

公共卫生研究

主编 王旭太 崔卫红 鲁明良

东北林业大学出版社

刘安丽
柏文芬
于范文
范月旭
王庆萍
谭亚辉
曾赵国
赵杜庆

良薇政良丽衡丽海军东
明蓓守明安德振冠向
鲁朱陆鲁刘姪苏王张刘

红发芳红薇政文志喜中升
卫云庆卫蓓守廷国永建东
崔王孟崔朱陆王陈谭杨肖

太龙亚大发芳会英丽红毅
旭柏文旭云庆心成文旭
王于范文王孟张王蒋任王

主 编
副主 编
编 委
主 审

前 言

公共卫生学内容丰富，涉及面较广。随着社会的发展，人们文化素质和生活水平的提高，近年来它愈来愈受到重视，发展较快。因此，我们择取公共卫生学中营养与食品卫生、妇幼卫生与母乳喂养、生殖卫生与计划生育、健康与保健以及食品加工工艺卫生等与人民生活密切相关的内容编写了这部书。

本书阐述了从胎儿开始到老年人生全过程营养、环境和生活方式及卫生保健等问题，告诉读者，营养卫生不是孤立的，而是与社会发展密切相关的；食品工艺卫生是关系到每个人健康的公众问题，如果缺乏这方面的基本知识，将可能身受其害；生殖卫生、计划生育以及计划免疫等都是反映社会进步和人类文明的一个重要方面。本书还涉及了吸烟与健康、战争、事故、灾害中的公共卫生、对全球的公共卫生发展现状作了全面概括。

各章编写分工如下：第一章（于柏龙、王旭太）；第二章第一节（王旭太、崔卫红、刘向东），第二章第二节（朱蓓薇、王旭太、杜庆国），第二章第三节（朱蓓薇、王延文），第二章第四节（姬德衡、王月芬），第二章第五节（姬德衡、王月芬、杨建中），第二章第六节（孟庆芳、张心会），第二章第七节（范文亚、谭庆旭），第二章第八节（王旭太、王成英），第二章第九节（王旭太、陈国志），第二章第十节（王云发、王振海），第二章第十一节（崔卫红、王旭太、张冠军），第二章第十二节（陆守政、王旭

太、赵辉)；第三章第一节(于柏龙、鲁明良、曾亚萍)、第三章第二节(于柏龙、刘安丽)；第四章(鲁明良、于柏龙)；第五章(鲁明良、王旭太)；第六章(鲁明良、刘安丽、苏丽)；第七章(鲁明良、王旭太、蒋文丽)；第八章(于柏龙、任旭红、谭永喜)。本书由王毅、肖东升主审。

由于水平所限，难免有疏漏和不妥之处，欢迎读者提出宝贵意见。

编 者
1996年4月

目 录

第一章 营养	(1)
第一节 全球向营养问题宣战	(1)
第二节 维生素和微量元素缺乏症	(4)
第二章 食品工艺卫生	(10)
第一节 粮食及其制品工艺卫生	(10)
第二节 油脂及其制品工艺卫生	(26)
第三节 大豆制品工艺卫生	(38)
第四节 肉与肉制品工艺卫生	(51)
第五节 乳与乳制品工艺卫生	(70)
第六节 蛋与蛋制品工艺卫生	(83)
第七节 水产食品卫生	(106)
第八节 罐头食品工艺卫生	(132)
第九节 软饮料工艺卫生	(152)
第十节 糖果工艺卫生	(163)
第十一节 酒工艺卫生	(174)
第十二节 调味品工艺卫生	(190)
第三章 妇幼卫生与母乳喂养	(199)
第一节 妇幼卫生	(199)
第二节 母乳喂养	(221)
第四章 生殖卫生与计划生育	(231)
第一节 计划生育与人口增长	(231)
第二节 生殖卫生及其研究	(233)

第五章 健康与保健.....	(242)
第一节 生活方式与疾病.....	(242)
第二节 环境卫生与健康.....	(245)
第三节 老年人、青少年与卫生保健.....	(255)
第四节 从全球现状探索未来卫生保健.....	(265)
第五节 面向 21 世纪.....	(273)
第六章 计划免疫.....	(277)
第一节 儿童疫苗免疫研究与成就.....	(277)
第二节 CVI ——儿童疫苗研究项目.....	(281)
第三节 扩大免疫率的首要措施.....	(284)
第七章 战争、事故、灾害.....	(288)
第八章 吸烟与健康.....	(300)

