 的正常值。

医师告诉薛女士，血铅含量在 100 $\mu\text{g/L}$ 以下，相对安全；100~199 $\mu\text{g/L}$ 时，血红素代谢受影响，神经传导速度下降；200~499 $\mu\text{g/L}$ 时，可有免疫力低下、学习困难、注意力不集中、智商水平下降或体格生长迟缓等症状。

问题 2. 铅的主要毒性有哪些？儿童与成人铅中毒有什么区别？

3. 儿童铅中毒后有哪些临床表现和健康损害？

薛女士家附近就是某铅锌冶炼厂，2006 年来受其影响，水、空气都有一些变味，孩子的血铅含量异常，估计与企业有关系。检查结果迅速在两个村子传开。村民带着家里的孩子到市妇幼保健院、市中心医院、市人民医院等进行体检，体检结果令村民大吃一惊：几乎所有儿童的铅含量均超过了标准。

8月16日晚,环保部门给该冶炼厂下达了停产通知书。17日,该冶炼厂宣布全面停产,包括不在铅锌冶炼范围内的焦化车间。19日毗邻东岭集团冶炼公司的陕西省凤翔县长青镇孙家南头村、马道口村、高咀头村,共有1016名14岁以下儿童接受了权威检测,发现851人血铅超标,其中174名中、重度铅中毒儿童需要住院进行驱铅治疗。高咀头村285名14岁以下儿童的血铅检测有236人血铅超标,其中100~249 $\mu\text{g/L}$ 的228人,属于高铅血症和轻度铅中毒;250~449 $\mu\text{g/L}$ 的8人,属于中度铅中毒。

由当地群众组成的监督停产小组深入厂区进行督促。该市市长在长青镇听取涉铅村民代表意见时表示,在长青工业园区环保技术和标准得不到保证、民众的健康和安全得不到保障的情况下,政府不会允许该冶炼厂重新开工。县政府现已拿出100万元,用于铅超标儿童的检测和治疗,承诺由县财政承担儿童住院排铅治疗费用,同时为在家非药物排铅的儿童配送排铅食品。企业配合政府尽快医治好血铅超标儿童,尽力办好卫生防护距离内的群众搬迁。对该冶炼厂的处理,国家法律和政策有明确的规定,除此之外,企业也要主动承担必要的社会道德责任。

问题 4. 假若你是儿童中心的一名应诊医师,应该询问患者哪些方面的问题?并建议进行哪些检查项目?

5. 儿童发生铅中毒后应如何处理?驱铅试验和治疗铅中毒的首选药物是什么?

6. 根据你所处城市或社区的情况,试制订一份简要的预防儿童铅中毒计划。

(四) 案例 雾霾、健康与疾病预防

2013年1月,我国遭遇了有史以来范围最大、持续时间最长的一次雾霾天气,空气质量急剧恶化,能见度极度降低,严重影响了人们的日常生活,雾霾也因此成为举国上下关注的焦点。

霾的核心物质是空气中悬浮的灰尘颗粒,使大气浑浊,视野模糊,并导致能见度恶化。日趋严重的大气污染导致阴霾天增多,危害加重,而公众很难区分雾和霾,因此把雾和霾合并为雾霾,作为灾害性天气进行预警预报。

问题 1. 空气的理化性状包括哪些?有何卫生学意义?

雾霾形成的主要原因为:①空气中悬浮颗粒物的增加。城市化和工业化的加剧、机动车保有量的激增都会造成污染物排放量的急剧增加,进而导致能见度恶化。②在水平方向形成静风现象。风是吹散雾霾的直接动力,但城市中高楼林立,使风的作用明显减弱,造成大气中污染物的滞留和累计。③垂直方向上出现逆温。某些情况下,低层大气中的气温会随高度的增加而升高,形成逆温层,阻碍空气对流,造成污染物无法向高空飘散而滞留在低空。

形成雾霾天气,大气污染物的排放是内因,气象条件是外因,城市大气污染使雾霾频繁出现。我国目前不合理的产业结构和迅速增长的机动车是污染物排放的源头,加速了雾霾形成的内因,而环保意识的普遍欠缺无疑为严峻形势雪上加霜。

雾霾是由多种物质组成的混合物,其主要成分为二氧化硫、氮氧化物和可吸入颗粒物,前两者为气态污染物,而可吸入颗粒物是加重雾霾天气污染的罪魁祸首。空气中粒径 $\leq 10\mu\text{m}$ 的颗粒物(particulate matter, PM)称为PM10,又称可吸入颗粒物,其中粒径 $\leq 2.5\mu\text{m}$ 的称为PM2.5,又称为细颗粒物。雾霾天气的本质是PM2.5气溶胶污染,能见度与PM2.5的数量浓度关系密切,尤其是较重气溶胶污染导致低能见度事件时,PM2.5的比重会更大。

