

人体营养状况的 评价方法

RENTIYENGYANG
ZHUANGKUANG
DE
PINGJIA
FANGFA



人体营养状况的评价方法

编 者

王喜生 殷太安 刘继鹏

王文广 阎怀成 高兰兴

审 阅

顾景范 陈学存

天津科学技术出版社

责任编辑：郝俊利

人体营养状况的评价方法

编 者

王喜生 殷太安 刘继鹏

王文广 阎怀成 高兰兴

审 阅

顾景范 陈学存

*

天津科学技术出版社出版

天津市赤峰道130号

天津新华印刷三厂印刷

新华书店天津发行所发行

*

开本787×1092毫米 1/32 印张19.5 插页2 字数411,000

1987年6月第1版

1987年6月第1次印刷

印数：1—5,500

书号：14212·175 定价：4.70元

ISBN 7-5308-0153-8/R·55

编 者

- 王喜生 (军事医学科学院军队卫生研究所)
殷太安 (中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所)
刘继鹏 (军事医学科学院军队卫生研究所)
王文广 (中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所)
阎怀成 (中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所)
高兰兴 (军事医学科学院军队卫生研究所)

审 阅

- 顾景范 (军事医学科学院军队卫生研究所)
张学存 (中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所)

序

营养学是研究人体在不同生长时期、不同生理和病理状态、不同环境、不同劳动强度等条件下对各种营养物质的需要量、代谢规律、以及缺乏、过量或不平衡时对机体的影响和纠正的办法，因此它是一门应用科学。正确地运用营养学知识指导人们的生活实践，可以不断地促进生长发育，增强体质，加强对疾病的抵抗力，加速对环境的适应，提高工作效率，有利于改善民族的健康素质和繁衍发展，因此它有十分重要的现实意义。

一个人或一个集体营养状况的优劣，需要通过调查，并按照统一的客观标准才能做出全面的、科学的营养评价。这就为在特定环境下生活和工作的各类人群制订合理的营养需要量提供科学依据，也为制订食品工业和农牧渔业生产的发展规划提供有价值的参考资料。因此营养调查不仅是卫生工作者应当经常进行的工作，而且也是国民经济计划有关部门应当经常关注的问题。

从方法学上看，完整的营养学调查包括四个方面的内容：①膳食调查；②热能（也称热量）消耗量调查；③人体测量及营养缺乏病检查；④生化检查。这四个方面是紧密联系，互为补充的。近年来人们对于营养的认识明显提高了，但由于缺少科学的方法，往往不知道如何进行营养调查和评价。应读者要求，中国预防医学科学院营养与食品卫生研

究所和军事医学科学院军队卫生研究所的一部分同志把在全国及军内营养调查中使用的方法，并补充其他资料，汇编成册，供大家使用。书后选录了常用的食物成分表、有关的计算表格、参数和评价标准、计量单位换算表，让读者借助这些能够更方便地开展工作。

本书的出版将对普及营养科学知识，提高营养调查的质量和改善我国人民营养状况等方面发挥积极的作用。编写的同志有长期的实际工作经验，所以他们在编排内容上能密切结合我国实际，尽量把大多数地方能够使用的方法介绍出来。至于先进的测定技术则有待于我国各地实验条件比较普遍改善以后，在再版时加以补充。所以，也可以说，这本书是我们两个研究所从事营养调查的方法汇编，是一本实用的工具书。我们希望它能成为广大营养工作者的得力助手，为发展我国营养科学作出贡献！

顾景范 陈学存

1985年6月20日

前 言

大量的科学实验和临床实践表明，合理营养不但可以增进人们的健康，提高机体对疾病的预防和抵抗能力，提高治疗效果使患者早日康复，而且也有利于提高整个民族的身体素质和繁衍发展，因此，营养科学愈来愈为人们所重视。

合理营养，首先必须客观地了解人们的营养状况，并对它作出正确的评价。但我国目前缺少系统介绍营养状况评价方面的工具书。为了给广大营养工作者提供工作上的方便，我们把近年来在全国及军内营养调查中使用，并且通过实践证明是比较可靠，而且又有条件推广使用的一些方法整理介绍给读者，供大家参考使用。