第一章 营 养

第一节 全球向营养问题宣战

1992年12月5日至11日、世界卫生组织（WHO）和世界粮农组织（FAO）联合主持罗马国际营养大会，这是有史以来旨在解决食品和营养问题的最重要集会。其背景是：世界范围内食品生产富足有余，然而许多人仍处在饥饿的死亡线上，面临营养不良的严峻状况；有7.8亿的人（占发展中国家20%的人）长期营养不足；5岁以下儿童中有1.9亿儿童患有蛋白质营养不良（包括1.5亿多的亚洲人和2700万的非洲人）；每天有4万5岁以下儿童死亡，其主要因素是营养不良，有20多亿人因微量元素缺乏导致失明、智力障碍，甚至死亡；发达国家和发展中国家，有许多人患有食源性和水源性传染病以及与膳食有关的非传染性疾病，如若干种肿瘤和心脏病等。调查获悉：1988～1990年，世界上所收获的粮食能为每个人提供所需要的热能，但实际上有1/5的发展中国家人民得不到足够的食物以满足健康生活的需要；50个最贫穷国家营养不良现象极为普遍；80年代以来，全球人口有60%每人每天可获得10768 MJ以上的热能，但同时有11个国家（多数在次撒哈拉非洲）1.23亿人膳食热量不足，每人每天所获得的热量在8.36 MJ以下；南部非洲一些国家面临极其严重的食品短缺和饥饿；约有40

个收入高的国家中，与饮食有关的肥胖症、心血管疾病、高血压和成人糖尿病已成为这些国家的重大健康问题。虽然营养教育、膳食和生活习惯的改变以及良好的保健措施，已使这些疾病的死亡率有所下降，但形势依然严峻；即使在高收入国家，也可见到与低收入国家相似的营养不足。

针对上述情况，在罗马国际营养会议上首先呼吁全世界注意营养和与饮食有关的问题，特别是贫困地区人们的营养及饮食问题；动员各国政府、联合国机构、非政府组织、地方团体、私营企业和个人行动起来关心和拯救濒于饥饿死亡边缘的人们；探索控制发达国家和发展中国家与饮食有关疾病日益增长的方法。其次，探讨饥饿、营养不良和与饮食有关的疾病的范围和程度以及分析其原因和后果，作出行之有效的对策，促进和保护世界人民形成良好的营养状况，增加公众对营养问题的重视以及解决问题的方法，调动财源，贯彻促进保健饮食和良好的营养策略，制定全球监测系统，监测危险人群的营养状况。

虽然全球共同受到食品缺乏和营养不良的困扰，但仍有理由确信人类有克服这个难题的办法，因为发展中国家近20年来长期营养不足的绝对人数下降。1969～1971年，约有9.41亿人长期营养不足，1981～1990年降为7.86亿人。在这些国家中，营养不良的人数由36%降低到20%，1960～1983年，次撒哈拉非洲婴儿死亡率自16.5%降到12.1%，南亚自15.7%降到11.5%，而其它地区这个数字都在10%以下。15a来，许多欧洲国家以及北美许多国家、日本、澳大利亚等心血管疾病的死亡率以及与饮食有关的肥胖症及非胰岛素依赖性糖尿病、某些肿瘤和龋齿的流行有下降趋势，这

主要归结于卫生教育、劝说减低危害因素（如过量食入脂肪和胆固醇）以及生活方式的改善，如控制吸烟、加强体育锻炼以及加强卫生保健工作。

专家认为，营养不良的含义不限于穷人，良好的营养也不仅为富人所特有，美好的生活决定于人们如何进食、如何生活以及他们对环境的反应。防止营养不良必须从孕前开始，直到老年，在人体各发育阶段都要满足所需的基本营养要求（0～23月婴幼儿需热量最高；2～9岁、10～24岁有所下降，孕妇和哺乳期妇女稍有上升；25～26岁继续下降；60岁以上趋于平稳）。

健康膳食的种类包括矿物质、糖类、脂肪和脂肪酸、蛋白质及维生素。如果这些营养素摄入不足或不平衡，生长发育就会受阻，就会增加感染的危险性或者发生营养性疾病。

糖类能源不足的结果是营养低下，而缺乏蛋白质、维生素和矿物质则造成营养不良。蛋白质和糖类同时缺乏也常有发生。蛋白质营养不良对年轻人影响最大，如同母亲营养不良能够影响到胎儿一样。蛋白质营养不良的特点是出生时体重低以及婴儿的死亡率高。缺乏维生素和钙、碘、铁、锌等矿物质，能引起维生素缺乏症和微量元素缺乏症。

