

高等医药院校试用教科书

营养卫生学

刘志诚 主编

人民卫生出版社

高等医药院校试用教材

供卫生专业用

营 养 卫 生 学

主編 刘 志 誠

編者（按分担編写内容的順序排列）

刘志誠 徐达道 彭恕生

于守洋 俞錫璣 董辛堯

刘毓谷

人 民 卫 生 出 版 社

一九六四年·北京

序 言

根据 1959 年中华人民共和国卫生部关于高等医学院校卫生专业教材编写计划,我们六个院校(哈尔滨医科大学、北京医学院、上海第一医学院、四川医学院、武汉医学院和山西医学院)卫生系营养卫生学教研组的几名教师合编了这本“营养卫生学”。

作为一本教材,应该力图使本书符合党的教育方针,体现国家规定的卫生专业学生培养目标,满足教学大纲中所规定的课程内容,适应教学计划中所规定的教学时数,基本上反映营养卫生学在国内外的水平。

显然,编写这样一本教材,对我们来说是一项颇为艰巨的任务。但是,我们也体会到这本教材的需要还是很迫切的。在我国,由于党对人民营养卫生问题的关怀,对发展科学教育事业的重视,迫切需要培养而且正在培养着大量的营养卫生医师。近几年来,随着卫生专业教学质量的不断提高,随着卫生专业数量的逐渐增加,愈益需要编写这样一本教材。

在这种情况下,我们从 1959 年秋着手编写此书,虽然已将届三载,其间几经讨论修改,但在脱稿之际,仍然感到诸多欠妥,有待进一步充实完善。这是因为,首先,在我们这些编者当中,虽然也有几位有一定的教学和科学研究工作经验,但总的说来,在如此广袤的营养卫生学领域中,我们的学术水平和实际体会仍较肤浅。其次,营养卫生学的某些组成部分,虽然在国内已有较久的发展历史,前人对此有过很多的杰出贡献,但作为一门完整的科学,特别是作为一门独立的数学课程,毕竟还很年轻;在我国则只是从解放后才开始对医学院校的专业学生普遍讲授。因此,本门科学的某些组成部分,尚不无薄弱之处。此外,参考文献,特别是囊括全面性内容的权威著作,我们得到的也很少。

本书的结构安排和内容取舍,主要是根据教学计划和教学大纲,参照国内外本门科学的发展现状和趋势,适当吸取了各兄弟教研组的经验而确定的。在“绪论”部分,简短地叙述了本门科学的发展历史,其目的在于从科学发展史中,使学生了解本门科学发展的具体经过,目前情况和今后趋势,肯定前人成就,从中吸取教益,“温故而知新”。在“营养生理学基础”一篇内,作了一些必要的理论叙述,特别是关于人体对营养的需要和人体营养状态判定的理论依据,这不仅是近年来营养学界较多注意的问题之一,也是营养卫生的实际问题。对加强学生的基本理论,或许是不无补益的。鉴于食品卫生问题的复杂多样性,而且随着生产技术的发展,将会不断涌现各种性质的新问题,同样为了提高学生的基本理论水平,使在教学上收到“举一反三”、“纲举目张”之效,我们适当加强了“食品卫生学总论”一篇。在“各类食品的营养卫生”一篇中,根据营养卫生学界最近所注意的情况,特插入“食用微生物和叶蛋白”一章。此外,在第五篇,我们适当叙述了不同生理、生活、劳动条件下特殊人群的营养,特别是受职业性毒害威胁(例如高温、铅、苯……作业)的工人的合理营养与保健膳食。

在资料取舍上,我们想说明的一点是,在编写过程中,对地区性和时间性较强的一部分国内营养卫生实际资料,我们没有引用。对此,我们敬希各位教师在授课过程中,根据各地区各班级的具体需要,斟酌补充。

在本书中我們插入了一部分“小字”，以区别于正文。目的在于既增益本书的参考价值，又不致过多占用篇幅，而增加教与学双方的負担。教材內引用外文的目的在于帮助学生提高外文知識，培养学生閱讀专业外文书籍的能力。书末所附参考文献，其中属全书共同参考的部分，可作为学生自学的主要参考。

我們在本书編写过程中，曾得到各兄弟教研組，特别是編者們所在的教研組的許多教师的热切关怀，并提出很多宝贵意見；蒙中国医学科学院营养学系諸先生对本书原稿作了詳尽評审和指正；得到北京、哈尔滨、上海、成都、太原、武汉等地各級卫生防疫站和其他专业部門的大力支持和协助；对此，我們謹表深切的謝意。

作为主編人，我个人在本书的主編工作中，受到俞錫璇、徐达道和彭恕生諸先生的指正很多；全体編者們热誠团結、亲密无間的合作气氛，也給了我很大鼓舞；在主編的具体工作中蒙于守洋同志全面予以协助，在此一并致謝。

由于我們的学术水平和教学經驗均有限，书中謬誤不妥之处在所难免，仓促付梓，权当引玉之磚，深希卫生界耆宿、各院校师生和广大讀者，不吝指正！

刘志誠

1962年6月

目 录

序言

緒論	1
第一节 营养与健康的关系	1
第二节 营养卫生学的定义、任务、内容与 方法	2
一、营养卫生学的定义	2
二、营养卫生学的任务	3
三、营养卫生学的内容	3
四、营养卫生学的研究方法	3
第三节 营养卫生学的发展	3
一、祖国医学中营养卫生学的成就	3
二、现代营养卫生学的发展	5
第四节 现代营养卫生学在我国的发展	9
一、新中国成立前营养卫生学的发展	9
二、新中国成立后营养卫生学的发展	10

第一篇 营养生理学基础

第一章 蛋白质	13
第一节 蛋白质的生理意义	13
第二节 必需氨基酸的需要量和利用	14
第三节 食物中蛋白质的营养价值及其衡 量指标	17
一、食物中蛋白质的含量	17
二、蛋白质的消化率	18
三、必需氨基酸的含量和相互间的比值	18
四、氨基酸的利用率	19
五、蛋白质的利用率	20
六、氮平衡试验	22
第四节 每日膳食中蛋白质的供给量	23
第二章 脂肪	24
第一节 脂肪的生理意义	24
第二节 脂肪酸的生理意义	25
第三节 关于胆固醇与动脉粥样硬化的 关系问题	26
第四节 膳食中脂肪的供给量问题	27
第三章 碳水化合物	28
第一节 碳水化物的生理意义	28
第二节 碳水化物、蛋白质、脂肪的相互 关系	30
第四章 热能	30