国务院规定了我国统一实行新的计量单位，但考虑到人们以往的使用习惯、具体技术上的一些困难，和对新的计量单位需要有一个熟悉过程，本书所使用的计量单位，一方面仍沿用以往的习惯，同时也尽量列出相应的新计量单位，以便读者互相对照。

本书在编写过程中，顾景范教授和陈学存教授给予了热情的指导和认真的审阅，提出了不少宝贵的修改意见，特此致谢！

编者受水平所限，难免有不妥之处，请读者批评指正。

编 者

1985年6月15日

目 录

第一章 膳食调查	(1)
第一节 调查的对象、日期和季节.....	(1)
第二节 调查前的准备工作.....	(2)
第三节 调查的内容及必要的工具.....	(3)
一、目前的膳食情况.....	(3)
二、既往情况.....	(3)
三、必须具备的工具.....	(3)
第四节 调查方法.....	(4)
一、名词解释.....	(4)
二、调查方法及工作步骤.....	(6)
第五节 调查结果的整理及评价.....	(25)
一、资料整理.....	(25)
二、膳食的营养评价.....	(26)
第二章 热能营养状况的评价	(32)
第一节 热能代谢概述.....	(32)
一、热能单位.....	(32)
二、热能来源.....	(33)
三、热能消耗.....	(34)
第二节 基础代谢测定方法.....	(37)
一、专用的基础代谢测定仪的测定方法.....	(37)
二、简易测定方法.....	(39)

0376051-88/5/6-4.70元

第三节 热能消耗量调查法(生活观察法)	
及举例	(39)
一、生活观察法	(39)
二、生活观察法的具体实施及举例	(41)
第四节 热能消耗率的测定方法	(42)
一、原理	(42)
二、仪器	(42)
三、劳动时呼出气体的采集	(44)
四、气体分析方法	(46)
五、记录表格及计算方法	(50)
第五节 热能摄入量的评价	(54)
第三章 营养缺乏病的检查	(57)
第一节 体格测量	(57)
一、测量指标	(57)
二、测量方法	(58)
三、评价	(61)
第二节 症状和体征	(66)
一、蛋白质-热量营养不良	(66)
附1. 肥胖病	(71)
附2. 高脂血症	(73)
二、维生素A缺乏病	(74)
附 维生素A过多症	(78)
三、维生素D缺乏病(佝偻病和骨质疏松病)	(78)
附 维生素D过多症	(83)
四、维生素K缺乏病	(84)

五、硫胺素缺乏病(脚气病)	(84)
六、核黄素缺乏病	(86)
七、尼克酸缺乏病(癞皮病)	(87)
八、抗坏血酸缺乏病(坏血病)	(89)
九、缺铁性贫血	(91)
十、甲状腺疾病(碘缺乏)	(93)
十一、锌缺乏	(96)
第四章 生化检查方法	(104)
第一节 实验室基本技术	(105)
一、玻璃仪器的处理	(105)
二、常用洗液的配制方法	(106)
三、玻璃仪器的校正	(107)
四、常用的分析方法	(109)
五、分析的准确度和精密度	(126)
第二节 血样的收集和保存	(127)
一、采血时间	(127)
二、取血部位	(128)
三、采血容器	(128)
四、血清或血浆的分离	(128)
五、防止溶血	(128)
六、抗凝剂	(129)
七、血样保存	(129)
第三节 尿样的收集和保存	(129)
一、尿样的收集	(130)
二、尿样的保存	(131)
第四节 蛋白质的测定	(131)