不得不提的是，环境破坏对营养有着较大的影响。每年有500～700万 hm^2 良田丧失，荒漠化威胁着2700万 hm^2 的灌溉良田、1.7亿 hm^2 的雨浇地和30亿 hm^2 的山地。伐木不仅是造成上述影响的原因之一，而且是造成生活方式改变的直接原因。尤其在贫困地区生活的人们，或通过伐木维持生计，没有精力顾及粮食生产，或因伐木水土流失严重使粮食减产。被工业污染的土壤和水破坏了全世界食品的生产

安全性。在发展中国家、微生物污染造成 90% 的食源性疾病，包括伤寒、霍乱、痢疾和甲肝。

解决饥饿和营养不良问题的关键是解决健康与饮食、贫困以及其它社会因素之间的复杂关系。核心是对这些与营养有关问题的政策。营养已被世界公认为是国家发展的前提，并且反过来受国家发展的影响。从这一点来看，它属于国家和社会发展的主要问题。困难在于寻找出贫穷的根本原因和解决它所需要的资源。另一方面在于广泛宣传健康、饮食和生活方式之间的关系，使人们了解哪方面还有待改进。所有这些都需要穷国和富国政府承担必要的义务。没有世界范围内的广泛协调和合作就不可能解决营养问题。

第二节 维生素和微量元素缺乏症

糖类、蛋白质和脂肪营养以及它们与人体健康的关系，人们了解较多，认识也较深刻，甚至许多教育水平低下的不发达国家的人们已能利用现有的条件调整三种营养要素的膳食，尽管客观上的贫困尚不能满足人体需求。但是，人们对维生素和微量元素的认识与了解还不够，尤其对微量元素主观上重视不够，这是造成很多营养性疾病的根源。相比而言，人类对维生素缺乏症研究较早，成果较丰富，而对微量元素研究起步较晚，人们对它与人体的关系知之甚少。已肯定，有生物学作用的 19 种微量元素是碘（I）、锌（Zn）、硒（Se）、铜（Cu）、钼（Mo）、铬（Cr）、锰（Mn）、硅（Si）、镍（Ni）、硼（B）、钒（V）、氟（F）、砷（As）、铝（Al）、锂（Li）、锡（Sn）以及有

毒重金属物铅 (Pb-)、镉 (Cd) 和汞 (Hg)。

过去人们多孤立地看待营养素，而现在却考虑其相互关系以及与其它饮食成分的相互关系。最近研究探讨了硒与碘的关系。已有研究说明硒参与酶的组合，这种酶能把甲状腺素转变为三碘甲腺原氨酸，因此有可能在缺硒个体中，体内碘的利用受损，又如高纤维膳食可减低铅的吸收。

和常量营养素（糖、蛋白和脂肪）研究不同，利用微量元素来研究动物试验和其它动物试验之间的关系比较密切，这是因为，微量元素缺乏所引起的疾病多属非特异性症状，如生长和发育障碍，因此，当微量元素缺乏时不易被察觉，在实验中很难造成微量元素的缺乏，而如果以人作实验对象，不符合医德。有报告认为，缺铁影响大鼠的记忆力，而铜的缺乏或过量铅的摄入则加重上述影响，另有充分证据说明这种影响在儿童中也是如此。

最近，铬、锂、锶、铯和硅被证实是新的与人体有关的微量元素，是人们饮食所不可缺少的。可以推想，化学元素周期表中 100 多种化学元素无一例外地与人类有着各种各样的联系。

有关专家认为，全球应注意铁、碘和维生素缺乏的防治，这不仅是因为对其研究明确，更重要的是抵制其造成健康危害，而且防治措施简单便宜。

全世界有 10 亿人缺铁，特别是育龄妇女以及热带和亚热带地区的学龄前儿童缺铁现象较为常见，学龄儿童和成人也受到严重影响。如果不及时纠正，贫血日益严重，工作能力减低，学识能力衰退，疾病易感性增加，孕妇和产妇的死亡危险性也加大。西非和印度 20% 的母亲死亡直接与贫血有