历史上曾发生过多次雾霾事件,其中影响最大的是1952年的伦敦烟雾事件,当时伦

敦大量煤炭燃烧产生二氧化硫、粉尘等形成特大烟雾，城内暗无天日，短短 4 日内，造成了近 4000 人死亡，其后数月内还有 8000 人因此而丧生。此外，还有 1943 年美国洛杉矶汽车尾气导致的光化学烟雾事件，都是由于烟雾造成大气污染而发生的公害事件，对当地居民的身心健康造成了不同程度的损害。

我国是世界上 PM_{2.5} 污染最严重的国家之一，其中华北、华东、华南地区年平均 PM_{2.5} 浓度最高，接近 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 水平。据国家环保部统计，我国长三角、珠三角和京津冀三大区域的城市群每年出现雾霾污染的天数达到 100 日以上，个别城市甚至超过 200 日，强度也大大增加，环境的治理迫在眉睫。

问题 2. 形成雾霾的原因有哪些？雾霾的主要有害成分有哪些？

3. 伦敦烟雾事件与洛杉矶烟雾事件的区别是什么？

雾霾现在不仅是一种气象问题，更是一种环境污染所导致的人群健康问题。PM_{2.5} 吸入人体后会直接进入支气管，干扰肺部的气体交换，引发哮喘、支气管炎等肺部疾病、心脑血管疾病和肿瘤。雾霾天气时紫外线辐射减弱，空气中的传染性病菌的活性增强，同时，PM_{2.5} 还可成为病毒和细菌的载体，为呼吸道传染病的传播推波助澜。对于支气管哮喘、慢性支气管炎、阻塞性肺气肿和慢性阻塞性肺疾病等慢性呼吸系统疾病患者，雾霾天气可使病情急性发作或病情加重。有研究显示，雾霾天气明显增加呼吸道感染的发病和死亡，即使在雾霾消散后的数月内，这种影响依然存在。另外，雾霾组成复杂，易于富集有毒有害物质，长期接触这些物质可以诱发多种呼吸道疾病。已证实 PM₁₀、PM_{2.5} 和二氧化硫与肺癌的发病与死亡密切相关。我国大样本人群研究显示，雾霾中二氧化硫浓度每增加 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，呼吸系统疾病死亡率增加 3.2%，肺癌死亡率增加 4.2%。

雾霾对心血管系统造成危害主要通过三个途径：①有毒、有害物质进入肺泡，激活肺内的促炎性反应和促氧化反应，造成内皮损伤和凝血，间接损伤循环系统；②可以通过肺泡进入血液循环，对循环系统直接造成损伤；③影响自主神经功能，进而对循环系统造成影响。雾霾与心血管疾病的发病和死亡密切相关，雾霾中二氧化硫浓度每增加 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，我国人群中心血管疾病死亡率增加 3.2%；心血管疾病死亡还与雾霾中的 PM_{2.5} 密切相关。此外，雾霾天气时，空气中污染物多，气压低，容易诱发急性心肌梗死、猝死、心律失常和脑卒中等心血管疾病的急性发作。湿度高时，容易造成胸闷、血压升高。诱发的呼吸系统疾病也会增加心血管疾病患者的心脏负荷。

问题 4. 雾霾对人群健康的直接危害有哪些？

雾霾中的 PM_{2.5} 与死亡密切相关，当 PM_{2.5} 年均浓度达到 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 时，人群的死亡风险比 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 时约增加 15%，而我国大部分地区已远超这一水平，可见，雾霾已经成为我国重要的环境与健康问题。专家估计，2010 年北京、上海、广州、西安因 PM_{2.5} 污染造成早死人数共计 7770 例，经济损失达 61.7 亿元，在 2012 年早死人数达到 8572 例，经济损失达到 68.2 亿元，如果将患者造成的治疗与工作日损失等也包括在内，其经济和社会危害更大。

雾霾的其他危害包括日照减少，紫外线辐射强度减弱，阻碍了人体维生素 D 的合成和钙的吸收，对儿童的生长发育造成不良影响；雾霾天气还会导致人的情绪低落，易诱发各种生理、心理疾病；能见度降低，易造成大范围交通阻塞，事故频发，威胁交通安全。

心血管疾病、呼吸系统疾病、肺癌是我国人群的主要死因，在其传统危险因素尚未得到有效控制的同时，雾霾天气的频繁出现无疑给防治工作带来巨大的压力。总之，我国区

域内大范围空气严重污染现象同时出现的频次日益增多,雾霾对人体的身心健康和日常生活造成了严重的影响,是阻碍我国经济可持续性发展的一道重要的屏障,已经成为我国亟待解决的重大问题。

问题 5. 雾霾对人群健康的间接危害有哪些?

