

国家公共营养师职业资格考试

营养师考试指南

· 第2版 ·

YINGYANGSHI KAOSHI ZHINAN



主 编 蔡东联



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

国家公共营养师职业资格考试

营养师考试指南

YINGYANGSHI KAOSHI ZHINAN

(第2版)

主 编 蔡东联

编 者 (以姓氏汉语拼音为序)

蔡 舒	陈凌云	冯晓慧	冯 颖
葛 声	耿珊珊	韩 婷	何笑丛
金 迪	李 娟	林 宁	刘晓军
马 娟	马 莉	裴素萍	齐 阳
乔晓萍	曲 丹	王 晋	王 磊
王 莹	伍佩英	郑 慧	郑 璇
钟 燕	周冰骞		



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目(CIP)数据

营养师考试指南/蔡东联主编. —2 版. —北京:人民军医出版社, 2014. 7
(国家公共营养师职业资格考试)
ISBN 978-7-5091-7569-9

I. ①营… II. ①蔡… III. ①营养学—资格考试—自学参考资料 IV. ①R151

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 131068 号

策划编辑:马 莉 文字编辑:王 丹 刘新瑞 责任审读:赵晶辉
出版发行:人民军医出版社 经销:新华书店
通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱 邮编:100036
质量反馈电话:(010)51927290;(010)51927283
邮购电话:(010)51927252
策划编辑电话:(010)51927300—8036
网址:www.pmmp.com.cn

印刷:三河市潮河印业有限公司 装订:京兰装订有限公司
开本:787mm×1092mm 1/16
印张:14.25 彩页:1 面 字数:343 千字
版、印次:2014 年 7 月第 2 版第 1 次印刷
印数:0001—3000
定价:45.00 元

版权所有 侵权必究
购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

主编简介



蔡东联 主任医师、教授，博（硕）士生导师。任中国人民解放军营养医学专业委员会主任委员、第二军医大学附属长海医院营养科主任、第二军医大学临床营养学教研室主任、中国人民解放军临床营养中心主任。任内蒙古蓝莓产业创新战略联盟首席专家，宝钢后勤服务公司首席营养师，中国食品工业协会首席营养指导专家，上海职工医学院客座教授，上海中医药大学营养专业顾问，中国健康教育中心、卫生部新闻宣传中心专家咨询委员会专家。从事临床营养学和营养与食品卫生教学、医疗和科研 40 余年，对临床营养学造诣颇深，在疾病营养代谢和营养治疗，包括肠内营养制剂、营养软件研制及疾病营养代谢研究方面有独到之处，居国内领先水平。科室为国内唯一的临床营养学博士点和博士后流动站，已培养临床营养学博士 15 名，硕士 32 名，出站临床营养学博士后 2 名，目前在读博（硕）士 10 余名。兼任中华医学会上海市肠外肠内营养学分会副理事长，中华中医药学会营养药膳分会副理事长，上海市营养学会临床营养委员会副主任，上海市茶叶学会副理事长，中国茶叶学会理事，中国老年学会营养与食品分会理事，中华医学会肠外肠内营养分会常务理事等。任《中国临床营养杂志》《肠外与肠内营养杂志》编委等。国务院学位委员会专家委员会委员、国家自然科学基金评审委员会委员、原卫生部营养师资格考试命题委员会委员、国家科学技术奖励评审专家委员会委员、上海市临床营养质量控制中心专家委员会委员、上海市卫生局高级职称评审委员会专家等。主持或参加 30 多项国家、军队、学校和医院基金课题，获国家、军队医疗或科技奖多项，2004 年被评为全国茶叶科技优秀工作者，2006 年被评为全国中医药科普专家。主（参）编出版《实用营养师手册》《实用营养学》《营养师必读》《临床诊疗指南·临床营养科分册》《临床技术操作规范·临床营养科分册》《临床营养治疗学》《临床营养学》《现代饮食治疗学》《老年饮食营养》《家庭营养万宝全书》等 100 多本著作，发表论文 300 余篇，发表科普文章 500 多篇。

内 容 提 要

本书依据《国家公共营养师职业资格考试大纲》要求编写,分为基础营养、社区营养、食品营养与卫生和营养与疾病四部分(共4章)。每章分为4节,内容分别为:大纲要求,点明考试重点;基本提要,对考点进行解析;习题,模拟7种考试题型;参考答案,帮助考生正确答题。本书涵盖营养学的基本理论、基本知识和基本技能,适于参加营养师考试的人员复习参考。