关。WHO 发表的报告说明，半数以上的孕妇患有贫血症，在未怀孕的妇女中也有 1/3 的人患有贫血症。全世界 500 多项研究证明，今日的世界最广泛、最易忽视的营养缺乏症之一就是贫血症。贫血患者主要是妇女、特别是育龄妇女，而且在孕期和哺乳期的妇女贫血现象特别严重。部分发展中国家，如南亚，3/4 的孕妇贫血，并有可能处于心力衰竭状态。4/10 的妇女严重缺铁，患有持续性疲劳症。正常的健康妇女分娩时失血 1 L 以上无生命危险，但贫血妇女即使正常失血 200 mL 也能致命。贫血妇女抗感染、抗麻醉能力降低，对抵抗感染和手术后并发症的能力也相对降低。

现在，补铁外加叶酸被推荐用来预防妇女及其它缺铁性贫血，两种物质可以加入儿童食品中制成强化食品。

估计全球碘缺乏人数已超过 10 亿人，2 亿人患“粗脖子”病，2 000 万人因患有缺碘症造成不同程度的智力缺陷。碘缺乏严重者可引起克汀病，严重病区克汀病人多至 10% ~ 15%。缺碘是智力迟缓最常见的原因，它还影响生殖功能和儿童的学习。碘缺乏症，如甲状腺肿、不可逆的脑损伤等仍然是 118 个国家中存在的重要公共卫生问题。

许多国家采用食盐加碘成功地消除了碘缺乏症。瑞士自 1992 年实行食盐加碘以来，已消除克汀病，甲状腺肿消失，并且碘摄入的不良反应也在减轻。

碘日摄入量在 50 μg 至 1 000 μg 之间是安全的，一般成人摄入量定为 100 ~ 300 $\mu\text{g}/\text{d}$ 。目前偏于使用碘酸盐而不是碘化钾，因为碘酸盐在各种条件下都比较稳定，平均盐的日摄入量各国有所不同（5 ~ 15 g/d）。加入碘酸盐的量以 150 $\mu\text{g}/\text{d}$ 为宜。

摄入的碘大部分很容易从尿中排出，超量碘的不良反应主要发生在一小部分甲状腺失常的病人，所用碘量即使很高浓度时也不会发生任何甲状腺疾病。

曾有报告，缺碘人群饮食加碘会发生甲亢，这是一种暂时现象，待碘缺乏制止后，足量碘摄入也不发生甲亢。加拿大和美国碘摄入量超过了人体生理上的要求，如9~16岁少儿每天摄入460 μg 的碘，有的摄入量超过1000 μg ，并没有发生不良反应。

海鱼和其它海产品含有丰富的碘，在陆地生长蔬菜中也含有碘，含足量碘的还有动物肉、乳制品、蛋、禽等。食物经煮烧含碘量会递减。例如，鱼经烤煎碘含量约损失20%，煮沸损失高至58%，食品中的碘极易被吸收。蛋白质缺乏性营养不良可降低碘的吸收。

维生素A缺乏的原因较为复杂，主要取决于摄入维生素的数量，也取决于机体对它的吸收、运输、贮存能力与代谢的需要。一些疾病能急剧地改变上述每个因素和体内维生素A的多少，如胃肠炎既会影响摄入食物的类型和数量，也会影响儿童的食欲，另外进食过程缩短也影响维生素A的吸收。维生素A缺乏在临床上最严重的后果是干眼病和视盲。它常见于穷困农村和城市贫民家庭中，以儿童受累最重，成人症状轻微。

婴儿出生时，体内有一定量的维生素A，若母亲维生素A缺乏，则新生儿维生素A贮存就会减少。初乳和早期母乳是维生素A的来源，许多6~12个月的婴儿维生素A来源几乎全靠母乳，而且母乳中的维生素A易于吸收。代乳品喂养则甚为不利，特别是未经强化的脱脂奶，或者是过分稀释的

全脂奶，其维生素 A 含量偏低。4 ~ 6 个月以后的小儿需要含维生素 A 和维生素 A 原丰富的食品作为辅助喂养。由于无知和偏爱、费用负担等常可造成食品营养成分的不足。肠道感染的儿童伴有维生素 A 吸收不良；呼吸道感染、结核病和麻疹等可增加维生素的消耗；蛋白质营养不良则会干扰维生素 A 的贮存、运输和利用。儿童在成长中由于可能获得的多种饮食而达到平衡的营养，且受感染的机会也将减少。其结果是儿童的总体营养和维生素 A 营养状况有所改善，干眼症致盲危险以及其它营养缺乏症均有所下降。年长的学龄前或早期学龄儿童的死亡率比 1 ~ 2 岁低，难民、囚犯以及卫生和营养状况不佳的学生及慢性吸收不良的病人都有患干眼病致盲以及营养缺乏症的危险性。