我国雾霾的防控形势十分严峻,国家制定了《重点区域大气污染防治“十二五”规划》,旨在建立一套全新的区域大气污染防治管理体系,改善空气环境质量。规划提出:①统筹区域环境资源,优化产业结构与布局;②控制区域煤炭消费总量,加强新能源与能源清洁利用;③大力治理大气污染,协同控制多污染物;④创新区域管理,加强联防联控管理机制。规划中强调优化产业结构,节能减排,各部门联动、齐抓共管、密切配合、全面开展大气污染的综合控制,这是切实有效改善我国雾霾天气的唯一有效办法。

鉴于我国“世界工厂”现实和目前污染状况,雾霾还将持续存在一个相当长的时间,因此对公众开展健康与疾病预防教育,加深公众对空气污染与雾霾的认识,做好健康防护工作就显得尤为重要。例,如雾霾天气减少外出、外出注意佩戴口罩、多饮水等,尤其是针对易感人群,更应注重加强防护措施,避免和减少健康危害。另外,治理雾霾不仅是政府,也是企业和每个人的责任和义务。环保、卫生等部门及志愿者应积极开展宣传活动,倡导绿色生活,使绿色消费、绿色出行、绿色居住深入人心,成为民众自觉行动,树立绿色增长理念,建立自然、环保、节俭、健康的生活方式,积极履行可持续发展的义务,切实落实全民参与环保,共同改善空气质量。

雾霾给我国人民带来了严重的危害,但对于雾霾的形成机制、有效控制措施和人群健康防护策略等方面的认识还缺乏充分的科学依据,亟需加强研究。①对我国雾霾的成因、演化机制和组成成分需要进一步研究,尤其是对公众健康造成严重影响成分的研究,如 PM_{2.5} 和有毒有害物质等,并将其纳入常规监测体系,建立预测、预报及预警机制;②开展适应我国社会经济发展的雾霾防控途径和方法研究,为从根本上减少和消除雾霾奠定基础,为国家政策体系的建立提供科学依据和理论支持;③加强雾霾对健康危害的基础研究,围绕我国雾霾的区域特征和作用机制,开展其对人群长期健康影响的研究,并制订人群短期和长期的防治策略;④加强国际交流与多学科交流,开展雾霾与公众健康的流行病学前瞻性队列研究,探讨环境污染水平、人群暴露模式与疾病发病和死亡的相关性研究,为我国制订空气质量标准提供科学依据,同时,对国家政策和防控措施的实施进行经济学评估和成本效益分析。

问题 6. 针对雾霾天气,我国采取了哪些应对策略和措施?

7. 根据你所处城市或社区的情况,请你为控制或减轻雾霾提出几点建议。

(王建洲 甘亚楠)

实验二 膳食调查及评价

一、目的要求

- (1) 掌握膳食调查结果的计算及评价。
- (2) 熟悉常用膳食调查方法及其优缺点。
- (3) 了解营养调查的目的、内容和膳食调查的要求。

二、实验内容

(一) 膳食调查的内容及方法(略)

(二) 膳食调查结果的整理及评价

1. **资料整理** 无论采用何种膳食调查方法,所得资料都要进行以下几方面的统计分析。

- (1) 平均每人每日摄取的各种主、副食品的名称及数量。
- (2) 根据食物成分表分别计算出摄入每种食物所提供的能量和各种营养素的含量,并汇总计算平均每人每日各种营养素及能量的实际摄入量。
- (3) 计算所摄入三大营养素(蛋白质、脂肪、糖类)能量百分比;并分类计算蛋白质来源(粮食类、豆类、动物类食品等)百分比和脂肪来源(动物性脂肪、植物性脂肪)百分比。
- (4) 计算三餐或多餐的能量摄入百分比。
- (5) 有针对性地计算需要了解的某种营养素来源的百分比,如来源于动物性食物的视黄醇和来源于植物性食物的胡萝卜素。

2. **结果评价** 将调查结果与中国营养学会推荐的膳食营养素参考摄入量进行比较,并做出恰当的评价。评价的项目主要有以下几种。

- (1) 食谱中所含五大类食物是否齐全,是否做到了食物种类多样化?
- (2) 各类食物的量是否充足?
- (3) 全天能量和营养素摄入是否适宜?
- (4) 三餐能量摄入分配是否合理,早餐是否保证了能量和蛋白质的供应?
- (5) 优质蛋白质占总蛋白质的比例是否恰当?
- (6) 三种产能营养素(蛋白质、脂肪、糖类)的供能比例是否适宜?