前 言

近年来,我国相关部门对营养工作十分重视,人们对营养也越来越关注,营养师的作用备受重视。与发达国家相比,我国的营养师队伍还非常薄弱。

合理营养,平衡饮食,预防疾病,促进健康,已成为广大民众的迫切需求。因此,在全国范围内已掀起学习营养学、改善生活质量的热潮。实践证明,达到合理饮食、增进身体健康必须要有一定专业知识和工作经验的营养师指导。为了广泛普及营养知识,提高全民营养素质,培养专业营养技术人才,需要培训合格的营养师,这是当前非常迫切的任务。营养师要对营养学的基本理论、基本知识和基本技能有全面的理解和掌握。本书以《中国营养科学全书》《营养师必读》《实用营养师手册》为主要参考书,适合参加营养师考试的人员阅读。希望营养学考生能充分消化理解营养学知识,顺利通过考试,这是我们编写此书的初衷。

本书包括基础营养、社区营养、食品营养与卫生和营养与疾病4部分,每章的习题集分为重点、提要、习题和参考答案。习题包括名词解释、填空题、是非题、单选题、多选题、简答题和论述题7个部分。本习题集可供营养师和其他营养学考生考试复习时作为参考。

我们力求精益求精、知识全面,致力于对需要考试的营养师和其他营养学考生有启发和指导作用。但营养学科是以营养生化为基础,包括人类营养学、营养与食品卫生学、公共营养学、临床营养学等,是一个多学科、内容复杂的综合学科,本书不能涵盖一切,有错漏之处,请同行、读者指正。

编 者
2014年6月

考试说明

国家公共营养师职业是国家人力资源与社会保障部(原国家劳动部)于 2005 年颁布的第 4 批新职业,并于 2007 年印发了《公共营养师国家职业标准》。

国家营养师认证以前主要集中于临床营养师资格考试,采取执业医师考试或卫生专业技术资格认证的管理形式,由卫计委(原卫生部)负责此项工作。这类营养专业人员都工作于医院等医疗机构,为病人服务。缺少为健康大众提供营养服务的营养师,这种管理及培养体制,形成了公共营养师的巨大缺口。

公共营养师的考核后来归属于国家人力资源与社会保障部管理,国家职业资格鉴定实行“统考日”制度。一般安排在每年的 3 月、5 月、7 月、9 月、11 月 5 个月进行。全国统一职业资格鉴定和证书的核发日期是每年的 5 月和 11 月。具体考试时间可以到报考所在地人力资源社会保障部咨询。

公共营养师主要学习内容有:基础营养学、临床营养学、中医基础理论、中医饮食调补理论、中医营养评价、食品卫生学、特殊人群的营养、各类食品的营养价值、营养专题教育、营养计算软件的应用、营养师就业创业指导、食品的物理及简单的生化检测方法等。重点学习并掌握食物选择、食谱编制、基本烹调、营养等内容和技能。

通过国家职业资格考试认证,取得从业资格后可以从事营养咨询、营养测评、营养指导、营养宣教、营养管理以及从事营养教学与科研工作。他们是营养与食品安全知识传播的特殊职业者,是促进社会公众健康工作的专业人员。就业领域有医院及诊所营养师、餐饮管理营养师、营养咨询师、公共保健营养师、食品企业营养师、药膳营养师等。

报考方法:到当地劳动鉴定部门交纳 2 张 2 寸、4 张 1 寸蓝底彩色照片,1 张身份证复印件,毕业证书复印件 2 份及单位开具的从业证明 2 份,办理报名手续。不同年份不同地区,所需报名材料会略有不同,具体情况请参看当年当地相关政府部门公告。

申报条件

四级公共营养师(具备以下条件之一者)

- 1.连续从事本职业工作 1 年以上。
- 2.具有医学或食品专业中专毕业证书。
- 3.经四级公共营养师正规培训达规定标准学时数,并取得结业证书。

三级公共营养师(具备以下条件之一者)

- 1.连续从事本职业工作 6 年以上。
- 2.取得四级公共营养师职业资格证书后,连续从事本职业工作 4 年以上。
- 3.取得四级公共营养师职业资格证书后,连续从事本职业工作 3 年以上,经三级公共营养师正规培训达规定标准学时数,并取得结业证书。
- 4.具有医学或食品专业大学专科及以上学历证书。
- 5.具有非医学或食品专业大学专科及以上学历证书,连续从事本职业工作 1 年以上。
- 6.具有非医学或食品专业大学专科及以上学历证书,经三级公共营养师正规培训达规定