第一节 食物中碳水化合物、脂肪、蛋白质的

热能系数及耗氧量	30
随食中热能的利用和衡量指标	31
第二节 人体热能的消耗	32
一、维持基础代谢所需的能量	33
二、食物特别动力作用所消耗的热能	33
三、从事各种劳动所消耗的热能	34
第三节 热能需要量的测定	34
第四节 热能供给量	35
第五章 矿物质(附:水)	36
第一节 钙	37
第二节 磷	40
第三节 铁	41
第四节 碘	42
第五节 镁	44
第六节 其他微量元素	45
附: 水	46

第六章 维生素

第一节 维生素A及胡萝卜素	48
一、维生素A及胡萝卜素的理化性质和 来源	48
二、维生素A的生理意义及缺乏病	50
三、维生素A营养水平的鉴定	51
四、维生素A的需要量	53
第二节 维生素D	53
一、维生素D的理化性质和来源	53
二、维生素D的生理意义及缺乏病	54
三、维生素D营养水平的鉴定	55
四、维生素D的需要量问题	55
第三节 维生素B ₁ (硫胺素)	56
一、硫胺素的理化性质及来源	56
二、硫胺素的生理意义及缺乏病	56
三、维生素B ₁ 营养水平的鉴定	58
四、硫胺素的需要量问题	59
第四节 维生素B ₂ (核黄素)	60
一、核黄素的理化性质及来源	60
二、核黄素的生理意义和缺乏病	61
三、核黄素营养水平的鉴定	61
四、关于维生素B ₂ 的需要量问题	62
第五节 尼克酸	63

一、尼克酸的理化性质及来源	63	一、金属	121
二、尼克酸的生理意义及缺乏病	63	二、陶器器皿与瓷器	122
三、尼克酸营养水平的鉴定	64	三、塑料	122
四、尼克酸的需要量问题	64	第四节 食品的放射性污染	124
第六节 维生素 B ₆	65	一、食品放射性污染的来源	124
附: 维生素 B ₁₂ (钴胺素)	66	二、关于放射性物质由周围环境向食品内的转移	125
第七节 维生素 C(抗坏血酸)	67	三、食品放射性污染的卫生管理	128
一、维生素 C 的理化性质及来源	67	第十章 食品企业的卫生	129
二、维生素 C 的生理意义与缺乏病	68	第一节 食品企业的地段选择、建筑配置、设备和生产过程的卫生学要求	129
三、维生素 C 营养水平的鉴定	68	一、食品企业地段选择的卫生学要求	129
四、维生素 C 的需要量问题	70	二、食品企业建筑配置的卫生学要求	130
第七章 各种营养素间的相互关系和神经精神因素对营养素利用的影响	71	三、食品企业设备和生产过程的卫生学要求	131
第一节 各种营养素间的相互关系	71	第二节 食品储存、运输和销售的卫生学要求	132
一、各种营养素间相互关系的例证	71	一、食品储存的卫生学要求	132
二、各种营养素间相互关系的机制问题	73	二、食品运输的卫生学要求	133
第二节 神经精神因素对营养素利用的影响	74	三、食品销售的卫生学要求	133
第二篇 食品卫生学总论		第三节 食品企业的卫生组织和制度	134
第八章 食品腐败变质和食品保藏	77	一、食品企业的卫生组织	134
第一节 食品腐败变质的原因和营养卫生学意义	77	二、食品企业的清扫与消毒	134
一、食品腐败变质的原因	77	三、食品企业工人的卫生宣传、个人卫生和健康检查制度	135
二、食品腐败变质的营养卫生学意义	79	第十一章 食品卫生工作的主要工作方法	136
第二节 食品保藏	81	第一节 食品卫生工作的组织措施	136
一、低温保藏	82	第二节 食品卫生法规	137
二、高温保藏	87	第三节 食品企业卫生调查	139
三、脱水保藏	90	第四节 食品卫生质量鉴定	140
四、提高渗透压保藏	91	第五节 食品中微量有害物质的食品卫生学评价	141
五、提高氢离子浓度保藏	92		
六、利用防腐剂保藏	93	第三篇 各类食品的营养卫生	
七、电离辐射在食品保藏中的应用	96	第十二章 粮食	144
八、其他方法在食品保藏中的应用	101	第一节 谷类的植物学结构、营养价值和加工储存中的影响	144
第九章 有害物质对食品的污染	103	一、谷粒的构造与化学成分	144
第一节 农药的食品卫生学意义	104	二、谷类的营养成分	145
一、农药的食品毒理学特点	104	三、杂粮营养价值的特点	147
二、对农药的食品卫生学要求和食品中农药的残留量标准	110	四、谷类在加工制成米面时营养价值的改变	148
第二节 食品工业中应用的化学物质	113	五、储存期间粮谷营养价值的改变	150
一、食用色素	113	六、粮食的合理炊煮与营养价值	151
二、糖精	119	第二节 粮谷的卫生问题及其卫生措施	152
三、香料	120		
四、食用酸类	121		
第三节 食品容器、工具、包装材料中有害物质对食品的污染	121		

一、有毒霉菌对粮食的污染	152
二、有害植物种子夹杂物	155
三、仓库害虫防治中的卫生问题	156
四、粮食中无机夹杂物的污染	157
第十三章 豆类及坚果类	157
第一节 豆类及坚果类的营养价值	157
一、豆类的营养价值	157
二、坚果类的营养价值	159
第二节 豆类制品的营养价值及卫生管理	160
一、豆腐	160
二、豆浆	160
三、豆芽	161
第十四章 蔬菜和水果	161
第一节 蔬菜和水果的营养意义	161
一、蔬菜	162
二、野菜、野果	163
三、干鲜水果类	164
四、食用蕈类	164
第二节 蔬菜和水果的卫生	165
一、细菌和寄生虫卵对蔬菜和水果的污染	165
二、生活污水及工业废水灌溉蔬菜的卫生问题	168
三、蔬菜及野菜中可能存在的一些有毒物质	170
第三节 蔬菜的贮存	171
第十五章 肉类	172
第一节 肉类食品的营养意义	172
第二节 肉类食品的卫生问题	174
一、宰后畜肉的变化和腐败变质	174
二、通过肉类传染给人的动物传染病和蠕虫病	175
三、由于食用肉类引起的中毒传染	177
第三节 肉类供应系统的卫生要求	177
一、牲畜在饲养、运输和宰前留养过程中的卫生要求	177
二、屠宰过程及屠宰场的卫生要求	178
三、宰后畜肉的储存、运输和销售过程中的卫生要求	181
第四节 肉类制品的卫生要求	182
一、盐制品	182
二、熟肉类	183
三、灌肠类	183
四、其他肉制品	184
第十六章 鱼类	184