一、血清总蛋白的测定法(双缩脲法).....	(131)
二、血清白蛋白的测定法.....	(133)
三、血红蛋白的测定法(氰化法).....	(139)
四、红细胞压积的测定法(离心沉淀 法).....	(141)
五、血清运铁蛋白的测定法(免疫散射比 浊法).....	(142)
六、尿羟脯氨酸的测定法(氯胺T法).....	(145)
七、血、尿中尿素氮的测定法(二乙酰- 肟法).....	(148)
八、尿中肌酐的测定法(苦味酸法).....	(150)
第五节 脂肪的测定.....	(152)
一、血清甘油三酯的测定法(乙酰丙酮 显色法).....	(152)
二、血清胆固醇的测定法(硫酸显 色法).....	(155)
三、血清高密度脂蛋白胆固醇微量 测定法.....	(158)
第六节 维生素的测定.....	(160)
一、血清(浆)维生素A和胡萝卜素的 测定法.....	(160)
二、血清碱性磷酸酶的测定法(磷酸苯 二钠法).....	(171)
三、血清中维生素E的测定法(荧光 法).....	(173)
四、红细胞转酮醇酶活性(E-TKA)评	

价硫胺素营养状况的方法 (TPP效 应法).....	(175)
五、全血谷胱甘肽还原酶活性系数 (AC) 值的测定法.....	(179)
六、血浆总抗坏血酸的测定法 (2, 4-二硝 基苯胂法).....	(183)
七、血清中总抗坏血酸微量测定法 (2, 4- 二硝基苯胂法).....	(186)
八、血浆中还原型抗坏血酸的测定法 (2, 6-二氯 酚靛酚滴定法).....	(188)
九、白细胞中抗坏血酸测定法 (2, 4-二硝 基苯胂法).....	(189)
十、尿中硫胺素的测定法 (荧光法 之一).....	(193)
十一、尿中硫胺素的测定方法 (荧光法 之二).....	(199)
十二、尿中核黄素的测定法 (荧光法).....	(203)
十三、尿中N'-甲基尼克酰胺测定法 (荧光 法).....	(205)
十四、尿中总抗坏血酸的测定法 (2, 4-二硝基苯胂法).....	(209)
十五、尿中还原型抗坏血酸测定法 (2, 6-二氯酚靛酚滴定法).....	(212)
第七节 无机元素的测定.....	(214)
一、血清及尿中钾、钠的测定法 (火焰光度 计法).....	(214)

二、血清钾的测定法(四苯硼钠比色法)·····	(217)
三、血清钠的测定法(焦性锑酸钾比色法)·····	(219)
四、血浆、尿及头发中钙、镁、铁、锌、铜、锰的测定法(原子吸收光谱法)·····	(221)
五、血清(浆)钙的测定法(EDTA滴定法)·····	(226)
六、血清镁的测定法(达旦黄比色法)·····	(228)
七、血清磷的测定法(孔雀绿微量比色法)·····	(230)
八、血清铁测定法(双吡啶比色法)·····	(232)
九、微量血清铁测定法(铬天青B铵盐显色法)·····	(234)
十、血清总铁结合力测定法·····	(237)
十一、血清锌的测定法(吡啶偶氮萘酚比色法)·····	(239)
十二、血清铜的测定法(双环己酮草酰二脲比色法)·····	(242)
十三、血、尿、发中硒的测定法(2,3-二氨基萘荧光法)·····	(244)
十四、尿中碘的测定法·····	(248)
第五章 临床病人的营养检查与评价方法 ·····	(258)
第一节 膳食史 ·····	(258)
一、膳食摄入量的变化·····	(258)
二、膳食种类的变化·····	(259)
三、膳食评价·····	(259)

第二节 体格检查·····	(259)
第三节 实验室检查·····	(260)
一、蛋白质·····	(260)
二、维生素·····	(264)
三、必需脂肪酸·····	(265)
四、矿物质·····	(267)
第四节 营养不良的分类及预后判断·····	(268)
一、营养不良的分类·····	(268)
二、营养不良的预后判断·····	(269)
第五节 临床病人营养检查及评价程序·····	(269)
第六章 几种常用的食物营养成分测定法 ·····	(272)
第一节 样品的采集与制备·····	(272)
一、概说·····	(272)
二、取样方法在各类型食品上的应用·····	(275)
三、野外取样的样品处理·····	(279)
第二节 蛋白质测定法(微量凯氏法)·····	(280)
第三节 脂肪测定法·····	(284)
一、索氏抽提法·····	(284)
二、酸水解法·····	(286)
第四节 食物发热量的测定法·····	(287)
第五节 维生素测定法·····	(296)
一、维生素A和胡萝卜素的测定法(三 氟醋酸法)·····	(296)
二、维生素A的测定法(荧光法)·····	(298)
三、胡萝卜素测定法(层析法)·····	(301)
四、硫胺素测定法(荧光法)·····	(305)