在进行膳食调查时,不仅要调查全过程进行质量控制,以保证数据、资料的准确性,同时还要善于发现问题,如食物的选购和搭配、食物的储存、加工、烹调方法及饮食制度和饮食习惯、就餐环境、卫生条件等是否符合卫生学要求。

(三) 案例分析

某女大学生,22岁,身高160cm,体重48kg;经称重法调查其某日膳食,具体食谱如下。

早餐:馒头(标准粉100g)、小米粥(小米50g、白糖5g)、鸡蛋1个(50g)。

午餐：米饭一份(粳米 100g)、红烧肉(猪肉 50g、酱油 3g、盐 2g、油 10g)、清炒小白菜(小白菜 100g、油 5g、盐 3g)。

晚餐：花卷(标准粉 60g)、豆腐脑(豆腐 100g、白糖 5g)、纯牛奶 100ml。

- 问题
1. 请问膳食调查主要包括哪些内容？
 2. 膳食调查的方法有哪些？各自有什么优缺点？
 3. 试评价该大学生当日的膳食情况(先完成下列 4 个表的计算，然后进行评价)。

表 2-1 一日营养计算表

热量 (kcal*)	蛋白 质(g)	脂肪 (g)	糖类 (g)	视黄 醇当 量(μg)	硫胺素 (mg)	维生素 B ₂ (mg)	尼克酸 (mg)	维生素 C(mg)	钙 (mg)	铁 (mg)	锌 (mg)
合计											
RNI**											
%											

*1cal_{th}(热化学卡)=4.184J
**RNI 为营养素推荐摄入量

表 2-2 热量来源百分比

营养素	摄入量(g)	产生热量(kcal)	百分比(%)
蛋白质			
脂肪			
糖类			
合计			

表 2-3 蛋白质来源百分比

类别	摄入量(g)	百分比(%)
豆类		
动物蛋白		
其他植物蛋白		
合计		

表 2-4 三餐热量分配比

餐别	能量摄入量(kcal)	百分比(%)	推荐标准
早餐			
中餐			
晚餐			
合计			

(刘 锐 郑 弘 王建洲)

实验三 糖尿病患者食谱编制及评价

一、目的要求

- (1) 掌握糖尿病患者食谱的编制程序。
- (2) 熟悉糖尿病患者食谱的评价和调整。
- (3) 了解糖尿病患者食谱的常用编制方法。

二、实验内容

(一) 食谱编制程序及方法

根据糖尿病患者的病情、年龄、身高、体重、劳动强度、是否有并发症、目前饮食状态、饮食习惯、每日所需的总能量和各种营养素的数量，参照食物成分表、经济条件、市场供应情况等编制食谱。

1. 细算法

(1) 判断体重状况：常依据标准体重和体重指数判断。①标准体重法：标准体重(kg)=身高-105，或标准体重(kg)=[身高(cm)-100]×0.9，或查阅正常人体身高体重表；判断标准为：(实际体重-标准体重)/标准体重×100%，此值在+10%~-10%为正常，10%~20%为超重，≥20%为肥胖，≤-20%为消瘦；②体重指数法(BMI, body mass index): BMI=体重(kg)÷[身高(m)]²。中国人判断标准为：18岁以上的成年人，BMI在18.5~23.9时属于正常；≤18.5属体重不足；24~27.9属于超重；≥28为肥胖。

(2) 计算全日总热能：根据体重和劳动强度参考表 3-1，确定其全日的总热能。

表 3-1 成年人糖尿病热能供给量[kJ(kcal)/kg]*

体形	极轻体力劳动	轻体力劳动	中体力劳动	重体力劳动
正常	84~105(20~25)	126(30)	146(35)	167(40)
消瘦	126(30)	146(35)	167(40)	188~200(40~50)
肥胖	63~84(15~20)	84~105 (20~25)	126(30)	146(35)

*1cal_m(热化学卡)=4.184J

(3) 计算患者糖类、脂肪、蛋白质的需要量：①糖类占全日总热量的 50%~60%，开始时 20g/d，以主食计算，极轻体力劳动包括卧床休息者主食控制在 200~250g/d；轻体力劳动 250~300g/d，重体力劳动 300~400g/d，个别重体力劳动 400~500g/d。②脂肪占全日总热量的 20%~30%，或按每日 0.7~1.0(克/千克体重)计算，植物油占总脂肪的 1/3 以上，胆固醇应低于 300mg/d，合并高胆固醇症者应低于 200mg/d。③蛋白质占全天总热量的 15%~20%，或按每日 1.0~1.5(克/千克体重)计算，如有肾功能不全时，应限制蛋白质的摄入，可根据肾功能损害的程度来确定，一般占全日总热量的 10%以下或每日 0.50~0.8(克/千克体重)计算，见表 3-2。

表 3-2 不同型糖尿病膳食营养素比例

分型	糖类(%)	蛋白质(%)	脂肪(%)
轻型糖尿病	60	16	24
血糖尿糖均高	55	18	27