第一节 鱼类食品的营养意义	184
第二节 鱼类食品的卫生问题	186
一、鲜鱼的腐败变质和感官性质的改变	186
二、捕鱼及鱼的加工、储存、运输、销售过程中的卫生	187
第十七章 奶类	189
第一节 奶的营养意义	189
一、奶的蛋白质及氨基酸组成	189
二、奶的脂肪	191
三、奶的碳水化合物	191
四、奶的无机盐	191
五、奶的维生素	192
第二节 奶的卫生问题	193
一、奶的理化性质及其感官性质改变	193
二、腐败菌对奶的污染	194
三、致病菌对奶的污染	195
第三节 奶类食品生产供应系统中的卫生	196
一、奶场和乳牛卫生	196
二、挤奶卫生及奶的净化	197
三、奶的消毒	198
四、奶的运输及储存	199
第四节 奶制品的营养价值和卫生要求	200
一、甜炼奶	200
二、蒸发奶(浓缩乳或淡炼乳)	200
三、奶粉	200
第五节 奶及奶制品质量的卫生鉴定	201
第十八章 禽肉和蛋类	202
第一节 禽肉和蛋类的营养意义	202
第二节 禽肉与蛋类的卫生	204
一、禽肉卫生	204
二、蛋的卫生	204
第三节 禽肉和蛋类制品	206
一、水蛋	206
二、蛋粉	207
三、咸蛋及松花蛋	207
四、板鸭	207
五、风鸡、风鸭	208
第十九章 食用油脂	208
第一节 食用油脂的来源及营养价值	208
第二节 食用油脂的卫生	209
一、油脂的酸败	209
二、油脂抗氧化剂的卫生问题	211
三、高温加热油脂的营养价值及其毒性问题	213

第廿章 罐頭食品	215	第一节 食用微生物	241
第一节 罐頭食品的主要衛生問題	215	一、一般食用微生物的營養衛生總述	241
一、原料	215	二、幾種食用微生物的營養意義	244
二、罐頭容器	216	第二节 叶蛋白及其他植物蛋白質	248
三、罐頭食品中的重金屬含量	217	一、叶蛋白	248
四、罐頭食品中的微生物	218	二、油餅類	250
五、罐頭食品的變質原因及其衛生評價	220		
第二节 罐頭食品中營養素的保存	220	第四篇 食物中毒及其預防	
第廿一章 冷食冷飲	221	第廿七章 食物中毒概論	252
第一节 对冷食冷飲原料的衛生要求	222	第一节 食物中毒的概念	252
第二节 对冷食冷飲生產過程的衛生要求	222	第二节 食物中毒流行的特點	253
第三节 冷食冷飲衛生管理中的几項主要工作	224	第三节 食物中毒的分類	253
一、作好冷食冷飲業開業前的衛生工作	224	第廿八章 細菌性食物中毒	254
二、冷食冷飲生產中的衛生工作	225	第一节 中毒傳染	254
三、加強對攤販及銷售點的衛生管理	225	一、由沙門氏菌屬引起的中毒傳染	254
第廿二章 酒類	225	二、由條件致病菌引起的中毒傳染	259
第一节 酒精飲料對人體健康的影響	226	第二节 細菌毒素中毒	263
第二节 酒精飲料中含有的有害成分	226	一、葡萄球菌毒素中毒	263
一、雜醇油	226	二、肉毒中毒	266
二、醛類	227	三、其他細菌性食物中毒	269
三、甲醛	227	第廿九章 非細菌性食物中毒	270
四、酒中鉛含量問題	228	第一节 有毒動植物引起的食物中毒	270
第廿三章 糖果糕點	229	一、有毒植物中毒	270
第一节 糖果糕點的沙門氏菌屬和葡萄球菌污染問題	229	二、動物組織中毒	274
一、原料	229	第二节 金屬與類金屬中毒	276
二、生產過程	230	一、鉛	276
三、貯運及銷售過程	230	二、鉀	278
第二节 糖果糕點被有害化學物質污染的問題	230	三、鋅	279
第三节 兒童營養糕點糖果	231	四、其他金屬	280
第廿四章 調味品及醬菜類	232	第三节 其他化學物質中毒	281
第一节 調味品及醬菜在居民合理營養上的意義	232	一、農藥誤食誤用引起的中毒	281
第二节 調味品及醬菜類的衛生問題	233	二、亞硝酸鹽中毒	282
一、醬油和醬菜類的衛生問題	233	第卅章 食物中毒的調查處理	284
二、食鹽的衛生問題	234	第一节 搶救和妥善安置病人	284
三、食醋的衛生問題	235	第二节 現場調查和處理	285
第廿五章 代乳食品	236	第三节 採樣檢驗	286
第一节 代乳品的配方設計問題	236	第四节 中毒原因的流行病學調查	287
第二节 我國食用較廣的幾種代乳品	239		
第廿六章 食用微生物和叶蛋白	240	第五篇 合理營養與膳食	
		第卅一章 配膳與烹調	288
		第一节 膳食調配和食譜編制	288
		一、膳食調配的一般原則	288
		二、食譜編制	290
		第二节 合理的膳食制度	291
		一、合理膳食制度的重要性	291