标准学时数,并取得结业证书。

二级公共营养师(具备以下条件之一者)

- 1.连续从事本职业工作 13 年以上。
- 2.取得三级公共营养师职业资格证书后,连续从事本职业工作 5 年以上。
- 3.取得三级公共营养师职业资格证书后,连续从事本职业工作 4 年以上,经二级公共营养师正规培训达规定标准学时数,并取得结业证书。

4.具有医学或食品专业大学本科学历证书,取得三级公共营养师职业资格证书后,连续从事本职业工作 4 年以上。

5.具有医学或食品专业大学本科学历证书,取得三级公共营养师职业资格证书后,连续从事本职业工作 3 年以上,经二级公共营养师正规培训达规定标准学时数,并取得结业证书。

6.具有医学或食品专业硕士研究生及以上学历证书,连续从事本职业工作 2 年以上。

一级公共营养师(具备以下条件之一者)

- 1.连续从事本职业工作 19 年以上。
- 2.取得二级公共营养师职业资格证书后,连续从事本职业工作 4 年以上。
- 3.取得二级公共营养师职业资格证书后,连续从事本职业工作 3 年以上,经一级公共营养师正规培训达规定标准学时数,并取得结业证书。

可以预见,未来的营养师队伍是一个非常庞大的群体,将为提高国民营养水平和健康素质做出贡献。

目 录

第1章 基础营养	(1)
第一节 大纲要求	(1)
第二节 基本提要	(2)
一、人体的构造与功能	(2)
二、食物的消化与吸收	(4)
三、能量	(4)
四、营养素	(5)
第三节 习题	(10)
一、名词解释	(10)
二、填空题	(11)
三、是非题	(16)
四、选择题	(21)
五、简答题及答案	(34)
六、论述题及答案	(40)
第四节 参考答案	(44)
一、名词解释	(44)
二、填空题	(46)
三、是非题	(49)
四、选择题	(49)
第2章 社区营养	(51)
第一节 大纲要求	(51)
第二节 基本提要	(51)
一、社区营养的概念、特点、工作目的和内容	(51)
二、营养素需要量与饮食营养素参考摄入量	(52)
三、用饮食营养素参考摄入量评价饮食	(52)
四、用饮食营养素参考摄入量计划饮食	(53)
五、饮食结构和膳食指南	(53)
六、营养配餐与食谱编制	(54)
七、营养调查与评价	(54)
八、营养教育	(55)
九、特殊人群和环境营养	(56)
第三节 习题	(62)
一、名词解释	(62)
二、填空题	(63)

三、是非题	(68)
四、选择题	(73)
五、简答题及答案	(85)
六、论述题及答案	(91)
第四节 参考答案	(95)
一、名词解释	(95)
二、填空题	(97)
三、是非题	(99)
四、选择题	(100)
第3章 食品营养与卫生	(101)
第一节 大纲要求	(101)
第二节 基本提要	(102)
一、食物营养	(102)
二、食品污染及其预防	(104)
三、各类食品的卫生要求	(106)
四、食物中毒及其预防	(106)
五、营养强化食品	(107)
六、保健食品	(108)
七、食品加工技术	(108)
八、烹饪基础	(108)
第三节 习题	(109)
一、名词解释	(109)
二、填空题	(110)
三、是非题	(115)
四、选择题	(119)
五、简答题及答案	(137)
六、论述题及答案	(143)
第四节 参考答案	(146)
一、名词解释	(146)
二、填空题	(149)
三、是非题	(151)
四、选择题	(151)
第4章 营养与疾病	(153)
第一节 大纲要求	(153)
第二节 基本提要	(153)
一、营养缺乏和中毒	(153)
二、医院饮食	(154)
三、住院患者的营养评价	(155)
四、疾病的营养治疗	(155)

第三节 习题.....	(157)
一、名词解释	(157)
二、填空题	(157)
三、是非题	(165)
四、选择题	(172)
五、简答题及答案	(199)
六、论述题及答案	(205)
第四节 参考答案.....	(209)
一、名词解释	(209)
二、填空题	(210)
三、是非题	(214)
四、选择题	(214)