五、核黄素测定法(荧光法)·····	(310)
六、尼克酸测定法(微生物法)·····	(314)
七、总抗坏血酸测定法(2,4-二硝基苯 胂法)·····	(323)
第六节 无机元素的测定·····	(327)
一、钙的测定法(EDTA滴定法)·····	(327)
二、磷的测定法(磷钼酸法)·····	(330)
三、铁的测定法(硫氰酸钾法)·····	(332)
附录·····	(336)
一、食物成分表·····	(336)
二、每日膳食中营养素供给量·····	(531)
三、体测量评价参考数值·····	(544)
四、各种动作热能消耗率·····	(561)
五、饱和水蒸气张力表·····	(594)
六、标准状态下气体体积换算表·····	(596)
七、氧热价表·····	(602)
八、常用单位表示法·····	(604)
九、常用缩写符号·····	(605)
十、元素的原子量表·····	(606)

第一章 膳食调查

膳食调查是通过对某个人群或个人的每人每天各种食物摄入量的调查，计算出每个人每天各种营养素和热量的摄入量，以及各种营养素之间的相互比例关系，根据受试者当时的劳动消耗、生活环境和维持机体正常生理活动的特殊需要，与标准的供应量进行比较，从而了解其摄入的营养素质的优劣、量是否够，配比是否合理的一种手段。

膳食调查还应包括饮食习惯、食物烹调方法、炊事人员的卫生习惯、食堂卫生制度等方面的调查，从而在对营养状况做出客观评价的同时提出必要的治疗和预防措施，并且还对有关膳食供应、烹调加工方法及卫生方面提出改进意见和建议。膳食调查是营养调查的主要内容之一。

第一节 调查的对象、日期和季节

为了使调查的结果能真实地反映出所调查的人群中绝大多数人的膳食情况，所选择的调查对象应当具有足够的代表性。代表性在统计学上是指的样本和总体的关系。样本代表性越强，反映总体的程度越高。特别是在大规模的营养调查时，要用统计学的方法来选择调查点，选择被调查的对象，这样就可以用有限的人力和物力得出能说明总体情况的材料。例如对一个省的膳食情况调查时，应当在省内选择大、

中、小城市和农村。农村要包括山区、半山区、平原地区。杂粮作物区，小麦产区、水稻产区。牧区、林区、渔区和垦区等。还要包括不同的经济水平。在城市或地区对各类人群的选择也要注意代表性。如工人，要包括大型、中型和小型工厂的，自动化程度较高的和笨重的体力劳动者；如脑力劳动者应包括教师、学生、科技干部、机关职工等；如市民，应包括不同收入水平的；如托儿所或幼儿园，应包括市办、机关办、工厂办和街道办的等。即是在一个具体单位也要注意选择那些具有代表性的伙食单位。

膳食调查时间的长短，应根据被调查单位的伙食管理制度和习惯，以及所采用的调查方法来确定。如包伙的机关团体、部队和学校，可以用记帐法或称重法。调查的日期一般可以5~7天。由于我国居民在星期日或公休日有改善生活的习惯，所以调查日期中应当包括星期日或公休日。如果每天的膳食情况很规律，而且变化不大，调查时间可以缩短，但不得少于3天。

我国幅员辽阔，南北方气候条件相差很大，各地食物的生产和供应在品种和数量上都有很大季节性变化，即是在一个省也可能有这样的情况。所以在做全面调查时，最好作四个季节。如果食物的供应随季节的变化较小，可以根据具体情况酌减调查的次数。

第二节 调查前的准备工作

膳食调查工作需要得到有关行政部门的大力支持和被调查单位有关人员的充分理解和配合才能顺利进行。因此在调