二、制訂膳食制度的原則.....	291	附：苏联发放保健食品的办法(苏联 保健部)	320
第三节 食物的合理烹調.....	293	第卅四章 神經緊張者、運動員和低温条件 下的营养和膳食	321
一、食物合理烹調的意义.....	293	第一节 神經精神緊張和腦力劳动者的 营养.....	321
二、烹調对食物中营养素含量的影响	293	第二节 運動員的营养.....	321
三、减少食物烹調时营养素損失的措施	296	第三节 寒冷气候条件下的营养.....	323
第卅二章 特殊生理狀況的营养与膳食	297	第卅五章 公共食堂和公共飲食企业的 卫生	324
第一节 儿童和青少年的营养和膳食.....	297	第一节 公共食堂建筑設計設備方面的 卫生要求.....	324
一、儿童对热能和几种主要营养素的需 要量.....	297	一、公共食堂座落位置的選擇.....	325
二、儿童膳食的特点	300	二、房間組成与配置	325
三、青少年的营养問題	301	三、对厨房卫生設備的要求.....	327
第二节 孕妇乳母的营养和膳食.....	302	第二节 食堂操作过程的卫生要求.....	328
一、孕妇的营养和膳食	303	一、对食品原料和食品消毒的卫生要求	328
二、乳母的营养和膳食	305	二、对处理熟食品的卫生要求.....	328
第三节 老年人的营养和膳食.....	307	三、食具洗滌消毒的卫生要求.....	329
第卅三章 接触职业性毒害工人的营养和 保健食	309	四、对餐厅和配餐过程的卫生要求	332
第一节 职业性毒害与营养的关系和 保健食的研究与实施的原則.....	309	五、炊事員个人卫生	332
一、职业性毒害与营养需要的一般关系	309	第三节 食堂的卫生管理.....	332
二、保健食的研究方法	311	第卅六章 营养卫生調查	333
三、保健食供应原則	312	第一节 膳食調查.....	333
第二节 高温作业工人的营养和膳食.....	312	第二节 体格营养狀況檢查.....	334
第三节 鉛作业工人的营养.....	315	第三节 實驗室檢查.....	334
第四节 苯作业工人的营养.....	317	主要参考文献	337
第五节 苯胺和硝基苯作业工人的营养..	318		
第六节 磷作业工人的营养.....	318		
第七节 接触放射性物質人員的营养.....	319		
第八节 矿工的营养.....	319		

緒 論

第一节 营养与健康的关系

在长期的生活实践中，人們早就知道营养是維持人体健康的最重要的因素之一。营养卫生学在探討这一关系的过程中，应特別注意食物与膳食的質和量，是否适应人群和个人在特定的生理、生活、劳动条件下对营养的一般的和特殊的需要。也就是通过为了满足这种需要的平衡膳食，达到合理营养的目的。

人类在进化过程中，不断寻找和选择食物，改进膳食，提高健康水平，因而人体营养生理需要和膳食之間建立了平衡关系。一旦这种平衡关系发生失調，即膳食不适应人体营养需要，就会发生各种不利于人体健康的影响。

这种影响首先表现在膳食中各种营养素的缺乏或不足上。例如非洲、拉丁美洲和亚洲一些在殖民主义压榨下的国家中的儿童，由于蛋白質营养不良所发生的克瓦什克尔病(квашиоркор, kwashiorkor); 地壳表层缺乏碘的地区所发生的地方病性甲状腺肿; 食精白米的地区多发生的脚气病; 以及各地区各时期所发生的其他各种維生素缺乏症等。

由于膳食不平衡，某些营养素过多，也可发生一定的疾病，例如高血压、动脉粥样硬化等心血管系統疾病，目前很多人认为和摄取饱和度較高的固体脂肪过多有关; 肥胖病和过度营养有关。維生素D过多也可引起血鈣过高、发育迟緩及其他不良影响(А. А. Гитаев氏, 1961)。

所謂某种营养素的多和少，往往是从它在平衡膳食中的相对关系而言，并不是絕對的，因而还要注意各营养素之間的平衡。例如同是每天摄取 1.5 毫克硫胺素，对于膳食中含碳水化合物較少的人可能足够，而对于膳食中含碳水化合物較多的人就可能显得不足。又如許多实验証明某种氨基酸含量过多就会影响其他氨基酸在体内的利用，所以氨基酸平衡就成为蛋白質营养中的重要問題。

在研究营养对人体健康的关系上，除了注意食物的質与量之外，还必须注意机体本身在特殊条件或其他外界环境因素的影响下，所发生的对营养的特殊需要。例如儿童、孕妇和乳母所需要的蛋白質、鈣及某些維生素往往相对或絕對地高于正常成人; 对各种疾病，营养往往有重要的治疗和預防的意义，如对于許多种接触工业毒物的工人，大量抗坏血酸既有治疗作用，又有一定程度預防发病的作用。在这些情况下，就需要能适应他們这种特殊需要的特殊平衡膳食。

营养不合理，对人体健康的影响，不仅表现为出現上述各种疾病，而且常常是表现为慢性长期对人体的深刻的、多方面的綜合影响上。它涉及生长发育、劳动能力、患病率、病死率、死亡率、生育率、平均寿命等。机体健康状态的这些綜合指标，对营养說来，虽然不是特异的，但在控制一定条件下的动物营养实验和在大規模調查人群营养状态方面，却被普遍地用为重要的观察指标。营养状况对儿童生长发育方面的影响是很明显的，例如赵琳将他 1955 年在上海测量的資料与解放前 1930~1931 年許世謹在同一地区测量的資料比較时，认为男女学生的身高都超过了解放前，平均增加 3.5 厘米; 性发育时期的身高，解

放前后相差更大,达5~6厘米。德国在发动侵略战争时期,儿童的发育受到严重的影响,例如1947年(战后)西德对17万儿童的发育调查结果表明,比1933年(战前)10万同年龄儿童的身高降低了2~3厘米。在影响儿童发育的综合因素中,不可否认,营养起着重要作用。

营养对劳动能力的表现也很明显,据A. Keys氏的观察,压低食物摄取量的持续周数大体上与他們能够坚持的劳动持续时间成反比(图1)。严重营养不良时,也影响脑力劳动能力,以致注意力和记忆力减退。