由于同一社区大多数成员有共同的饮食和卫生习惯，因而维生素 A 缺乏和干眼病在特定家族和邻居中有成簇出现的现象，而且因贫困地区季节性食品不足而缺乏维生素 A。由于干眼病，每年约有 25 ~ 50 万儿童成为盲童，另有 100 万儿童死于与维生素 A 缺乏有关的感染症。

克服维生素 A 缺乏症要采取综合防治方法，从怀孕母亲开始补充足够的维生素 A，多食蔬菜、水果及富含维生素类食物，保持糖、脂肪、蛋白诸多营养要素的综合平衡，倡导母乳喂养。人工合成维生素 A 并不昂贵，药物治疗时应充分考虑到维生素 A 缺乏的原因，对症治疗方可奏效。

从 42 个国家过去 25 a 的资料看出，在 20 个国家中，65 岁和 65 岁以上的这些疾病死亡率增加了 16%。而另一方面，一些发达国家如澳大利亚、加拿大、日本和美国，这些国家进行了有利的卫生教育工作，改善了人们的饮食结构，

特别是限制脂肪、饱和脂肪酸和盐的摄入量以及增加锻炼减少吸烟等。可以肯定地说，通过改善饮食能确切地控制一部分心脑血管疾病、糖尿病、癌症的发生、发展。

为解决全球营养缺乏问题，首先要解决人的食品获得性问题。因此，营养不仅是一个医学问题，更主要的是个社会问题，只有认识到这一点，控制营养缺乏症才会真正得以落实。

第二章 食品工艺卫生

第一节 粮食及其制品工艺卫生

粮食中主要营养成分有碳水化合物、脂类、蛋白质、维生素、水分和矿物质等。粮食加工成食品供人食用后，经消化吸收，各营养成分便发挥营养功用。碳水化合物主要供给人体以热能，同时又是食品工业的主要原料。

一、原粮与成品粮

粮食包括原粮和成品粮。原粮是指收获后尚未经过加工的作物籽粒，主要有：小麦（冬、春）、稻谷（籼、粳、籼糯、硬糯）、大豆（黄、青、黑）、杂粮（玉米、高粱、谷子等）、薯类（甘薯、马铃薯等）。成品粮是指原粮经碾磨加工后而成的面粉、米或楂。

二、粮食的主要卫生问题

（一）化学物质污染

1. 农药

农药在防治农业病虫害、祛杂草、增产保质等方面起了较大的作用。农田在施用农药后，大部分降落在地面上，还有部分飘浮于空气中。降落到地面上的农药通过植物的根系运行到植物组织内部，或通过水系最终仍到食品中去。有些

农药如乐果、敌敌畏、敌百虫等，喷洒后受光的影响，10多天后会消失99%，残留量很少。六六六、滴滴涕等有机氯农药则因性质稳定不易分解而残留时间长些。据资料介绍，在土壤中降解一半所需时间，六六六为2 a，DDT为3~10 a，因而在粮食中残留达100%。

2. 重金属

土壤中存在一定量的重金属元素，因此农作物中也有少量重金属元素。有的地区由于地理条件特殊，某些元素含量极高，也造成农作物中某些元素含量高。在粮食加工过程中所使用的机械、管道、容器也含有某种金属元素，此外，还有“三废”排放地区的稻谷金属元素含量明显偏高。

(二) 虫害

每年，世界粮食因病虫害而损失的达5%~10%。粮食中的害虫约有300多种，我国发现有50多种。各种贮粮害虫及螨、甲虫、蛾等均以霉菌为食料，在这些害虫的消化道中，排泄物和虫体外部带菌量是十分惊人的，如一粒螨粪中平均含有几百到千个以上的霉菌孢子，1 g害虫的虫粪中要有霉菌孢子10亿之多。

(三) 微生物污染

粮食的内部和外部多寄附有大量的微生物，在温度、湿度适宜的条件下大量繁殖，使粮食发热、营养品质恶化，粮食变色和变味，甚至失去食用价值。有些霉菌毒素不但引起人们中毒，而且长期少量食用后致癌。

三、粮食的卫生保管、贮存

(1) 控制粮食的水分及温度。做好粮食的保管、贮存，首