第1章 基础营养

第一节 大纲要求

1. 营养师、临床营养师和公共营养师定义、工作内容与职业范围和营养师相关的法律法规。

2. 人体的基本组成与系统构成,人体的基本生理功能,主要消化器官的功能,消化酶的种类及主要功能,食物吸收的主要形式,食物吸收的主要部位。

3. 千焦(kJ)和千卡(kcal)的概念及换算关系,生热产能营养素的能量系数,能量来源的合理分配,人体能量消耗,能量缺乏和过剩的危害及表现。

4. 氮折算成蛋白质的折算系数,蛋白质的生理功能,人体必需氨基酸的概念和种类、氨基酸模式及限制氨基酸的基本概念及意义,氮平衡的基本概念及其意义,蛋白质的营养评价,蛋白质的互补作用,蛋白质的主要食物来源,饮食蛋白质中优质蛋白质应占比例,评价蛋白质营养状况的常用方法和常用血、尿生化指标,蛋白质—能量营养不良的危害和表现。

5. 脂类的分类、生理功能,脂肪酸的分类和命名规则,必需脂肪酸的概念与种类,多不饱和和脂肪酸的生理功能,含磷脂丰富的食物,含胆固醇高的食物,常用食用油脂脂肪酸的组成特点,饮食脂肪的主要食物来源。糖类的分类、生理功能和主要食物来源。

6. 常量元素的概念及人体需要的主要常量元素,人体必需微量元素的种类。钙的主要生理功能,促进和抑制钙吸收的因素,钙缺乏的危害、缺乏钙常见症状及体征,饮食中钙的参考摄入量和钙的主要食物来源。食物中铁的存在形式、主要生理功能、主要食物来源,促进和抑制铁吸收的因素,饮食中铁的参考摄入量和评价铁营养状况的常用指标。碘的主要生理功能、在食物中的来源。锌的主要生理功能,锌缺乏的常见体征,饮食中锌的参考摄入量和含锌丰富的食物。硒的主要生理功能和含硒丰富的食物。铜、铬、钼、氟的主要生理功能。

7. 维生素的分类。视黄醇当量、维生素 A 原、 β -胡萝卜素与维生素 A 的转化关系,维生素 A 的主要生理功能,维生素 A 缺乏病的主要症状与体征,维生素 A 营养状况评价常用指标、饮食参考摄入量,维生素 A 和 β -胡萝卜素的主要食物来源。维生素 D 的主要生理功能,维生素 D 缺乏引起的疾病,人体维生素 D 的来源。维生素 E 的主要生理功能,维生素 E 的主要食物来源。维生素 B₁ 的主要生理功能、缺乏的主要表现、营养状况评价常用指标、主要食物来源。维生素 B₂ 的主要生理功能、缺乏的主要表现、营养状况评价常用指标、主要食物来源。烟酸缺乏所引起的疾病。叶酸的性质、主要生理功能、缺乏的危害、富含叶酸的食物。维生素 B₁₂ 的主要生理功能,维生素 B₁₂ 的主要食物来源。维生素 C 的主要生理功能、缺乏的主要表现、饮食中参考摄入量、主要食物来源。

8. 正常人每天水的需要量。食物纤维的概念、主要类别和生理功能,富含食物纤维的食物。

第二节 基本提要

营养学是研究饮食、营养与人体健康关系的科学。公共营养师是从事营养指导、营养与食品安全知识传播,促进社会公众健康工作的专业人员。

营养师、临床营养师和公共营养师的工作内容主要是进行人体营养状况评价、管理和指导,进行饮食营养评价、管理和指导,对食品及配方进行营养评价,进行营养知识的咨询与宣教。

一、人体的构造与功能

人体的构造与功能可以从原子水平、分子水平、细胞水平、组织水平和整体水平 5 个层次上来认识,人体在各个水平上的构成是一个动态的过程。从组织、系统水平上来分,人体共有 9 大系统,分别是运动系统、消化系统、呼吸系统、脉管系统、内分泌系统、泌尿系统、生殖系统、神经系统和感觉器官。

1. 运动系统 由骨骼、骨连结和肌肉 3 部分组成。骨按形态分为长骨、短骨、扁骨和不规则骨,按部位分为颅骨、躯干骨和四肢骨。肌肉可分为平滑肌、心肌和骨骼肌,前两者为不随意肌。关节、骨骼和肌肉的功能主要是支持人体、保护内脏和进行运动。

2. 消化系统 消化器官由长 8~10m 的消化管及与其相连的许多大、小消化腺组成。临床上把十二指肠以上的部分称为上消化管,空肠以下的部分称为下消化管。消化腺包括口腔腺、肝、胰及消化管壁内的许多小腺体,这些腺体的分泌物借导管排入消化管腔内。消化系统的基本功能是摄取食物,进行物理性和化学性消化,然后经过消化道黏膜上皮细胞进行吸收。此外,把吸收剩余的食物残渣形成粪便排出体外,也是消化系统的基本功能。

(1)牙:是对食物进行机械加工的重要器官,并对语言和发音有重要的辅助作用。舌有协助咀嚼、搅拌、吞咽食物的作用,并有感受味觉和辅助发音的功能。开口于口腔的腺体主要包括腮腺、下颌下腺和舌下腺。

(2)食管:管径并非完全均匀一致,有 3 处生理性狭窄。第一狭窄在食管的起始部,距中切牙约 15cm;第二狭窄位于左主支气管与食管交叉处,距中切牙约 25cm;第三狭窄位于食管穿经膈肌处,距中切牙约 40cm。这些狭窄容易使异物嵌顿滞留,也是食管癌的好发部位。

(3)胃:有上、下二口,大、小二弯,前、后二壁,并分为 4 部分。胃的上口称贲门,即胃的入口,上接食管。下口称幽门,即胃的出口,与十二指肠相接。胃可分为贲门部、胃底、胃体和幽门部 4 部分。胃溃疡和胃癌易发生于幽门部。胃有储存食物、消化和吸收、分泌和防御的功能。

(4)小肠:是食物消化与吸收的主要场所,上续于幽门,下接盲肠,成年人小肠长 5~7m,分为十二指肠、空肠和回肠 3 部分。食物在小肠内的消化是全面的和最后的。通常食物在小肠停留 3~8h,食物通过小肠后,消化和吸收过程基本完成。

(5)大肠:分为盲肠、阑尾、结肠、直肠和肛门。主要生理功能是吸收水分和储存食物的残渣,形成粪便。大肠内的细菌可继续分解食物残渣和植物纤维,又能利用肠内某些简单物质,合成少量 B 族维生素和维生素 K,对人体的营养有重要的意义。若长期使用抗生素,肠内细菌大量被抑制,可能引起 B 族维生素和维生素 K 的缺乏及腹泻。

(6)肝:是人体最大的消化腺,是新陈代谢最旺盛的器官,担负着极其重要而复杂的功能,

是人体内的“化工厂”，肝内进行的生物化学反应达 500 种以上。肝的主要生理功能：①分泌胆汁，成年人肝每天可分泌胆汁 500~1000ml；②参与物质代谢，是糖类、脂类、蛋白质等的合成与分解，转化与运输，储存与释放的重要场所；③与红细胞的生成和破坏有关；④与血浆蛋白及多种凝血因子的合成有关；⑤与血液循环有关；⑥与激素代谢有关；⑦解毒作用。胆囊位于肝下面的胆囊窝内，呈梨形，有储存和浓缩胆汁的功能。

(7)胰：是人体仅次于肝的第二大消化腺，由外分泌部和内分泌部组成。胰的外分泌部(胰细胞)能分泌胰液，内含多种消化酶，有分解消化蛋白质、脂肪和糖类的作用；内分泌部由胰岛组成，散在于胰实质内，胰尾部较多，主要分泌胰岛素。

3. 呼吸系统 分为呼吸道和肺两大部分。呼吸道是传送气体的通道，包括鼻、咽、喉、气管和支气管，临床上通常把鼻、咽、喉称为上呼吸道，把气管、主支气管及肺内的各级支气管称为下呼吸道。肺近似半圆锥形，有一尖、一底、二面和三缘。左肺由斜裂分为上、下两叶，右肺由斜裂和水平裂分为上、中、下 3 叶。呼吸系统的主要功能是执行人体与外界的气体交换，以保证人体的新陈代谢顺利进行，肺还有内分泌功能，能合成和分泌 5-羟色胺、铃蟾肽(蛙皮素)、降钙素基因相关肽等胺类和多肽类激素。

4. 脉管系统 心血管系统由心脏、动脉、毛细血管和静脉组成。心脏收缩，将血液射入动脉，最后经毛细血管再分布至全身各组织，在毛细血管网与细胞和组织进行气体和物质交换后，再经静脉返回心脏，如此循环不止，称为血液循环，可分为体循环和肺循环两种。心脏每收缩和舒张一次构成一个机械活动周期，称为心动周期。每分钟心动周期的次数称为心率。

淋巴系统由淋巴管道、淋巴器官和淋巴组织构成，主要的生理功能是免疫和协助体液回流。心血管系统与淋巴系统合称为脉管系统。

5. 内分泌系统 包括垂体、松果体、肾上腺、甲状腺和甲状旁腺等，都是独立的器官，存在于人体各部。近年来还发现体内有许多器官兼有内分泌功能，包括神经内分泌、胃肠内分泌、肾内分泌、胎盘内分泌等。内分泌系统分泌各种激素和其他生命活性物质来调节人体的生命活动。激素是由内分泌腺或散在的内分泌细胞所分泌的高效能的生物活性物质，经血液或组织液传递，是可发挥调节作用的化学物质。

6. 泌尿系统 由肾、输尿管、膀胱和尿道组成。其主要功能是排出机体新陈代谢中产生的废物和多余的水，保持机体内环境的平衡和稳定。此外，肾还有内分泌功能，产生促红细胞生成素和肾素等。

7. 生殖系统 男性生殖系统由内生殖器和外生殖器组成。内生殖器包括生殖腺(睾丸)、输精管道(附睾、输精管、射精管和男性尿道)和附属腺体(精囊、前列腺和尿道球腺)组成。睾丸产生精子和分泌雄性激素，精囊、前列腺和尿道球腺分泌的液体则参与精液组成。男性外生殖器为阴茎和阴囊，前者是生殖器官，后者容纳睾丸和附睾。男性生殖系统的功能是繁殖后代和形成并保持第二性征。睾丸分泌的激素(睾酮)能维持生精作用；刺激生殖器官的生长、发育和成熟；促进第二性征的出现和维持正常的性欲；促进蛋白质的合成；增加钙磷沉积，促进骨骼、肌肉生长；增强骨髓造血功能，使红细胞增多；引起水钠潴留。

女性生殖系统由内生殖器和外生殖器组成。内生殖器则包括生殖腺(卵巢)、输送管道(输卵管、子宫和阴道)及附属腺(前庭大腺)。外生殖器即女阴。卵巢产生卵子和分泌雌性激素，卵子在输卵管内受精后，运至子宫发育成胎儿，分娩时经子宫口和阴道娩出。女性生殖系统的主要功能是繁殖后代和形成并保持第二性征。女性卵巢分泌的雌激素和孕激素对女性的生殖

和营养代谢具有重要作用。

8. 神经系统 由脑和脊髓及其发出的神经组成,在人体的各器官、系统中占主导地位。神经系统分为中枢神经系统(包括脑、脊髓)和周围神经系统。神经传导有完整性、绝缘性、双向性、相对不疲劳性的特征。

9. 感受器 感受器是分布在体表或组织内部的感受机体内、外环境变化的结构。感觉器官是由在结构和功能上都高度分化的感受细胞连同它们的非神经性的附属结构构成的感受装置。人体主要的感觉器官有眼、耳、前庭器官。感受器主要有味觉感受器、嗅觉感受器和皮肤感觉感受器等。

二、食物的消化与吸收

1. 消化 人体摄入的食物必须被分解成小分子物质后才能进入体内,这种将食物分解为小分子物质的过程称为消化。消化是从口腔内开始的。食物在口腔内被咀嚼,被唾液湿润而便于吞咽。由于唾液的作用,食物中的某些成分还在口腔内发生消化。

胃位于左上腹,是消化管最膨大的部分。食团在胃内主要进行的是机械性消化。通过胃的容受性舒张、紧张性收缩和蠕动使食物与胃液充分混合,以利胃液消化作用,并把食物以最适合小肠消化和吸收的速度向小肠排放。食团在胃内还受到胃蛋白酶的化学性消化作用。

小肠是食物消化的主要器官。在小肠,食物受胰液、胆汁及小肠液的化学性消化,绝大部分营养成分也在小肠吸收。未被消化的食物残渣由小肠进入大肠。小肠吸收的有利条件为糖类、蛋白质、脂类已消化为可吸收的物质,小肠的吸收面积大;有特殊的绒毛结构,食物在小肠内停留的时间较长。

小肠的运动方式有紧张性收缩、节律性分节运动和蠕动。其中节律性分节运动使食糜与消化液充分混合,便于进行化学性消化;使食糜与肠壁紧密接触,为吸收创造条件;挤压肠壁,有助于血液和淋巴液的回流。蠕动则把食糜向着大肠方向推进。

大肠内没有重要的消化活动,主要功能在于吸收水分,大肠还为消化后的食物残渣提供临时储存场所。大肠内细菌可以利用肠内较为简单的物质合成B族维生素和维生素K,但更多的是益生菌对食物纤维进行分解转化,产生短链脂肪酸,供结肠黏膜细胞利用。

2. 吸收 是指食物成分被分解后通过肠细胞膜上皮细胞进入血液或淋巴,从而进入肝的过程。食物吸收的主要部位是小肠上段的十二指肠和空肠,而大肠主要是吸收水分和盐类。

吸收的形式主要是主动转运和被动转运。被动转运过程主要包括被动扩散、易化扩散、滤过、渗透等作用。主动转运是某种营养成分逆着浓度梯度、化学的或电荷的方向穿过细胞膜,需要载体的参与和能量的消耗。主动转运有如下特点:载体在转运营养物质时,需有酶的催化和提供能量,能量来自三磷酸苷的分解。这一转运系统可以饱和,且最大转运量可被抑制。载体系统有特异性,即细胞膜存在着几种不同的载体系统,每一系统只运载某些特定的营养物质。

三、能量

人体的一切活动都与能量代谢分不开,人体所需要的能量主要来自食物。常用能量系数来反映产能营养素在体内代谢产能的多少,蛋白质、脂肪和糖类的能量系数分别为4kcal、9kcal和4kcal(1kcal=4.184kJ)。

人体每天的能量消耗主要由基础代谢、体力活动、食物的特殊动力作用 3 方面组成,对于特殊人群,还有其他的能量消耗。其中基础代谢受体表面积、年龄、性别、激素、季节与劳动强度的影响。主要采用直接测热法和间接测热法来确定人体的能量需要。

四、营养素

(一)蛋白质

蛋白质是机体的主要营养物质,也是机体主要的构成成分,不仅为机体提供许多有重要生理功能的活性物质,而且为机体提供能量。

1. 必需氨基酸 构成人体蛋白质的氨基酸有 20 种,其中 8 种为必需氨基酸。必需氨基酸人体不能自身合成或者合成的速度不能满足人体的需要,必须由食物供给,包括缬氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸、甲硫氨酸(蛋氨酸)、色氨酸和赖氨酸。组氨酸是婴幼儿生长所必需的。饮食中半胱氨酸和酪氨酸可分别减少蛋氨酸和苯丙氨酸的需要量,称为半必需氨基酸。

2. 氨基酸模式和限制氨基酸 营养学用氨基酸模式来反映人体蛋白质和各种食物蛋白质在必需氨基酸的种类和含量上的差异。蛋白质中各种必需氨基酸的构成比例,称为氨基酸模式。食物蛋白质中氨基酸模式与人体蛋白质中氨基酸模式越接近,必需氨基酸被人体利用的程度越高,食物蛋白质的营养价值也越高。反之,食物蛋白质中一种或几种必需氨基酸相对含量较低,导致其他氨基酸在体内不能被充分利用,造成蛋白质的营养价值降低,这些含量较低的必需氨基酸称为限制氨基酸,其中含量最低的称为第一限制氨基酸。因为不同食物中的必需氨基酸种类和数量不同,所以同时吃两种以上的食物可以优化混合食物中必需氨基酸的种类和数量,这种作用被称为蛋白质的互补作用。

3. 蛋白质营养学评价 主要从食物蛋白质的含量、被消化吸收的程度以及被人体利用的程度 3 方面来评价。主要方法有蛋白质的含量测定、蛋白质消化率、蛋白质利用率,包括生物价、氨基酸评分。

蛋白质根据结构、功能和氨基酸组成分类,在选择食物蛋白质时,应注意增加豆类蛋白质、动物性蛋白质和蛋白质的互补等问题。奶类和蛋类被视为最好的食物蛋白质来源。

(二)脂类

1. 脂类分类及生理作用 营养学上重要的脂类主要有三酰甘油(甘油三酯)、磷脂和固醇类,三酰甘油是人体和饮食中含量最多的脂类。脂肪有提供能量、提供必需脂肪酸、构成机体组成成分、提供脂溶性维生素等重要的生理作用。饮食中的脂肪在小肠被消化为脂肪酸和单酰甘油(甘油一酯)。与脂肪代谢有关的脂蛋白有极低密度脂蛋白(VLDL)、低密度脂蛋白(LDL)和高密度脂蛋白(HDL)。HDL 对机体有保护作用,而 LDL 与心血管疾病的发生有关。

2. 必需脂肪酸 多不饱和脂肪酸中的亚油酸和 α -亚麻酸是人体不可缺少而自身又不能合成的、必须通过食物供给的脂肪酸,称为必需脂肪酸。与其相应的衍生物——长链多不饱和脂肪酸(AA、EPA、DHA 等)有多种重要功能。

3. 脂肪主要功能 磷脂是细胞膜的构成成分,也是体内重要的乳化剂。固醇类主要包括胆固醇和植物固醇,胆固醇是人体内许多重要的活性物质的合成材料,如胆汁、性激素和维生素 D。植物固醇有抑制胆固醇吸收的作用。

动物性食物和植物种子是脂类的主要来源。过多的脂肪摄入可以引起心脏病、肥胖及其他相关健康问题,因此应限制总脂肪、饱和脂肪酸和胆固醇的摄入。中国营养学会推荐成年人脂肪摄入量通常应控制在20%~30%总能量的摄入范围。

(三)糖类

1. 糖类分类及生理功能 糖类也称碳水化合物,营养学上通常将其分为糖(单糖、双糖和糖醇)、寡糖(低聚果糖、大豆低聚糖)和多糖(淀粉多糖、非淀粉多糖等)3大类。其主要生理功能是供给和储存能量、构成组织及重要生命物质、节约蛋白质作用、抗生酮作用、解毒作用和增强肠管功能。

2. 糖类消化、吸收和代谢 饮食中糖类在消化道经酶逐步水解为单糖而被吸收,小肠是其主要吸收场所。糖类的代谢主要有无氧分解(糖酵解)和有氧氧化2种方式,其中有氧氧化是为机体供能的主要形式,而糖酵解产生的能量虽然有限,但在某些特殊情况下有重要意义。此外,非糖类可以异生为葡萄糖或糖原,以此来维持饥饿时血糖相对稳定,促进乳酸的充分利用和促进肾排氢离子保钠离子。

3. 糖类食物来源 糖类的主要来源为谷类、豆类和根茎类,应以占国人饮食总能量55%~65%较为适宜,其中精制糖应占总能量的10%以下。

4. 血糖 指血中的葡萄糖。血糖水平相当恒定,维持在3.89~6.11mmol/L。血糖水平受胰岛素、胰高血糖素、糖皮质激素和肾上腺素的调节,胰岛素是体内唯一降低血糖的激素,也是唯一同时促进糖原、脂肪、蛋白质合成的激素。

(四)常量元素与微量元素

人体内有20余种元素是维持机体正常生理功能所必需的,称为必需元素。在这些元素中,除碳、氢、氧、氮组成有机化合物外,其余元素均称为矿物质,也叫做无机盐和灰分。矿物质又分为常量元素和微量元素2种。人体含量大于体重0.01%的各种元素,称为常量元素,有钙、磷、镁、钾、钠、硫、氯7种。人体内的矿物质,含量小于体重0.01%的,每人每天饮食需要量以微克至毫克计,称为微量元素。微量元素中有14种是人体必需的,分别为铁、碘、锌、硒、铜、铬、钼、钴等。除此之外,还有人体可能必需的和有潜在毒性的两大类微量元素。

1. 钙 是人体含量最多的无机元素,正常人体内含有1000~1200g钙,其中99%以上集中在骨骼和牙齿中。生理功能主要有构成机体的骨骼和牙齿,促进体内酶的活动,维持神经和肌肉的活动,参与血液凝固、激素分泌,维持体液酸碱平衡。在体内的吸收方式因摄入量的多少和需要量的高低而不同,当机体对钙的需要量较高或摄入量较低时,肠管对钙的主动吸收机制最活跃;当钙摄入量较高时,则大部分以被动的离子扩散方式吸收。饮食中抑制钙吸收的因素主要有:食物中草酸、植酸、磷酸、食物纤维、脂肪酸、碱性药物等。促进钙吸收的因素有:维生素D,某些氨基酸如赖氨酸、色氨酸、组氨酸等,乳糖,某些抗生素如青霉素、氯霉素等。钙摄入过多会引起肾结石、奶碱综合征,并干扰其他矿物质的吸收和利用。奶和奶制品因为含量高且吸收率好而成为钙的重要来源。另外,小鱼虾和豆类中钙的含量也比较丰富。中国营养学会将中国居民成年男子钙的适宜摄入量(AI)定为800mg/d。成年人及1岁以上儿童钙的可耐受最高摄入量定为2000mg/d。

2. 磷 作为一种常量元素,可以构成骨骼和牙齿、组成生命的重要物质,参与能量代谢,参与酸碱平衡的调节。磷无论在动物性食物或植物性食物中都存在,与蛋白质并存。瘦肉、蛋、奶,动物的肝、肾中磷的含量都很高,但粮食谷物中的磷为植酸磷,不经过加工处理,吸收利