营养状况决定机体生理机能状态和抵抗力,因而也影响患病率。有的实验证明接种伤寒、副伤寒疫苗后,营养状况良好的人,血清免疫效价可达1,000~4,000×,而营养状况不良者只在800×以下。Ковнацкий氏观察到,在蓄电池厂的工人中,给与大量抗坏血酸的一组,在流行性感流行期间,流感的患病率(例数及日数)在全厂中最少。营养条件也往往和其他卫生条件综合地影响到一般疾病的患病率和病死率。

营养不良时,也可能影响性腺功能从而影响到生育率,法国在法西斯德国占领期间,妇女闭经现象较多,男性则发生阳痿等性机能减退现象。

营养对健康的综合影响最深刻地反映在死亡率和平均寿命上。因而在营养研究的动物实验中,活存期间是较确实的经常应用的观察指标。人类生命统计资料也充分反映了营养与死亡率和寿命的关系,特别是在殖民地国家和帝国主义国家里的被压迫人民当中表现得更为明显。在这些被压迫的国家和人民当中,常常表现为死亡率高,特别是儿童;平均寿命缩短,甚至发生人口减少的倾向。造成这种情况,虽然还有许多其他因素,但由于营养对健康有着极为复杂而深远的影响,所以营养在综合因素中占着很重要的地位。因而在评价营养状况时不仅要注意膳食质量,也要从发育、患病率、死亡率等各方面来进行评价。

除上述之外,食物有时也会由于致病性微生物、有毒物质和食品腐败变质等而给人带来有害的影响。例如污染沙门氏菌或其他食物中毒菌的食物,会使人发生食物中毒;传染病致病菌和寄生虫也可通过食物使人发生传染病和蠕虫病(гельминтоз, helminthiasis)。而近年来随着工业技术的发展,食品中的化学添加物质、残留的农药和其他有害化学物质,又常常威胁着人们的健康。

由上述可见,营养卫生状况对人体健康的影响是多方面的、深刻的。在学习本门科学时,充分认识这种关系,掌握本门科学的性质是十分必要的。

第二节 营养卫生学的定义、任务、内容与方法

一、营养卫生学的定义

营养卫生学是研究居民合理营养的科学。它要从多方面探讨食物与膳食的营养卫生

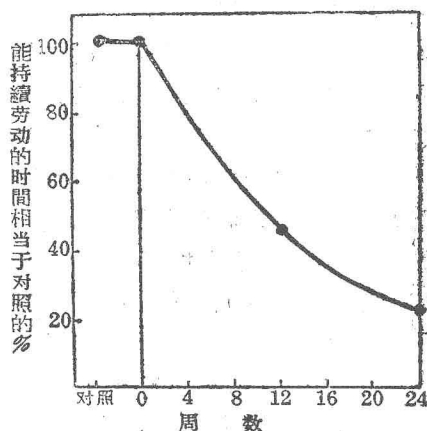


图1 压低食物摄取量周数与作业持续时间的关系

质量对人体健康的影响规律。根据这些影响规律,结合具体经济、生活、技术等条件提出改善居民营养的措施,达到营养合理化、提高劳动效率、增强机体对疾病以及其他不良外界因素的抵抗力、增进健康延长寿命的目的。

合理营养的基本标志就是膳食中应该含有精确适应在各种条件下人体需要的热量及一切营养素,并易于被人体所消化、吸收和利用;食物和膳食不应对人体有任何有害作用;并应符合促进食欲和满足进食条件的一些要求(良好的色、香、味,多样化,合理膳食制度等)。

二、营养卫生学的任务

为达到居民营养合理化,营养卫生学的任务是:阐明正常人所必需的营养素的作用规律,提出需要和供给的标准、制订措施、充分发挥食物与膳食的积极作用,防止因营养素或热量缺乏或不足而产生的影响与疾病;阐明食品对人可能带来的有害因素的作用规律,研究由此引起的疾病及其条件,为制订卫生标准和卫生条例提供根据,防止食物中毒及其他食物中有害因素所带来的疾病和影响。

三、营养卫生学的内容

(一) 营养生理学基础:研究不同年龄、不同生理条件、不同职业及在特殊环境下生活和工作的人们对各种营养素的需要量标准。研究各种营养素的生理功能及其失调时对机体的影响。

(二) 食品卫生学总论:研究食物中危害人体健康的几个共同因素的基本规律,及食物保藏与其他防止措施的基本原理和卫生要求的根据。

(三) 各类食品的营养卫生:研究各类食品的营养成分、营养价值,各种因素对其营养价值的影响;研究在生产、运输、储存和销售过程中食品中有害因素的侵入或形成的条件和途径及其防止对策。

(四) 食物中毒及其预防:研究食物中毒的发生原因和预防对策。

(五) 合理膳食与营养:研究各种人群的合理膳食和实际营养问题。

四、营养卫生学的研究方法

营养卫生学是医学中卫生学的一个分科,因此其理论基础和技术方法都是属于这个领域内的。所应用的技术方法不外乎物理、化学方法,生理、生化学方法,生物学方法,微生物学方法,临床观察和临床检验方法,统计学方法,毒理学方法,卫生流行病学调查方法等。在实际应用中必须注意使实验室技术方法和实际调查观察结合起来,互相补充。

第三节 营养卫生学的发展

一、祖国医学中营养卫生学的成就

祖国医学对于疾病的预防极为重视,因而也十分重视饮食与营养。据“周礼天官”中所载,医学分四科,其中之一即为食医。由此可见营养这一学科在我国至少有3,000余年的历史。

祖国医学对营养与健康的关系有较深刻的认识，认为保证健康首先就要注意营养。距今约3,000年的医书素问中讲到“凡欲诊病者，必问饮食居处”；“诊病不问其始，忧患、饮食之失节，起居之过度，或伤于毒，不先言此，卒持寸口，何病能中？”治疗上也总主张“大毒治病，十去其六，常毒治病，十去其七，小毒治病，十去其八，无毒治病，十去其九，谷肉果菜，食养尽之。”同时也很重视精神状态、劳动等与饮食保健的关系；四季气候变化，饮食也应与之适应，因而对营养与健康关系的认识是相当全面的。

在历史发展过程中，食物种类不断扩大，加工方法不断改进。除主要食品外，对酒、醋、酱等的发明丰富了食品种类和滋味。有史可考的，如夏禹时(公元前2205~2198)仪狄始作酒，至少有了4,000年的历史。制酒后即容易制醋，“周礼五味”已将醋列为五味之一(醢或酢)，并记载有各种酱称为百酱(公元前1200年前后)。我国很早就已能制豆腐，以后豆类制品、酿造食品进一步发展。到了宋、金、元时代，已有许多专论茶、竹筍、梅、海棠、蟹、桔、瓜、果、甘薯、禽、野菜、菌的书。食品的多样化和烹调方法的发达，形成了我国传统的独特的烹调技术。

在治疗和预防疾病方面，祖国医学中的营养学也有很多建树。根据医食同源的思想，在一般疾病治疗中，应用食品的经验很丰富。几乎所有的药理学书籍——本草都列有很详尽的食物治疗作用，并且还有许多食疗本草和营养治疗的食谱。而更有特殊意义的是祖国医学对各种营养缺乏病的认识及其治疗和预防，远比西欧等国要早很多年。例如关于脚气病，“内经”即早有记载；东晋葛洪(281~342)“肘后备急方”即有关于治疗脚气病的记载。而到了唐代，随文化南迁，对脚气病有了更为详细的观察。唐代伟大医学家孙思邈(652年)在“备急千金要方”中对本病的症状、流行情况和预后等做了详细的论述，并正确地分为肿、不肿及脚气入心三型。在他提出的方剂中，许多药物或食物如猪肝、赤豆、薏苡仁、谷白皮(楮树皮)等，经近代分析证明都是富于硫胺素的。又如对缺乏维生素A的夜盲症，公元493年梁代医家陶宏景和隋代巢元方都有精辟的论述；并有牛肝补肝明目的记载。在公元3世纪晋葛洪“肘后方”中用海藻酒治疗地方性甲状腺肿的记载，较之欧洲12世纪始有海藻海棉烧灰的治疗法要早数百年。关于营养治疗及营养缺乏病的知识不胜枚举，以上仅是其中的几个例子而已。

在较早的医书“内经”中，除营养治疗之外，对正常人的完全膳食也提出了相当科学的配膳原则：“五谷为养、五果为助、五畜为益、五菜为充”。这四句话很确切地指出了配制完全膳食所需的食物及各类食物在膳食中的地位。除对膳食内容的论述外，历代还有很多关于进餐的卫生原则，如“人之当食须去烦恼”、“先饥而食”等名言。

祖国医学关于食品卫生知识也有很多著述。从周朝即有专职主持冷藏的“凌人”。“唐律”中有关饮食卫生的法律规定中，也有一些预防食物中毒的规定，如“脯肉有毒曾经病人，有余者速焚之，违者杖九十；若故与人食，并出卖令人病者徒一年；以故致死者绞”等。由此可见我国很早就有了食品卫生管理工作。对食物中毒的认识也很早，如东汉张仲景(150~219)的“金匱要略方论”中就写道“六畜自死，皆疫死，则有毒”“菌仰卷，及赤色者，不可食”。隋巢元方首次提出了“饮食中毒”一词，并下了一个相当确切的定义：“凡人因饮食，忽然困闷，少时致甚，乃致死者，名为饮食中毒”。元朝忽思慧在他的“饮膳正要”中提出的不可食之物，很多是符合科学根据的，如“诸肉非宰杀勿食，诸肉臭败者勿食，猪羊疫死者不可食，曝肉不干者不可食，煮肉不变色不可食……”等。关于烹调的卫生要求，清

代袁枚的“随园食单”有很详细的论述。

我国古代有关营养卫生学的文献资料也极为丰富，专门论述饮食疗法与营养卫生知识的专门书籍即将近五十部百余卷。其中孙思邈的“千金食治”，孟诜的“食疗本草”和昝殷的“食医心鉴”以及元朝忽思慧的“饮膳正要”都是极有价值的作品。特别是“饮膳正要”包括了营养原理、食物、食谱、烹调方法、食物中毒、饮食治疗等，可认为是相当完备的一本营养卫生学。可惜这些宝贵遗产在旧中国受到埋没，全国解放后始得到重视，很需要继续进行深入的发掘整理和研究。

二、现代营养卫生学的发展

在欧洲，渡过了漫长的宗教统治下的黑暗时代以后，随着宗教革命、文艺复兴，医学、生理学也摆脱了宗教色彩，产生了客观地观察研究自然现象的思潮。产业革命前后，随着机械学、物理学的发展，用机械原理来解释人体生理现象的观点也发展起来。在这些思想影响下，在化学技术发展的基础上，现代营养学开始形成和发展了起来。

(一) 现代营养学的基本发展过程：营养学的萌芽，要追溯到化学基础的形成。K. W. Scheele, J. Priestly 等人发现了氧、氮、二氧化碳；Романсов 氏发现了物质守恒定律；特别是拉瓦锡(Lavoisier, 1743—1794)推翻了燃素说，为化学打下了基础。拉瓦锡又证明了呼吸的本质是氧化，和燃烧是同一现象，并开始应用了测温、测定燃烧热，测比重等科学的测定观察方法于生理学、营养学领域。大约到 J. von Liebig 氏的时代，就初步建立起来了食物化学的基础，明确了食物由蛋白质、脂肪、碳水化合物所组成。在此期间也有了营养方面的动物实验。

德国学者 Justus von Liebig(1803~1873)、Carl von Voit(1831~1908)、Max Rubner 等和美国学者 W. O. Atwater (Voit 的另一学生)师徒三代，初步建立了关于物质代谢、能代谢的基本理论。Liebig 氏创造了碳、氮、氢的定量方法测定食物、生体组织、粪尿的成分，并指出尿中氮量是体内蛋白质分解的一个指标，提出了关于食物成分及物质代谢的基本概念。Voit 氏根据严密的科学方法首创了氮平衡实验，并和Pettenkofer 氏合作开始了呼吸代谢实验。Voit 氏的学生 Rubner氏从营养学观点证明了能量不灭定律也适用于动物体，提出了热能代谢的体表面积法则，首次提出了食品中各种营养素的生理生热系数(Rubner 氏系数)和等热价法则。W. O. Atwater 氏在大量和精确的食物和混合膳食的人体消化实验的基础上，提出了另一营养素生热系数(Atwater 氏系数)。这些工作为现代营养学打下了基础。这一时期消化生理方面也有了許多进展，对体内化学过程、消化酶都积累了不少知识。

十九世纪末、本世纪初从发现维生素开始，进入了发现、探索必需营养素的阶段。1881年俄国学者鲁宁(Лунин, 1854~1937)在研究“无机盐对动物营养的意义”中发现只靠当时已知的营养素混合食物不能维持生命。他指出，牛乳中除酪蛋白、脂肪、乳糖与盐类之外，还含有一些在营养上不可缺乏的其他物质，由此引起人们的注意。以后 Eijkman, Hopkins, Funk 等人相继发现了维生素。继之，进行了维生素的提纯、定量、生理作用的研究，并开始了维生素的人工合成及其缺乏病的探讨。在无机盐方面，通过 MacCollum 等人的工作，也由前世纪的钙、磷、铁、碘等扩大到十几种以上，Abderhalden 氏(1913)用胰蛋白酶分解的肉饲养动物，证明蛋白质中生理上所需要的实际上是氨基酸。特别是俄

国学者 M. C. iber 氏(1872~1919)提出了色层分离法以后,本法被用于氨基酸测定以来,氨基酸的研究工作大大向前推动了。在短短几十年中间,人类所知的必需营养素的种类由 19 世纪的寥寥几种增加到 40 种以上。

随着对每种必需营养素的精细和深入的研究,近三四十年中间代谢的知识日益丰富,因此发现了各种营养素相互之间有許多纵横联系。例如牛奶中虽然尼克酸含量不高,但其中的色氨酸能在体内合成尼克酸,某种氨基酸对这一作用还有干扰现象。中间代谢研究中较典型的成果是 H. A. Krebs 氏提出的鸟氨酸循环(1934)和糖代谢的三羧酸循环。营养素之间,营养素与激素、酶之间相互关系的资料正在不断地充实着。营养科学的研究越来越精细,越来越注意相互关联,而近十几年来蛋白质及必需氨基酸的营养进展得更快。此外,关于营养与各种疾病的关系、热能代谢等方面也都有了很大的进展。

还必须指出,巴甫洛夫学说对营养卫生学发展上有重要的意义。近百年来营养学发展中的一个特点是,应用近代的化学、物理学及其他科学测定分析方法来进行精细的研究。对机体组织、消化器官的活动进行了观察,但高级神经活动、精神因素在营养问题中的作用一直是一个没有弄清的问题。精神因素也曾为一些学者所注意,例如 Voit 氏在提出其有历史意义的人体营养需要量标准时,就慎重地强调了个人嗜好的重要性。他说“调味品是有不次于各种营养素的重要而特殊的作用……,如果吃纯粹营养素混合物,恐怕会死掉的。”但是对调味品及其他与神经精神因素有关的问题,很长时期得不到客观的观察和科学的说明。伟大的俄国生理学家巴甫洛夫(И. П. Павлов)的神经论和条件反射学说,对营养学说中许多神经精神因素的现象,既提供了客观的研究方法,也提出了说明这些现象的学说。因此调味品、口味嗜好、饮食习惯中的精神因素、饱腹感、饥饿感、从儿童时期就养成良好饮食习惯等许多问题都能得到科学的说明。巴甫洛夫的机体与外界环境统一的学说对营养卫生学也具有重要意义。根据这一学说,在考虑人体对食物与营养素的需要时,不仅要考虑食物本身的营养价值,而且要充分估计到人体在一定程度上对食物的适应能力,从而影响到食物的消化、吸收和利用程度。

巴甫洛夫的条件反射实验,也为评价食物的性质提供了重要的方法,大脑皮质机能状态变化往往能较敏感地表示出食物对机体的微弱影响。

(二) 食品卫生学的发展:对食品卫生方面有关的知识,初期多属于经验性质,如食品的盐腌、干燥、酸渍、糖渍等保藏方法历史较久;对食物中毒的经验也已有多年的历史。但随着化学、微生物学等的发展,为食品卫生的科学研究提供了现代的技术方法。由此食品卫生学便进入了新的阶段。

关于食物中毒方面,从 19 世纪开始了对肉类中毒原因的分析研究,1837 年 Schwann 氏就提出过腐败的本质是生物学过程;1863 年又经巴斯德(Pasteur)所证实。但很多人在应用动物实验和化学方法探索其化学本质过程中,只侧重于从腐败肉化学产物方面,探索食物中毒的原因,从而对肉类中毒的原因引起了将近一百年的关于委美毒的争论。以后,1885~1888 年,Salmon, Gärtner 等人发现了沙门氏菌及其与食物中毒的关系,肯定了委美毒病因学说,为细菌性食物中毒打下了理论基础以后,食物中毒的知识得到了迅速的发展。

随着工业的发展,近代工业技术日益广泛地应用到食品保藏方面来,1810 年 N. Appert 氏发明了灭菌罐头。冷冻机发明于 1875 年。近年来化学防腐剂、电离辐射、抗菌

素等也在食品保藏上开始应用，从而也促进了对这些保藏方法的营养卫生学的研究。

随着自然经济性质的食品供应(自产自用)比重日益减少、商品供应形式日益发展、以及城市扩大、食品运输的时间和距离延长，食品质量方面的问题日益复杂，因而也促进了食品质量的有关知识和检验技术日益发展；而化学、微生物学等对此提供了方法上的基础。

由于化学工业的发展，食品中又出现了添加或混入的化学物质的问题，如防腐剂、人造甜味物质、合成色素、香料、塑料、农药等；因而有关食品毒理学的知识近年来也发展得较快。

在食品卫生学知识发展过程中的一个突出的特点，是它的领域不断地变动，新的食品卫生问题不断产生，从而也不断要求营养卫生学解决这些问题。

在食品卫生学发展过程中，一直和营养学有着密切的联系。在一定时期，曾经发生过在营养卫生学中关于这两方面知识比重的争论。致病菌陆续被发现的初期，对于和营养卫生有关的疾病的认识，趋向于疾病从外部侵入的想法。发现维生素以后，重点又趋向于探索必需营养素的研究以防止营养缺乏病方面。近年来曾有人主张随着生活条件、卫生条件的改善，食物中毒、食物传染病等卫生问题将成为过去，今后的重点是如何使营养能满足人体最适宜的生理需要问题。但从近十几年的趋势看来，食物中毒、食品添加物等日益扩大，因而食品卫生仍要大力发展。看来，研究合理营养的营养卫生学，应该全面地发展下去。

(三) 从营养卫生学发展中的若干启示：营养卫生学之所以取得今天的成就不是偶然的，而是有许多的原因。从历史发展过程中也可得到一些为今后进一步发展所值得注意的问题。

首先，技术方法是观察和证明营养卫生学科学事实的工具；方法学的进展在一定程度上对营养卫生学的发展起到划时代的作用。例如由于有了 Liebig 氏的碳、氢、氮定量方法才开始有了食品分析。由于有了 Pettenkofer 氏等的呼吸热量计，才开始了热能代谢的研究。近年来这种关系更为明显。例如同位素特别是放射性同位素、色层分离法、微生物学定量法、酶化学方法、电子仪器、精密仪器的分析测定方法等在营养卫生学方面的广泛应用，对近十年来营养卫生学高速度的发展有很重要的意义。

有了较好的科学技术方法，同时在运用这些方法上必须十分严密，才能如实地发现和证明科学事实。在 Voit 氏以前，许多人对蛋白质代谢的研究，由于实验操作误差，经常丢失一部分氮，由此导出了错误结论，认为一部分氮是从肺进行气体代谢的。而 Voit 氏在实验中，在实验方法、分析结果、搜集排泄物等方面，只要有任何不准确之处，马上就把手实验作废，因而他准确地创造了氮平衡实验，纠正了蛋白质代谢上的错误理论。

营养卫生学基本理论的发展就是根据大量科学事实进行概括、推论提出学说和反复验证而发展起来的。如 Voit 氏所说的“正确进行并正确分析所得的实验结果到何时也不会被否定，而一个学说则随着科学的发展，可能被推翻”。在科学推论、论证原理方面，思维方法有重要的意义。思维方法能决定科学观察和理论概括是否符合客观事物的发展。营养卫生学发展过程中如何运用分析的研究和综合的研究，如何运用实验观察和实际调查都与科学思维方法有关。从中间代谢、维生素、酶、激素等相互关系的知识逐渐丰富起来以后，在营养卫生学的科学发展上，对每种营养素进行越来越精细的分析研究同

时,对营养素相互間、营养素代謝与机体复杂的各种条件之間的綜合的研究也在加强,这是一种必然的趋势。也有一些科学研究由于实验观察脱离了实际情况而走了弯路,例如肉类食物中毒方面的妥美毒学說之所以被推翻也在于单纯地从肉的腐敗現象中探寻食物中毒的原因,而没有注意引起食物中毒的肉,常常根本没有腐敗迹象。另如 Chittenden 氏等根据短期氮平衡实验即对人体蛋白质需要量标准提出的数字(45~50g),目前大多数学者认为这个标准是比较低的。而比他还早许多年的 Voit 氏提出的蛋白质的“国民营养标准”,今天看来比 Chittenden 氏的还更合理一些。其原因就在于 Voit 氏除了实验研究之外,还对大量士兵、犯人、医生、菜食者、胖人、营养不足者等各种人进行了广泛的观察,是在较广泛的基础上提出来的。

营养卫生学是在继承前人成就并纠正其中某些不完备或錯誤的基础上发展起来的。这些不完备和錯誤,有的是由于技术方法不准确,而包括在科学事实当中的,也有些是由于推論引伸中思维方法不够周密,而包括在概念和理論当中的。例如 J. H. Hassenfratz 氏纠正了拉瓦錫认为肺脏是体内燃燒的場所的主張。Rubner 氏继承 Liebig、Voit 等人关于能代謝的研究,纠正了 Liebig 氏认为肌肉活动主要靠肌肉本身蛋白质分解来供应能量的錯誤推論。在评价前人的一些历史上的贡献时,还必须考虑到当时的具体历史条件,例如用机械原理是难以充分解释复杂的机体营养原理的,但是 16~17 世紀的 Santorio 和 Helmont 等人开始用称量的方法研究人体和动植物的生理現象,对于冲破中世紀宗教蒙昧主义对科学的束縛还是起到了历史的作用的。

营养卫生学的发展也是和生物学、医学的发展分不开的。在生物学方面,仅就其与微生物学的关系来看,微生物学为食品卫生打下了理論基础,而营养卫生学的发展也有助于了解微生物的营养代謝;微生物营养学发展起来又为营养卫生学提供了很重要的微生物学定量方法。随着医学其他分科的发展,以及患病率的动态变化,营养卫生学所重視的問題也有变化,营养卫生学应该是預防医学的一个組成部分,而营养卫生工作是保証居民健康的綜合措施的一个組成部分。

营养卫生学的发展除了上述自然科学本身的特点之外,与社会因素之間有极为密切的关系。首先生产发展和社会需要影响营养卫生学的发展。例如远洋航海促进了維生素 C 的发现。食品上常用的巴斯德消毒方法是根据啤酒生产的需要开始研究的。不同社会制度对于不同国家、不同历史时期营养卫生学的发展具有更为深远的影响。在不同社会制度下营养卫生学几个組成部分的发展是有显著差别的。在資本主义国家,不可能認真实行有組織的改善人民营养的措施。象美国 Westinghaus 这样数万人的大工厂里,根本就没有工人保健食的规定,当然也没有执行这方面工作的营养师。在美国,食品作为商品的标志极为明显,掺假、傾銷、竞争等資本主义商业经营的特点也影响到食品。另一方面即便发现了一些危害健康的食品卫生問題,也难于及时得到解决,例如美国食品与葯品管理局(F.D.A.)組織一些专家复查食品色素时,証明了油溶紅 XO(即 Red₃₂)是有害的,根据法律提出要禁止使用(原来一直用它把綠色橙子染紅)。但由于資本家的压力,美国国会为此通过了一项特別許可使用的法案,規定破格准許使用到找到代用品为止。

只有在社会主义国家才能形成較全面的营养卫生学。在这里,科学成果很容易应用于改善居民营养方面,并进而促进了营养卫生学的发展。

(四) 营养卫生学最近的发展趋势: 目前各国营养卫生学界較多注意的問題主要有: