

免费提供
精品教学资料包
服务热线: 400-615-1233
www.huatengzy.com

金牌厨师
培养系列



烹饪营养与配餐

PENGREN YINGYANG YU PEICAN



烹饪营养与配餐

主编 赵纪国

中国石油大学出版社
CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM PRESS



定价: 39.00元

策划编辑: 马特
责任编辑: 徐伟
封面设计: 刘文东

烹饪营养与配餐

主编 赵纪国



中国石油大学出版社
CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM PRESS

金牌厨师培养系列

烹饪营养与配餐

主编 赵纪国
副主编 邵 宏



山东·青岛

图书在版编目(CIP)数据

烹饪营养与配餐/赵纪国主编. —青岛:中国石油大学出版社, 2018.8(2025.9重印)

ISBN 978-7-5636-6209-8

I. ①烹… II. ①赵… III. ①烹饪—营养卫生 ②膳食营养 IV. ①R154 ②R151

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 204378 号

如有印装质量问题,请与中国石油大学出版社发行部联系。

服务电话:400-615-1233

书 名: 烹饪营养与配餐

PENGREN YINGYANG YU PEICAN

编 著: 赵纪国

策 划: 马 特

责任编辑: 徐 伟

封面设计: 刘文东

出 版 者: 中国石油大学出版社

(地址:山东省青岛市黄岛区长江西路 66 号 邮编:266580)

网 址: <http://cbs.upc.edu.cn>

电子邮箱: uppbook@upc.edu.cn

排 版 者: 华腾教育排版中心

印 刷 者: 大厂回族自治县聚鑫印刷有限责任公司

发 行 者: 中国石油大学出版社(电话 010-88433760)

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 11.25

字 数: 274 千字

版 印 次: 2018 年 8 月第 1 版 2025 年 9 月第 5 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5636-6209-8

定 价: 39.00 元

随着人们生活水平的提高,人们越来越重视科学饮食,越来越关注食物的营养价值。所以,餐饮工作者必须掌握和了解营养学的基础知识,掌握各种食物的营养成分及营养配餐的方法,能科学、合理地进行营养配餐。

基于此,我们组织编写了本书,本书的学时分配如下:

序号	内容	学时
模块 1	营养学基础知识	12
模块 2	各类食物的营养价值	18
模块 3	烹饪中的营养变化	18
模块 4	营养配餐	24
合计		72

本书具有以下特色:

(1) 内容丰富。全书基于《中等职业学校中餐烹饪与营养膳食专业教学标准(试行)》(以下简称《标准》)编写,涉及《标准》要求掌握的“烹饪营养与配餐”课程的各个方面,并有所拓展。

(2) 图文并茂。本书配备大量实例图片,便于图文对照,给予学生直观的感受。

(3) 资料丰富。书中设置了“拓展阅读”栏目并植入了二维码,这些资料可帮助学生开拓视野,增加知识储备,并提高学习兴趣。

(4) 实用性强。本书以理论为指导,注重实践训练,全书对于相关食谱进行了详细讲解,具有可操作性,学生可以依照提示亲自动手实践。

本书由赵纪国任主编,由邵宏任副主编。由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

编 者

CONTENTS**目
录**

模块 1 营养学基础知识	1
1.1 营养学基本概念	1
1.1.1 营养、营养素和营养学的概念	1
1.1.2 营养配餐的概念和目的	2
1.2 消化、吸收和排泄	5
1.2.1 食物的消化	5
1.2.2 营养素的吸收	8
1.2.3 代谢物质的排泄	9
1.3 人体必需的营养素	11
1.3.1 蛋白质	11
1.3.2 脂类	15
1.3.3 糖类	20
1.3.4 维生素	27
1.3.5 矿物质	34
1.3.6 水	43
1.3.7 膳食纤维	44
模块 2 各类食物的营养价值	49
2.1 植物性食物的营养价值	49
2.1.1 谷类及其制品的营养价值	49
2.1.2 豆类及其制品的营养价值	52
2.1.3 蔬菜及其制品的营养价值	55
2.1.4 水果的营养价值	56
2.2 动物性食物的营养价值	58
2.2.1 畜禽肉类及其制品的营养价值	58
2.2.2 蛋类及其制品的营养价值	60
2.2.3 乳类及乳制品的营养价值	62
2.2.4 水产品的营养价值	66
2.3 其他食物的营养价值	68

2.3.1 常见食用油脂的营养价值 68

2.3.2 调味品和酒类的营养价值 70

模块 3 烹饪中的营养变化 76

3.1 烹饪准备阶段的营养变化 76

3.1.1 低温储藏过程中的营养变化 76

3.1.2 非低温储藏过程中的营养变化 79

3.1.3 材料处理阶段的营养变化 80

3.2 营养素在烹饪过程中的变化 81

3.2.1 蛋白质在烹饪中的变化 81

3.2.2 脂肪在烹饪中的变化 84

3.2.3 碳水化合物在烹饪中的变化 85

3.2.4 维生素在烹饪中的变化 86

3.2.5 矿物质在烹饪中的变化 87

3.3 不同烹饪方法对营养素含量的影响 88

3.3.1 发酵对营养素含量的影响 88

3.3.2 焯水对营养素含量的影响 90

3.3.3 穿衣对营养素含量的影响 92

3.3.4 煮、烧、炖、焖、煨、煲、蒸对营养素含量的影响 93

3.3.5 煎、贴、炒、爆、熘、炸对营养素含量的影响 95

3.3.6 涮、汆、烤、熏对营养素含量的影响 98

3.3.7 加调味品对营养素含量的影响 99

模块 4 营养配餐 101

4.1 营养配餐基本知识 101

4.1.1 膳食结构 101

4.1.2 合理膳食 104

4.1.3 平衡营养 106

4.2 中国居民膳食指南 109

4.2.1 食物多样,谷类为主 109

4.2.2 吃动平衡,保持健康体重,塑造美好生活 112

4.2.3 多吃蔬果、奶类、大豆 114

4.2.4 适量吃鱼、禽、蛋、瘦肉 116

4.2.5 少盐少油,控糖限酒 118

4.2.6 杜绝浪费,兴新食尚 121

4.2.7 中国居民膳食营养素参考摄入量 124

4.3 营养配餐的准备 126

4.3.1 资料调查 126

4.3.2 成本核算 128

4.4 营养食谱的计算 132

4.4.1 依据《食物成分表》的计算 ······	132
4.4.2 具体需用量的计算 ······	134
4.5 营养食谱的编制 ······	136
4.5.1 营养食谱的编制原则 ······	136
4.5.2 营养食谱的内容和格式 ······	139
4.5.3 编制营养食谱的注意事项 ······	140
4.6 营养配餐推荐 ······	142
4.6.1 谷物类原料的营养配餐 ······	142
4.6.2 蔬菜类原料的营养配餐 ······	147
4.6.3 家畜类原料的营养配餐 ······	152
4.6.4 家禽类原料的营养配餐 ······	156
4.6.5 水产类原料的营养配餐 ······	159
4.6.6 果品类原料的营养配餐 ······	162
4.6.7 菌藻类原料的营养配餐 ······	164
附录 中国居民膳食营养素参考摄入量分类表(2017 版) ······	167
参考文献 ······	170

1

模块 1

营养学基础知识

民以食为天，人们从食物中获取营养，才能维持生存，因此营养是人们生存不可或缺的需求。吃什么？吃多少？怎么吃？这些问题直接影响人类个体及群体的营养摄入和身体健康。随着经济的不断发展，人们对营养摄入有了更高的要求，不再仅仅满足于果腹，全面、均衡的膳食水平更受到人们的追捧，因此营养学越来越受到社会的重视。

1.1 营养学基本概念

1.1.1 营养、营养素和营养学的概念

1. 营养

营养从字义上讲“营”的含义是“谋求”，“养”的含义是“养生”，“营养”就是“谋求养生”。养生是中国传统医学中使用的术语，即指保养、调养、颐养生命。用现代科学语言描述“营养”，即营养是机体摄取食物，经过消化、吸收、代谢和排泄，利用食物中的营养素和其他对身体有益的成分构建组织器官、调节各种生理功能，维持正常生长、发育和防病保健的过程。

2. 营养素

营养素是指食物中可给人体提供能量、构成机体和组织修复以及具有生理调节功能的化学成分。凡是能维持人体健康以及提供生长、发育和劳动所需要的能量的各种物质

称为营养素。人体所必需的营养素有蛋白质、脂类、糖类(碳水化合物)、维生素、水和无机盐(矿物质)、膳食纤维(纤维素)七类,还包含许多非必需营养素。

3. 营养学

营养学是研究机体营养规律以及改善措施的科学,即研究食物中对人体有益的成分及人体摄取和利用这些成分以维持、促进健康的规律和机制,在此基础上采取具体的、宏观的社会性措施改善人类健康、提高生命质量。因此,它主要涉及食物营养、人体营养和公共营养三大领域。还可将其分为基础营养、食物营养、公共营养、特殊人群营养和临床营养这五大领域。

营养学的研究内容包括:营养素及其他膳食成分在人体中消化、吸收、利用与排泄的过程及其对人体健康、疾病的作用,营养素之间的相互作用和平衡,营养素需要量和膳食营养素参考摄入量,营养缺乏病和营养相关慢性病的预防和营养治疗,特殊人群和特殊环境下的营养,食物的营养素保存和营养素强化,植物化学物与保健食品,社区营养管理和营养教育,食物营养政策和营养法规等。

营养学属于自然科学范畴,是预防医学的组成部分,具有很强的实践性。从理论上讲,营养学与生物化学、生理学、病理学、临床医学、食品科学、农业科学等学科都有密切联系。从应用方面来看,它可以指导群体或个体合理安排饮食,防病保健;影响国家的食物生产、分配及食品加工政策,改善国民体质,促进社会经济发展。

1.1.2 营养配餐的概念和目的



“营养餐计划”
调查

1. 营养配餐的概念

营养配餐,是按照就餐者的生理特点和营养需求特点,根据食物中各种营养素的含量,设计一日、一周或一个月的食谱,保证提供的营养素数量和比例基本合理,使就餐者达到平衡膳食的基本要求。因此,营养配餐是实现平衡膳食的一种举措,平衡膳食只有通过食谱表现出来,才具有实际意义。

营养配餐不仅需要考虑食物中营养素的种类齐全、数量充足,而且还要保证食物经过合理的烹调加工,达到促进食欲、提高食物中营养素消化吸收率的目的,并尽量减少营养素的损失,同时能保证食物的可接受性和安全卫生。营养食谱编制是每一个食品与营养工作者必须掌握的基本技能。

2. 营养配餐的目的

(1) 计划膳食。可以将各类人群的膳食营养素参考摄入量具体落实到用餐者的每日

膳食中,使他们能够按照需要摄入足够的能量和各种营养素,防止营养素或能量的过高摄入或不足。

(2) 平衡膳食。可根据群体对各种营养素的需要,结合当地食物的品种、生产季节、经济条件和厨房烹调水平,合理选择各类食物,达到平衡膳食的目的。

(3) 管理膳食。通过编制营养膳食,可指导供餐企业管理人员有计划地管理膳食,或有助于家庭有计划地管理家庭膳食;并且指导采购,有利于成本核算。

拓展阅读



营养配餐六大误区

误区1:花钱买健康

近20多年来,我国的国民经济有了长足的发展,国民文化教育水平不断提高,人们的自我保健意识也日益增加,“花钱买健康”已成为一种时尚。为了迎合人们的这一要求,在国内掀起了一波又一波开发保健食物的热潮,诱使众多顾客跃跃欲试。但是,各种营养保健品都有其特有的营养功效,每一种保健品只是在个别的营养素或生物活性物质方面含量高,如含钙、铁、锌、维生素、DHA、生物类黄酮等,而其他营养素的含量则很低或没有。因此,它不能代替天然食品满足人体所有的营养需求。此外,人体对各种营养素的吸收和利用需要一个合适的比例,单一补充某种营养素会打破食物营养素间的平衡,影响其他营养素的吸收和利用。

误区2:没有条件讲营养

营养水平与经济水平密切相关,但并不等同。此外,讲营养要因地制宜,只要掌握了营养知识,就可以在经济允许的范围内实行合理膳食,满足健康需要。例如,中国农村地区儿童营养不良的原因,在相当程度上不是因为食物短缺,而是由于父母缺乏营养知识,不知道怎样利用当地天然食物资源喂养孩子,造成膳食不平衡而引起营养不良。经过营养工作人员的指导,可以大大改善儿童营养状况。又如在贫困地区,有些农民家长将自产的蛋白质营养价值很高的鸡蛋卖掉,给营养不良的孩子买昂贵的、但蛋白质营养价值很差的听装饮料和糖果,这是缺乏营养知识而犯的典型错误。

误区 3: 吃得贵必定营养好

吃得贵就一定营养好吗？其实，营养好是指吃得合理，就是按照营养科学规律合理安排膳食搭配。无论是便宜的食品还是价格昂贵的食品，都有其自身的营养特点和局限性，不会含有人体所需的全部营养素。食品价格的高低，很大程度上反映了该食品来源的难易程度，与营养成分是不成正比关系的。因此，只要做到食物的合理搭配，不用花很多钱也能保证全面营养的需求。

误区 4: 早餐吃少，晚餐补齐

对于上班族来说，早晨的时间非常紧张，没有时间准备丰盛的早餐，只能简单吃点牛奶和面包，如图 1-1 所示。家庭成员出门有先有后，难得坐在一起，往往是匆匆吃点东西，甚至不吃早餐就去上班了。而到了晚上，有比较多的时间烹饪，家庭成员齐聚一堂，饭菜常常十分丰盛，以补回早餐的不足。其实，这种膳食习惯是很不合理的。从人的生理需要来看，早餐应当是有质有量的一餐，因为人体活动，特别是脑力活动需要能量和各种营养素。一个人从晚餐到次日早餐前，其间隔有 10 多个小时，胃早已空了，上午又是一天中活动量最大的时间段，需要消耗大量的能量，如果不吃早餐，血糖因得不到及时补充而下降，就会严重影响脑组织的正常功能活动，引起精神萎靡、注意力不集中、反应迟缓等现象。尤其对于青少年，不吃早餐会影响大脑的重量和形态的发育，对大脑造成损害。丰盛的晚餐使人食量增加，油脂摄入过多。晚饭后，又没有多少运动，容易造成能量过剩，引起脂肪储存而日益发胖。另外，由于夜里睡着后，人体内血液流速减缓，大量血脂容易沉积于血管壁上，时间长了，容易造成动脉粥样硬化。尤其是老年人，更易发生这种情况。



图 1-1 简单的早餐

误区 5:不吃蛋黄

由于鸡蛋黄中胆固醇的含量高一些,有的人就在吃鸡蛋时把蛋黄扔掉。到目前为止,并没有实验数据证明吃鸡蛋对血液中的胆固醇有明显影响,这可能是由于蛋黄中的软磷脂等有利于胆固醇的代谢。另外,蛋黄中的胆碱是一种促进记忆的健脑物质,还具有防止脂肪在肝脏中积累的作用。除了动物肝脏,胆碱在蛋黄中含量是最高的。蛋黄中还含有保护视网膜黄斑的叶黄素。

误区 6:喝奶多多益善

新近研究表明,吃大量奶制品的人,男士患前列腺癌和女士患卵巢癌的危险有增加的可能。对成年人来说,每天喝一杯牛奶就能满足对钙的需要。停经后的妇女还可以通过吃钙片来补充钙,以减少因摄入饱和脂肪酸和总能量过高所带来的不良影响。

1.2 消化、吸收和排泄

1.2.1 食物的消化

消化是指食物在物理或化学因素的作用下,由大分子逐渐分解为小分子物质的过程。食物的消化有两种形式:一种是化学性消化,即通过消化液及其酶的作用,把食物中的大分子物质分解成可被吸收的小分子物质,消化作用的化学反应机制是水解作用;另一种是物理性消化(也称机械性消化),即通过口腔的咀嚼和消化道的蠕动,将大块食物磨碎,变成小块的食糜的过程。

人体的消化系统如图 1-2 所示。

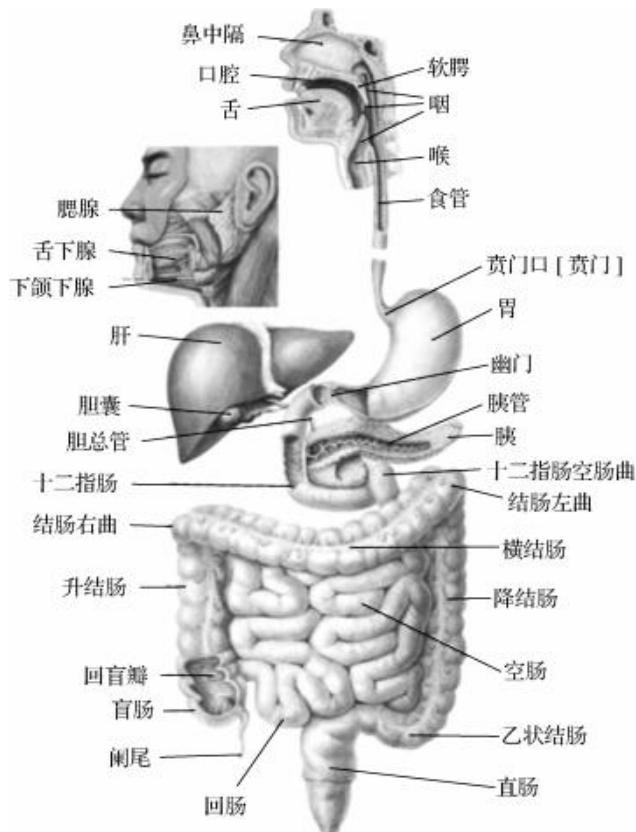


图 1-2 人体的消化系统

1. 口腔内的消化

口腔对食物的消化作用是接受食物并进行咀嚼,将食物研磨、撕碎并掺和唾液。唾液对食物起着润滑作用,同时唾液中的淀粉酶开始降解淀粉,使其分解成为麦芽糖。但唾液中不含消化蛋白质和脂肪的酶,所以脂肪和蛋白质等不能在口腔中被消化。

2. 食道内的消化

食道亦称食管,是一个又长又直的肌肉管,食物借助于地心引力和食道肌肉的收缩从咽部输送到胃中。食道长约 25 cm,有三个狭窄处,食物通过食道约需 7 s。

3. 胃内的消化

胃是膨胀能力最强的消化器官,有三个部分:向左鼓出的 L 形部分叫胃底;中间部分叫胃体;位于小肠入口之前的收缩部分叫幽门,食道入口叫贲门。胃每天分泌 1.5~2.5 L 胃液,胃液中主要含有三种成分,即胃蛋白酶原、盐酸(胃酸)和黏液。其中,胃底区的细胞分泌盐酸,胃中的胃液素细胞分泌胃蛋白酶原,当胃蛋白酶原处于酸性环境时(pH 值为 1.6~

3.2),胃蛋白酶被激活,可以水解一部分蛋白质。另外,胃还分泌凝乳酶,这种酶能凝结乳中蛋白,对于婴儿营养很重要。成人若长期不食用乳及其制品,胃液分泌物中会缺少凝乳酶。食物通过胃的速度主要取决于饮食的营养成分。碳水化合物通过胃的速度要比蛋白质和脂肪快些,而脂肪速度最慢。水可以直接通过胃到达小肠,在胃中几乎不停留。各种食物通过胃的速度不同,使食物具有不同的饱腹感。正常成人食物通过胃的速度为4~5 h。

4. 肠内的消化

小肠与胃的幽门末端相连,长约5.5 m,分为十二指肠、空肠和回肠三部分,是食物消化和吸收的主要场所。在正常人中,90%~95%的营养素吸收在小肠的上半部完成。肠黏膜具有环状皱褶,并拥有大量绒毛,表面上的细胞又具有大量微绒毛,这样便构成了巨大的吸收面积(200~400 m²),使食物停留时间较长。这些微绒毛形成了粗糙的界面,上面含有高浓度的消化酶。小肠的不断运动可以使食物和分泌物混合在一起,以便小肠绒毛吸收营养。



消食类食物

5. 胰脏的消化

胰脏是一个大的小叶状腺体,位于小肠的十二指肠处。胰脏分泌的消化液呈碱性,通过胰脏管直接进入小肠。胰液富含碳酸氢盐,能够中和胃中产生的高酸性食糜。胰脏分泌的酶的成分有蛋白水解酶、脂肪酶、淀粉水解酶、核酸水解酶,以及一些化学缓冲剂,胰淀粉水解酶能够将淀粉分解成为麦芽糖,在麦芽糖酶的作用下进一步分解成为葡萄糖;胰蛋白酶、胰凝乳蛋白酶和羧肽酶,可将蛋白质消化为胨、肽和氨基酸;胰脂肪酶将脂肪消化分解为脂肪酸和甘油。

6. 肝与胆的消化

肝脏包括肝、胆囊和胆管。肝的主要消化功能之一是分泌胆汁,然后储存在胆囊中,胆汁能溶解和吸收膳食脂肪,并帮助排泄一些废物,如胆固醇和血红蛋白降解产物。肝脏消化吸收的作用还表现在储藏和释放葡萄糖,储存维生素A、维生素D、维生素E、维生素K和维生素B₁等,以及对已被消化吸收的营养素进行化学转化。除此之外,肝脏还有许多生理功能,包括有害化合物的解毒作用、产能营养素的代谢、血浆蛋白的形成、尿素的形成、多肽激素的钝化等。

7. 结肠与直肠的消化

大肠长约1.5 m,分盲肠、结肠、直肠三部分。食物从胃到小肠末端的移动需30~90 min,而通过大肠则需1~7天。大肠中含有以大肠杆菌为主的大量细菌。这些细菌

影响粪便的颜色和气味。在消化过程中没有起反应的食物可以通过细菌进行改变和消化。这样某些复杂的多糖和少量简单的碳水化合物,如木苏糖(四碳糖)或棉籽糖(三碳糖)被转化为氢、二氧化碳和短链脂肪酸。没能消化的蛋白质残渣被细菌转化为有气味化合物。此外,大肠内细菌还可以合成维生素K、生物素和叶酸等营养素。

1.2.2 营养素的吸收

食物经过消化,将大分子物质变成低分子物质,其中多糖分解成单糖,蛋白质分解成氨基酸,脂肪分解成脂肪酸、甘油等,维生素与矿物质则在消化过程中从食物的细胞中释放出来,通过消化道管壁进入血液循环,这些过程称为吸收。吸收的方式取决于营养素的化学性质。食物进入胃之前没有吸收,胃只能吸收少量的水分和酒精等,大肠主要吸收在小肠没被完全吸收的水分和无机盐,而营养物质的吸收主要在小肠进行。当营养成分被消化吸收后,立即被运输到需要或储藏它们的组织。淋巴和血液是营养物的主要运输介质。在肠道的膜内有淋巴毛细管网状组织,胆固醇、水、长链脂肪和某些蛋白质被淋巴系统最终传送到静脉系统。大部分低分子营养物质被吸收进入血液循环后,与血液中蛋白质分子结合,再运输到各组织细胞。

1. 蛋白质的吸收

蛋白质在消化道内被分解为氨基酸后,在小肠黏膜被吸收,吸收后经小肠绒毛内的毛细血管而进入血液循环,为主动转运过程,天然蛋白质被蛋白酶水解后,其水解产物大约 $1/3$ 为氨基酸, $2/3$ 为寡肽,这些产物在肠壁的吸收远比单纯混合氨基酸快,而且吸收后大部分以氨基酸形式进入门静脉。

2. 脂肪的吸收

脂肪经消化道被分解为甘油和脂肪酸,甘油易溶于水,可被直接吸收进入血液中;脂肪酸在消化道需与胆盐结合成水溶性复合物才被吸收。脂肪酸被吸收后,一小部分进入小肠绒毛的毛细血管,由门静脉入肝,一大部分进入毛细淋巴管,经大淋巴管进入血液循环。脂溶性维生素也随脂肪酸一起被吸收。

3. 碳水化合物的吸收

碳水化合物经消化分解为单糖(主要为葡萄糖及少量的果糖和半乳糖)后,以主动转运方式被吸收。然后通过门静脉入肝,一部分合成糖原在肝中储存,另一部分由肝静脉进入人体循环,供全身组织利用。

4. 水、水溶性维生素及无机盐的吸收

水、水溶性维生素及无机盐这一类物质,可以不经消化,在小肠被直接吸收。水在肠道是靠渗透压的原理被吸收,水溶性维生素是由扩散的方式吸收。在无机盐中,钠盐是靠钠泵吸收,氯离子、碳酸氢根等负离子是靠电位差进行吸收。

5. 生物转化

肝脏是进行生物转化的主要器官,在人体内、营养与非营养物质在肝脏等组织中的化学转变过程称为生物转化。体内物质代谢产生的小分子活性物质或毒物,以及进入体内的各种异物,如药物、毒物、食品添加剂等,在体内通过生物转化可以改变其结构和性质,然后通过肝脏或肾脏等途径排出体外。很多因素会影响生物转化反应的进行。个体差异因素及种族因素、营养不良(蛋白质、磷脂、维生素A、维生素C、维生素E等不足)会影响生物转化的进行;新生儿的生物转化能力较差,老年人的转化能力也趋于衰退;体内雄性激素、胰岛素可促进机体内的生物转化作用;严重的肝脏病会影响转化的进行。

1.2.3 代谢物质的排泄

食物中的营养素及其他成分经过消化、吸收进入人体后,被组织细胞摄取,作为生长发育、组织更新的原料被利用,或作为能量的来源维持机体新陈代谢的需要。在这个过程中,也会产生一些代谢产物,人体必须将这些代谢的最终产物,以及进入机体的异物或有害物质和一些过剩的物质排出体外,才能维持人体内环境的稳定,这一过程叫排泄。

人体排泄的途径有四条,分别是:肾脏尿液的排泄,皮肤汗液的排泄,气管、支气管及肺等呼吸器官的排泄,大肠粪便的排泄。其中,肾脏尿液的排泄是人体最为重要的排泄途径。

1. 肾脏尿液的排泄

肾脏尿液的排泄以尿液的形式排出体内过多的水分、尿素、尿酸、离子等代谢产物,对维持机体内环境的稳定具有重要的意义。通过尿液的排泄,可以调节人体的水分含量,同时还能排泄体内代谢的产物,控制体液中离子成分的浓度,维持人体晶体成分的温度。

正常人每昼夜排出的尿量在1 000~2 000 ml,一般为1 500 ml。尿量的多少,与水的摄入量和由其他途径所排出的水量有关。如果排汗量、粪便的排水量不变,则摄

入的水越多,排泄的尿液也越多。尿液中 95%~97% 是水分,固体物只有 3%~5%。固体物分为有机物和无机物两类。有机物主要成分为尿素、肌酐、马尿酸、尿胆素等,主要是食物或机体蛋白质代谢后的产物;无机物主要是氯化钠、硫酸盐、磷酸盐、钾、铵等。

正常人的尿液一般呈酸性,pH 值为 5.0~7.0,最大变化范围是 4.5~8.0。尿液的 pH 主要受食物性质的影响,荤素杂食的人,尿液呈酸性,pH 值在 6.0 左右;素食的人,尿液偏碱性。

2. 皮肤汗液的排泄

皮肤汗液的排泄主要以汗液的形式散发出体内多余的能量、水分、氯化钠和尿素等代谢产物。皮肤是人体进行排泄的另一个重要途径,而汗液是皮肤汗腺的分泌物。汗液的排泄是机体散热的一条有效途径,机体营养物质代谢释放出来的化学能,50%以上是以热能的形式用于体温的维持,另外的 50% 载荷于腺嘌呤核苷三磷酸(ATP),供给细胞代谢过程中的能量需要。

汗液的排泄除具有散热的功能外,还具有排泄机体其他代谢产物的作用。汗液中水分的含量约为 99%,另外 1% 是固体成分,以氯化钠为主,也有少量的氯化钾、尿素、乳酸等。

3. 气管、支气管及肺等呼吸器官的排泄

呼吸器官主要的排泄物是 CO₂ 和少量水分。机体在生命活动过程中,能量来源于细胞内产能营养素的氧化过程。细胞内的氧化过程需要不断消耗 O₂,同时产生 CO₂。因此,机体需要不断地从外界吸入足够的 O₂,并将体内 CO₂ 排出体外,进行气体交换,以确保机体正常的新陈代谢和维持体内环境的稳定。

呼吸过程中有少量的水分排出,每天为 300 ml 左右。

4. 大肠粪便的排泄

从严格的生理学意义讲,只将经过血液循环、由某些排泄器官向体外排泄的过程称为排泄。因此,大肠的排泄特指经肝脏排出,并在肠道中起了变化的胆色素、经肠黏膜细胞排出的一些矿物质,如钙、镁等物质的排泄,而不包括食物未消化的或消化后未被吸收的残渣。

大肠没有重要的消化活动,其主要的作用是吸收一部分水分,并为从小肠转运来的未被消化吸收的残余物质提供暂时储存的场所。大肠排出的粪便,除食物的残渣、脱落的消化道细胞、细菌外,还含有机体代谢后的废物,如肝脏排泄的胆色素衍生物,血液通

过肠壁排至肠腔的一些重金属,如钙、镁、汞的盐类等。

正常情况下,每日从粪便中排泄的水分约为 150 ml,但腹泻时,特别是水样腹泻,会造成水分的大量流失,有时甚至危及生命。

1.3 人体必需的营养素

1.3.1 蛋白质

1. 蛋白质的定义

蛋白质是组成人体一切细胞、组织的重要成分。机体所有重要的组成部分都需要有蛋白质的参与。一般说,蛋白质约占人体全部质量的 18%,最重要的还是其与生命现象有关。

蛋白质是生命的物质基础,是有机大分子,是构成细胞的基本有机物,是生命活动的主要承担者。没有蛋白质就没有生命。氨基酸是蛋白质的基本组成单位。它是与生命及与各种形式的生命活动紧密联系在一起的物质。机体中的每一个细胞和所有重要组成部分都有蛋白质参与。蛋白质占人体重量的 16%~20%,即一个 60 kg 重的成年人其体内有蛋白质 9.6~12 kg。人体内蛋白质的种类很多,性质、功能各异,但都是由 20 多种氨基酸按不同比例组合而成的,并在体内不断进行代谢与更新。

2. 8 种必需氨基酸

食物中的蛋白质必须经过肠胃道消化,分解成氨基酸才能被人体吸收利用,人体对蛋白质的需要实际就是对氨基酸的需要。氨基酸只有在数量和种类上都能满足人体需要,身体才能利用它们合成自身的蛋白质。营养学上将氨基酸分为必需氨基酸和非必需氨基酸两类。

必需氨基酸指的是人体自身不能合成或合成速度不能满足人体需要,必须从食物中摄取的氨基酸。对成人来说,这类氨基酸有 8 种,包括赖氨酸、蛋氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、苏氨酸、缬氨酸、色氨酸、苯丙氨酸。对婴儿来说,在 8 种氨基酸的基础上再加一种组氨酸。

(1) 赖氨酸。赖氨酸参与结缔组织、微血管上皮细胞间质的形成,并保持正常的渗透

性。可增加食欲、促进胃蛋白酶的分泌,增强免疫能力,改善发育迟缓,防止蛀牙,提高钙的吸收,促进骨骼生长,对儿童发育、增加体重和身高具有明显作用;同时也可减少或防止单纯性疱疹感染(热病疱疹和口唇疱疹)的发生,能使注意力高度集中。如果缺乏,会降低人的敏感性,妇女会停经,出现贫血、头晕、头昏和恶心等病状。赖氨酸的主要食物来源:鱼肉、牛奶、豆类、奶酪、啤酒酵母、蛋、豆制品及所有富含蛋白质的食物。

(2) 蛋氨酸。蛋氨酸帮助分解脂肪,能预防脂肪肝、心脑血管疾病和肾脏疾病的发生,防止肌肉软弱无力,将有害物质和铅等重金属除去,治疗风湿热和怀孕时的毒血症,是一种有利的抗氧剂。蛋氨酸的主要食物来源:大豆、其他豆类、鸡蛋、鱼类、大蒜、肉类、洋葱和酸奶等。

(3) 亮氨酸。亮氨酸促进睡眠,降低对疼痛的敏感性,缓和焦躁及紧张情绪,减轻因酒精而引起生化反应失调的症状并有助于控制酒精中毒。亮氨酸的主要食物来源:脱脂白软干酪、牛奶、肉类、鱼类、火鸡类、香蕉、花生及所有含丰富蛋白的食物。

(4) 异亮氨酸。异亮氨酸是血红蛋白形成必需的氨基酸,能调节糖和能量的水平;帮助提高体能、修复肌肉组织。如果缺乏异亮氨酸,会出现体力衰竭,昏迷等症状。异亮氨酸的主要食物来源:鸡蛋、大豆、杏仁、黑米、动物肝脏、糙米、鱼类与奶制品等。

(5) 苏氨酸。苏氨酸是协助蛋白吸收、利用所不可缺少的氨基酸,可以防止肝脏中脂肪的累积,促进抗体的产生,增强免疫系统。苏氨酸主要的食物来源:动物肝脏、肉类等。

(6) 缬氨酸。缬氨酸可以加快创伤愈合,治疗肝功能衰竭;提高血糖水平,增加生长激素。缬氨酸主要的食物来源:大豆、黑米、蛋类、花生、肉类等。

(7) 色氨酸。色氨酸促进睡眠,减少对疼痛的敏感度;缓解偏头痛,缓和焦躁及紧张情绪。色氨酸主要的食物来源:糙米、鱼类、肉类、牛奶、香蕉等。

(8) 苯丙氨酸。苯丙氨酸可以降低饥饿感,消除抑郁情绪,改善记忆及提高思维敏捷度。苯丙氨酸主要的食物来源:面包、豆类制品、脱脂白干酪、脱脂牛奶、杏仁、花生、瓜子和芝麻。

3. 蛋白质的种类

在营养学上,根据食物蛋白质所含必需氨基酸的种类、数量和比例的不同,将蛋白质分为完全蛋白质、半完全蛋白质和不完全蛋白质三类。

(1) 完全蛋白质。完全蛋白质是一种优良蛋白质,含必需氨基酸种类齐全、数量充足、相互间比例适当,近似于人体蛋白质的氨基酸模式。用此类蛋白质作为膳食蛋白质唯一来源时,不仅能维持成人的健康,还能促进儿童生长与发育。这类蛋白质大多存在

于蛋、奶、肉、鱼等动物性蛋白质以及大豆蛋白中。

(2) 半完全蛋白质。半完全蛋白质所含必需氨基酸种类齐全,但含量不足,相互之间的比例不合适。如在膳食中作为唯一的蛋白质来源,只能维持生命,却不能促进生长发育。这类蛋白质大多存在于小麦、大麦以及米、薯类等植物性食物中。

(3) 不完全蛋白质。不完全蛋白质是一类所含必需氨基酸种类不全的蛋白质。如在膳食中作为蛋白质的唯一来源,则既不能维持生命,又不能促进生长发育。这类蛋白质大多存在于各种动物结缔组织和肉皮中,以及植物中的玉米、豌豆之中。

一般来说,动物性食物中的蛋白质营养价值高。植物性食物由于与人体蛋白质的氨基酸组成差异很大,且大多缺乏赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸和色氨酸中的一种或几种,即使是大豆蛋白,其蛋氨酸含量也不足,因此营养价值低。

4. 蛋白质的生理功用

(1) 构成和修复机体组织。蛋白质是构成和修复人体组织的主要原料,成年人体内含有 16.3%~18% 的蛋白质。人体的神经、肌肉、皮肤、毛发、指甲、血液、骨骼、内脏等无不不含蛋白质。身体的生长发育、衰老组织的更新、疾病以及各种损伤后组织细胞的修复都离不开蛋白质。因此蛋白质对生长发育期的儿童、青少年、孕妇、乳母及疾病恢复期的病人尤其重要。

(2) 调节生理功能。蛋白质构成了人体内调节生理功能的各种酶、某些激素、抗体、血浆蛋白等。酶是具有特异性生物活性的蛋白质,它能调节新陈代谢,参与人体各种各样的生理活动。激素调节着各种生理过程并维持内环境的稳定,如胰岛素、甲状腺素等。抗体可抵御外来微生物及其他有害物质的入侵,发挥机体免疫调节作用。血浆蛋白对维持血液正常渗透压非常重要。

(3) 供给能量。蛋白质是三大产能营养素之一,当机体需要时可被代谢分解释放出能量,1 g 食物蛋白质在体内完全氧化可产生 16.7 kJ(4 kcal)的能量。但是,只在体内碳水化合物、脂肪代谢不足以提供能量所需时,蛋白质才分解。因此,供给能量仅是蛋白质的次要功能,不能为提供能量而过多摄入蛋白质。

5. 蛋白质摄入量对人体的影响

蛋白质摄入过量和缺乏都会对人体造成影响。

(1) 摄入量过多。蛋白质如果摄取过量会在体内转化成脂肪,造成脂肪堆积。肾脏要排泄进食的蛋白质,当分解蛋白质时会产生大量的氮素,这样会增加肾脏的负担。蛋白质,尤其是动物性蛋白摄入过多,对人体同样有害。首先,摄入过多的动物蛋白质,就



必然摄入较多的动物脂肪和胆固醇。其次,蛋白质过多本身也会产生有害影响。正常情

况下,人体必须将过多的蛋白质脱氨分解,氮则由尿排出体外,这加重了代谢负担,而且这一过程需要大量水分,从而加重了肾脏的负荷,若肾功能本来不好,则危害更大。过多动物蛋白的摄入,也会造成含硫氨基酸摄入过多,加速骨骼中钙质的丢失,容易造成骨质疏松。

三大人群管好

蛋白质摄入

(2) 摄入量过少。蛋白质缺乏在成人和儿童中常有发生,但处于生长阶段的儿童更为敏感。蛋白质缺乏的常见症状是代谢率下降,对疾病抵抗力减退,易患病,远期影响是器官的损害,常见的是儿童的生长发育迟缓、营养不良、体质下降、淡漠、易激怒、贫血以及干瘦或水肿,并因为易感染而继发疾病。蛋白质的缺乏,往往又与能量的缺乏共同存在,即蛋白质——热能营养不良分为两种:一种指热能摄入基本满足而蛋白质严重不足的营养性疾病,称加西卡病;另一种即为“消瘦”,指蛋白质和热能摄入均严重不足的营养性疾病。

6. 蛋白质摄入建议

蛋白质食物是人体重要的营养物质,保证优质蛋白质的补给是关系到身体健康的重要问题,怎样选用蛋白质才既经济又能保证营养呢?

(1) 保证有足够的数量和质量的蛋白质食物。根据营养学家研究,一个成年人每天通过新陈代谢大约要更新 300 g 以上的蛋白质,其中 3/4 来源于机体代谢中产生的氨基酸,这些氨基酸的再利用大大减少了需补给蛋白质的数量。一般地讲,一个成年人每天摄入 60~80 g 蛋白质,基本上能满足人体需要。

(2) 各种食物合理搭配(见图 1-3)是一种既经济实惠又能提高蛋白质营养价值的有效方法。每天食用的蛋白质最好有 1/3 来自动物蛋白质,2/3 来源于植物蛋白质。我国人民有食用混合食品的习惯,把几种营养价值较低的蛋白质混合食用,其中的氨基酸相互补充,可以显著提高营养价值。例如,谷类蛋白质含赖氨酸较少,而含蛋氨酸较多;豆类蛋白质含赖氨酸较多,而含蛋氨酸较少。将这两类蛋白质混合食用时,必需氨基酸相互补充,接近人体需要,营养价值大为提高。

(3) 每餐食物都要有一定质和量的蛋白质。人体没有为蛋白质设立储存仓库,如果一次食用过量的蛋白质,势必造成浪费。相反如食物中蛋白质不足时,青少年发育不良,成年人会感到乏力,体重下降,抗病力减弱。

(4) 食用蛋白质要以足够的热量供应为前提。如果热量供应不足,机体将消耗食物中的蛋白质作为能源。每克蛋白质在体内氧化时提供的热量是 18 kJ,与葡萄糖相当。

用蛋白质做能源是一种浪费,是大材小用。



图 1-3 各种食物搭配

1.3.2 脂类

脂类是人体需要的重要营养素之一,供给机体所需的能量,提供机体所需的必需脂肪酸,是人体细胞组织的组成成分。人体每天需摄取一定量脂类物质,但摄入过多可导致高脂血症、动脉粥样硬化等疾病的发生和发展。

1. 脂类的组成和分类

脂类是脂肪和类脂(磷脂、糖脂、固醇和固醇酯等)的总称。脂肪是机体的重要组成成分,由碳、氢、氧三种元素所组成。一般含碳 76%、氢 12%、氧 12%,少数还含有磷、氮等元素。脂肪所含碳、氢的比例比糖类多,而氧的比例较小,可氧化的成分较多,所以脂肪的热量比糖类要高,是一种高热量营养物质。

日常生活中所说的脂肪是由一分子的甘油与三分子的脂肪酸缩合而成,因此又叫甘油三酯,是中性脂肪。脂肪中氢元素比较多的称为饱和脂肪酸,氢元素比较少的称为不饱和脂肪酸。含饱和脂肪酸较多的在常温下呈固体,即“脂”,如动物脂肪:猪油、牛油、羊油。含不饱和脂肪酸较多的在常温下呈液体,即“油”,如植物油:菜油、花生油、豆油、芝麻油等。动物脂和植物油统称为油脂。

类脂主要也是由碳、氢、氧三种元素组成,有的还含有磷、氮、硫等元素。类脂包括糖脂、磷脂、固醇类和脂蛋白,在营养学上特别重要的是磷脂和固醇两类化合物。磷脂有卵

磷脂和脑磷脂。卵磷脂主要存在于脑、肾、肝、心、蛋黄、大豆、花生、核桃之中；脑磷脂主要存在于脑、骨髓和血液中。固醇类又分为胆固醇和类固醇(包括豆固醇、谷固醇、酵母醇)。胆固醇主要存在于脑、神经组织、肝、肾和蛋黄中；类固醇中的豆固醇存在于大豆中，谷固醇存在于谷胚中，酵母固醇存在于酵母中。

2. 脂类的生理功用

(1) 供给和储存能量作用。脂肪被人体消化吸收后，一部分储存在体内，当人体的能量消耗多于摄入时，就动用储存的脂肪释放能量，另一部分经氧化产生能量。1 g 脂肪氧化后所产生的能量为 37.6 kJ(9 kcal)，比等量的碳水化合物和蛋白质产生的能量大一倍多。

(2) 构成机体组织。脂肪是构成人体细胞的主要成分，绝大部分脂类物质存在于脂肪组织即体脂中，体脂主要分布于皮下和内脏周围，占体重的 10%~20%。类脂中的磷脂、胆固醇与蛋白质结合成脂蛋白，构成细胞膜、核膜、线粒体膜等，与细胞的正常生理和代谢活动有密切关系。糖脂在脑和神经组织中含量最多。

(3) 维持体温，保护机体。脂肪是热的不良导体，分布在皮下的脂肪具有减少体热过度散失和防止外界辐射热侵入的作用，对维持人体正常体温十分重要。同时，分布于皮下和内脏周围的脂肪组织，有减缓机械冲击的作用，可固定和保护内脏器官及组织、关节。另外，皮脂腺分泌脂肪对皮肤也起到润滑护肤作用，增加皮肤弹性，延缓衰老。

(4) 促进脂溶性维生素的吸收。脂肪是脂溶性维生素的溶媒，可促进脂溶性维生素的吸收，因此当膳食中脂肪缺乏或吸收发生障碍时，就会造成人体脂溶性维生素的缺乏。

(5) 调节生理机能。由脂肪供给的必需脂肪酸在体内有调节生理机能的作用。如能促进人体发育，维持皮肤和毛细血管的健康，减轻放射线所造成的皮肤损伤；能增加乳汁的分泌；能降低血胆固醇和减少血小板黏附性作用，有助于防止冠心病。必需脂肪酸缺乏时，会发生皮肤病、生长发育缓慢、育龄妇女出现生育反常及乳汁分泌减少等现象，还会使胆固醇不能进行正常运转代谢而在体内沉积。

(6) 其他作用。脂类在胃内停留时间较长，使人具有较高的饱腹感。油脂烹调食物可改善食物的感官性质，促进食欲，有利于营养素的消化吸收。

3. 脂肪的营养价值

营养价值是指食物中所含的营养素含量以及能满足人体需要的程度。食物中的各种脂肪，因其来源和组成成分的不同，营养价值也有所差异。评价一种脂肪营养价值的高低，主要取决于脂肪的消化率、必需脂肪酸的含量及脂溶性维生素的含量。

(1) 脂肪的消化率。脂肪的消化率越高,其营养价值也越高。脂肪的消化率与脂肪的熔点密切相关。凡熔点接近或低于体温(37℃)的脂肪,其消化率较高,如花生油、麻油消化率是97%~98%;而高于体温的脂肪则消化率较低,如牛脂熔点为45℃,消化率为93%,羊脂熔点为50℃,消化率为88%。脂肪的熔点与食物中所含不饱和脂肪酸的种类和含量有关,含不饱和脂肪酸和短链脂肪酸越多的脂肪,熔点越低,消化率也越高。一般植物油中含不饱和脂肪酸较多,熔点较低,易于消化;而动物性脂肪与此相反,消化率较低。

(2) 必需脂肪酸的含量。脂肪中含必需脂肪酸越多,其营养价值越高。一般来说,植物油和海产鱼类脂肪中含必需脂肪酸较多,动物脂肪中含必需脂肪酸较少。常用油脂中含必需脂肪酸情况为:豆油含56%~63%,花生油含13%~27%,猪油含5%~11.1%,羊脂含3%~7%。但椰子油例外,其亚油酸含量很低,不饱和脂肪酸含量也少。

(3) 脂溶性维生素的含量。脂肪中含脂溶性维生素越多,其营养价值越高。植物油中含丰富的维生素E,其中麦胚油、花生油、菜籽油中含量更为突出。维生素E是天然的抗氧化剂,能够使油脂不易氧化而变质,有助于提高油脂的稳定性。动物的储备脂肪(板油)几乎不含维生素,一般的器官组织中的脂肪含有少量维生素,而肝脏中的脂肪则含有丰富的维生素A、维生素D,以鲨鱼肝油中的含量最多(其他海产鱼类肝脏脂肪中含量也很丰富),蛋黄和乳类中的脂肪含维生素A和维生素D也很丰富。

4. 饱和脂肪酸与不饱和脂肪酸

饱和脂肪酸是指不含双键的脂肪酸。一类碳链中没有不饱和键(双键)的脂肪酸,是构成脂质的基本成分之一。一般较多见的有辛酸、癸酸、月桂酸、豆蔻酸、软脂酸、硬脂酸、花生酸等。此类脂肪酸多含于牛、羊、猪等动物的脂肪中,有少数植物油如椰子油、可可油、棕榈油中也多含此类脂肪酸。饱和脂肪酸摄入量过高是导致血胆固醇、三酰甘油、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)升高的主要原因,继发引起动脉管腔狭窄,形成动脉粥样硬化,增加患冠心病的风险。故进食较多的饱和脂肪酸也必然进食较多的胆固醇。



反式脂肪酸

不饱和脂肪酸是构成体内脂肪的一种脂肪酸,是人体不可缺少的脂肪酸。不饱和脂肪酸根据双键个数的不同,分为单不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸两种。食物脂肪中,单不饱和脂肪酸有油酸等,多不饱和脂肪酸有亚油酸、亚麻酸、花生四烯酸等。人体不能合成亚油酸和亚麻酸,必须从膳食中补充。根据双键的位置及功能又将多不饱和脂肪酸分为 ω -6系列和 ω -3系列。亚油酸和花生四烯酸属 ω -6系列,亚麻酸、DHA、EPA属 ω -3

系列。

多不饱和脂肪酸的含量是评价食用油营养水平的重要依据。豆油、玉米油、葵花籽油中,ω-6 系列不饱和脂肪酸较高,而亚麻油、紫苏油中,ω-3 不饱和脂肪酸含量较高。由于不饱和脂肪酸极易氧化,食用时应适量增加维生素 E 的摄入量。一般 ω-6 比 ω-3 应在(4~6) : 1,摄入量为摄入脂肪总量的 50%~60%。

5. 脂肪摄入建议

机体储存适当的脂肪可以保持体型健美,增加皮肤弹性,使皮肤光滑。如果长期不摄入脂类食品,可引起躯体发育缓慢、骨骼生长障碍、大脑反应迟钝、内分泌异常及生殖功能丧失,还可造成皮肤粗糙,失去弹性。摄入过多脂类食品易长粉刺、毛囊炎及酒糟鼻等。

膳食中的脂肪主要来自植物性和动物性两类食物。植物性脂肪的来源有菜籽、花生、大豆、芝麻、玉米、棉籽、核桃和其他果仁以及麦胚、米糠等,动物性脂肪的来源有猪油、牛油、羊油、鱼油、奶油、蛋黄和禽类油(鸡油、鸭油)等。

建议以下高脂肪食物不宜多吃。

(1) 油炸食品。此类食品热量高,含有较高的油脂和氧化物质,经常进食易导致肥胖,是导致高脂血症和冠心病的最危险食品。在油炸过程中,往往产生大量的致癌物质。有研究表明,常吃油炸食品的人,癌症的发病率远远高于不吃或极少进食油炸食品的人。

(2) 肥肉和动物内脏类食物。此类食物虽然含有一定量的优质蛋白、维生素和矿物质,但肥肉和动物内脏类食物所含有的大量饱和脂肪酸与胆固醇,已经被确定为导致心脏病最重要的两类膳食因素。现已明确,长期大量进食肥肉和动物内脏类食物可大幅度地增高患心脑血管疾病和恶性肿瘤(如结肠癌、乳腺癌)的风险。

(3) 奶油制品。常吃奶油制品可导致体重增加,甚至出现血糖和血脂升高。尤其是饭前食用奶油蛋糕还会降低食欲。高脂肪和高糖成分常常影响胃肠排空,甚至导致胃食管反流。很多人在空腹进食奶油制品后会出现反酸、烧心等症状。

(4) 方便面(见图 1-4)。方便面属于高盐、高脂、低维生素、低矿物质的食物。一方面,方便面因盐分含量高增加了肾负荷,血压会升高;另一方面,方便面含有一定的人造脂肪(反式脂肪酸),对心脑血管有相当大的负面影响。加之其含有防腐剂和香精,对肝脏等也有潜在的不利影响。

(5) 冷冻甜点。冷冻甜点包括冰淇淋、雪糕等。这类食品有三大问题:含有较高的奶

油,易导致肥胖;高糖,可降低食欲;因为温度低而刺激胃肠道。



图 1-4 油炸方便面

膳食中脂肪的供给量因受民族、地方习惯和气候等因素的影响而有所差别。人们进食时,应选择含脂类和胆固醇低的食物,一般认为以占每日热能供给量的 20%~25% 为宜,不宜超过 30%。膳食脂肪过高,可诱发肥胖症、高脂血症、冠心病等疾病,不利于人体健康。

脂肪的摄入也不能过少,过少则会增加糖类的摄取量而减少摄取其他营养素的可能,并且还有妨碍脂溶性维生素的吸收而发生皮肤干燥等疾病。

拓展阅读

高脂血症的饮食指导

高脂血症是由各种原因导致的血液中的胆固醇、甘油三酯以及低密度脂蛋白过高和血清高密度脂蛋白过低的一种全身脂代谢异常的疾病。

适合高脂血症患者的烹调方法如下:

1. 焖

将食物洗净切块后下锅,并注入适量清水,放入调料,置武火上烧开,撇去浮沫,再置文火上炖至熟烂。其食物特点是质地软烂,原汁原味。

2. 煨

煨是指用文火或余热对食物进行较长时间加热的烹制方法。具体操作方法有两种:一种是将食物置于容器中,加入调料和适量的水,再放至文火中慢慢煨熟至软烂。另一种是传统的方法,用菜叶、荷叶等将食物包裹扎紧,外敷黄泥糊,再置火灰中,利用火灰的余热将其煨熟。其食物特点是熟酥,味香浓。

3. 蒸

蒸是利用水蒸气的高温烹制。具体操作方法：将食物拌好调料后，隔水煮熟。用米粉包蒸的叫粉蒸，用荷叶或菜叶包扎蒸的叫包蒸；也有将食物直接放入容器中隔水蒸的小哺蒸。可在食物中加入清水或汤汁，也可不加入清水或汤汁蒸。蒸食的特点是原汁原味，也是饮食保健烹调中使用最广泛的一种方法。

4. 煮

煮也是最常用的烹制方法之一，将食物下锅加水，先用武火煮沸后，再用文火煮熟。一般适宜于体小易熟的食物制作，煮的时间较炖为短。其食物特点是味道清鲜，食物的有效成分较好地溶解于汤汁中。

5. 熬

熬是在煮的基础上进一步用文火熬至汁稠耙烂，比炖的时间更长。多适用于含胶质重的食物。其食物特点是汁稠味浓，耙烂易化，适宜于老弱之人食用。

6. 凉拌

凉拌是生食或近于生食的一种烹制方法。一般将食物清洗干净、切细之后，用开水烫过，再加调料拌匀即可。此种加工方法一般适用于蔬菜类食物，它能较好地保持食物的营养素和有效成分。其特点是鲜嫩而脆、清香可口。

1.3.3 糖类

糖类是自然界中广泛分布的一类重要的有机化合物。日常食用的蔗糖、粮食中的淀粉、植物体中的纤维素、人体血液中的葡萄糖等均属糖类。糖类在生命活动过程中起着重要的作用，是一切生命体维持生命活动所需能量的主要来源。植物中最重要的糖是淀粉和纤维素，动物细胞中最重要的多糖是糖原。

糖类又称碳水化合物，是先前的生物化学家发现某些糖类的分子式可写成 $C_n(H_2O)_m$ ，故以为糖类是碳和水的化合物。但是后来的发现证明了许多糖类并不合乎上述分子式，如鼠李糖($C_6H_{12}O_5$)，而有些物质符合上述分子式但不是糖类，如甲醛(CH_2O)等。

1. 糖类的组成和分类

糖类根据其水解产物和分子组成结构的不同，可分为单糖、双糖和多糖，如图 1-5 所示。

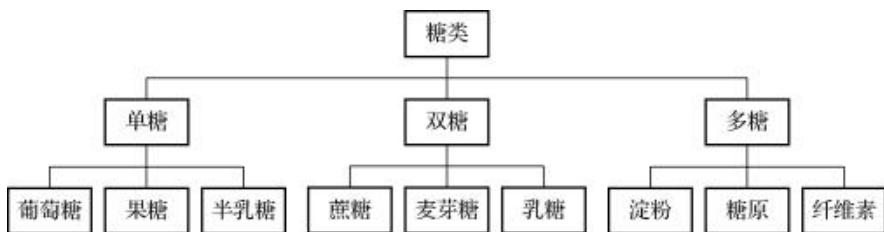


图 1-5 糖类的分类

(1) 单糖。单糖分子结构最简单,是不能水解的最基本的糖分子。单糖为结晶物质,易溶于水,有甜味,可不经消化就能被人体直接吸收利用。在营养学上有重要作用的单糖是葡萄糖、果糖和半乳糖三种。

①葡萄糖。它是单糖中最重要的一种,分子式为 CHO,是自然界广泛存在的六碳糖。在植物体中分布很广,主要存在于成熟的水果中,如柑橘、西瓜、甜瓜、葡萄(见图 1-6)等。以葡萄中含量最多,为干重的 20%。葡萄糖对人体很重要,食用后可被人体直接吸收。人体的血糖成分主要是葡萄糖,在体内氧化时可释放热量。



图 1-6 富含葡萄糖的水果

②果糖。它的分子式与葡萄糖相同,结构不同,也为六碳糖。常温下果糖为白色晶体,是最甜的一种糖,甜度为蔗糖的 1.75 倍。果糖存在于成熟的水果中,在蜂蜜中含量最多。食物中的果糖在人体内转化为肝糖原,然后分解为葡萄糖。

③半乳糖。半乳糖在自然界中极少单独存在,是乳糖水解或在人体内消化后转化而来的。半乳糖的甜度比葡萄糖低,更低于果糖。它在人体内可转变成肝糖原而被利用,是构成神经组织的重要成分。此外,还有一些单糖的衍生物,如山梨糖、甘露醇等。有几

种 5 个碳原子的单糖及其衍生物,如核糖及脱氧核糖(构成核糖核酸、脱氧核糖核酸,为生物遗传物质)、阿拉伯糖、木糖等在食物中也有少量存在。

(2) 双糖。双糖也称二糖,属于低聚糖,是由两分子单糖脱水缩合而成的化合物。双糖味甜,多为结晶体,易溶于水,人体不能直接吸收,只有在消化道中经过水解为单糖后方能被吸收利用。与生活关系密切的双糖有蔗糖、麦芽糖和乳糖。

①蔗糖。它是最重要的双糖,它是由一分子葡萄糖和一分子果糖缩合而成,广泛存在于植物的茎、叶、果实和种子中,在甜菜、甘蔗(见图 1-7)中含量很丰富,日常食用的白糖、红糖、砂糖都为蔗糖。纯净蔗糖为白色晶体,易溶于水,熔点为 160 ℃,当加热至 190~220 ℃时变成焦糖(俗称糖色)。烹调中常利用这一性质将白糖炒成焦糖给原料着色。蔗糖很甜,仅次于果糖,甜度为 1。



图 1-7 甘蔗

②麦芽糖。它由两分子葡萄糖缩合而成,白色晶体,易溶于水,有还原性。在各种谷类种子发出的芽中含量较多,其中麦芽中含量最多,故称麦芽糖。食用淀粉类食品(米、面制品)在口腔中慢慢咀嚼时感觉到的甜味,即因为唾液中的淀粉酶把淀粉水解成了麦芽糖。唾液、胰液中含的淀粉酶都能将淀粉水解成麦芽糖,麦芽糖通过麦芽糖酶的水解形成两分子葡萄糖,然后被人体吸收。麦芽糖也是一种被普遍食用的糖,人们平时吃的饴糖,主要成分就是麦芽糖。糕点、面包的配方原料和烹饪的原料常用饴糖,如烤鸭、烧饼等食品的制作。饴糖在加热时可随温度的升高而产生由浅黄—红黄—酱红—焦黑等不同的色泽。

③乳糖。乳糖存在于哺乳动物的乳汁中,它是由一分子葡萄糖和一分子半乳糖缩合而成的双糖,白色晶体,较难溶于水。乳糖在肠道中吸收较慢,有助于乳酸菌的生长繁殖,乳酸菌可对抗腐败菌的繁殖和生长,也可防止婴儿的某些肠道疾病。乳糖在乳酸菌

作用下分解成乳酸,这是牛乳容易变酸的原因,也是生产酸牛奶、酸奶酪的基本原理,乳糖的甜味仅为蔗糖的1/6。

(3) 多糖。多糖是水解后能生成较多个分子单糖的糖类,也可以说它由多个单糖分子脱水缩合而成。多糖无甜味,但经过消化酶的作用可分解为单糖。多糖中的淀粉、糖原、纤维素在营养上有重要作用。淀粉和糖原是能被人体消化吸收的多元糖类,纤维素因人体缺乏相应的酶而不能被人体消化吸收。

①淀粉。淀粉是白色无定型粉末,大量存在于植物块根和种子中。米、麦、玉米、土豆等食物的主要成分是淀粉,它是绿色植物光合作用的产物、人类能量的主要来源。谷类中的淀粉含量为70%~80%、干豆类为50%~60%、红薯为23%~24%。淀粉根据结构的不同可分为直链淀粉和支链淀粉两种。直链淀粉能溶于热水,为可溶性淀粉;支链淀粉不溶于热水,只能在热水中膨胀。淀粉无甜味也不溶于冷水,但加水加热至沸时,就会形成糊状(俗称糊化),称为糊化作用。糊化后的淀粉有黏性,遇冷产生胶凝作用,副食加工中粉条、粉丝、粉皮的制作,糕点上的烫面都是利用淀粉这一特性制成的。含淀粉的食物在高温作用下能变成一些糊精,如烤饼干、面包或馒头表面那层棕黄色的硬皮,熬米粥时表面那层黏性膜都是淀粉变成的糊精。糯米中含糊精较多。糊精在肠道中有利于嗜酸杆菌的生长,减轻肠内细菌的腐化作用。

②糖原。糖原又称动物淀粉或肝糖原,它存在于人和动物体内。其结构与淀粉相似,也是由许多葡萄糖组成的,只是葡萄糖结合时产生的分枝较淀粉多。糖原是人体储存糖类的主要形式,它在维持人体能量平衡方面起着重要作用。当饮食中糖或脂肪摄入过多时,一部分就转变成糖原储存在肝脏和肌肉中,而当细胞内缺糖时,糖原就转变成葡萄糖供机体利用。人体所含糖原约370 g,其中肌糖原约245 g,肝糖原约108 g,其他组织糖原约17 g。肝糖转化为葡萄糖后经氧化供给人体热能。肌糖则变为乳酸,一部分氧化供热,一部分转入肝脏变成葡萄糖。

③纤维素。纤维素是一类最复杂的多糖,是构成植物细胞壁的主要成分。存在于谷类、豆类和种子的外皮(如米糠、麦麸、干豆皮等)以及蔬菜的茎、叶、果实、海藻与水果之中。植物纤维统称为膳食纤维或食物纤维,包括纤维素、半纤维素、木质素和果胶等。膳食纤维不能为人体所消化吸收,因为人体不具有分解纤维素的酶,但它们是非常重要的膳食成分。

2. 糖类的生理功能

(1) 供给能(热)量。糖是产生热量的营养素,供给能量是糖的主要功能,每克糖在体

内可产生 4 kcal(1 684 J)的热能。虽然脂肪每单位产热量较糖多 1 倍,但膳食中糖的含量多于脂肪。人们常说“吃饱了就暖和了”就是这个道理。

(2) 构成身体组织。糖在机体中参与许多生命活动过程。如糖蛋白是细胞膜的重要成分,黏蛋白是结缔组织的重要成分,糖脂是神经组织的重要成分。

(3) 保肝解毒。当肝糖原储备较丰富时,人体对某些细菌毒素的抵抗力就会相应增强。可以起到保护肝脏的作用,同时提高了肝脏的正常解毒功能。

(4) 节约蛋白质。糖类广泛分布于自然界,来源容易。用糖供给热能,可节省蛋白质,而使蛋白质主要用于组织的建造和再生。

(5) 抗生酮作用。脂肪在人体内完全氧化,需要靠糖供给能量,当人体内糖不足或身体不能利用糖时(如糖尿病人),所需能量大部分要由脂肪供给。脂肪氧化不完全,会产生一定数量的酮体,它过分聚积使血液中酸度偏高,碱度偏低,会引起酮中毒而昏迷,所以糖有抗生酮作用。

(6) 增强肠道功能合成维生素。糖类食物中不被机体消化吸收的纤维素可促进肠道蠕动,防止便秘,又能给肠腔内的微生物提供能量,合成维生素 B。

(7) 增进食欲。糖不仅是食物,而且可作为调料,调节食物风味,增加食欲。

3. 糖类摄入量对人体的影响

(1) 糖类摄入过量。膳食中碳水化合物的主要来源是植物性食物,如谷类、薯类、根茎类蔬菜和豆类,另外是食用糖类。碳水化合物只有经过消化分解成葡萄糖、果糖和半乳糖才能被吸收,而果糖和半乳糖又经肝脏转换变成葡萄糖。血中的葡萄糖简称为血糖,少部分血糖直接被组织细胞利用与氧气反应生成二氧化碳和水,放出热量供身体需要,大部分血糖则存在人体细胞中,如果细胞中储存的葡萄糖已饱和,多余的葡萄糖就会以高能的脂肪形式储存起来,多吃碳水化合物发胖就是这个道理。某些碳水化合物含量丰富的食物会使人体血糖和胰岛素激增,从而引起肥胖,甚至导致糖尿病和心脏病,原因是这些碳水化合物食物的血糖负载很高。医学界的 5 个临床试验表明,低碳水化合物饮食和低脂饮食一样能有效促进快速减肥,并能预防糖尿病和心脏病等疾病。

(2) 糖类摄入不足。运动时机体主要依靠碳水化合物来参与供能、维持运动强度,并为肌肉和大脑提供能量。与蛋白质和脂肪不同,身体中的碳水化合物储备非常有限,如运动时人体得不到充足的碳水化合物供应,将导致肌肉出现疲乏而无动力。不仅如此,如果膳食中长期缺乏主食还会导致血糖含量降低,产生头晕、心悸、脑功能障碍等问题,严重者会导致低血糖昏迷。有人不吃主食是为了减肥,实际上主食是提供身体能量的必

需品,不吃主食体内能量供应不足,会消耗体内大量的蛋白质,可能导致营养不良。不吃主食并不代表可以减掉脂肪,反而还危害身体健康。

拓展阅读

糖与糖尿病

李大爷一家是南方人,老伴烧菜时喜欢加白糖。近日,李大爷感到口渴、乏力、多尿(见图 1-8),去医院检查出患有糖尿病。李大爷回到家里一个劲地埋怨老伴,怪她平时烧菜放糖太多,使他患上了糖尿病。老伴也是有口难辩,难道吃糖多点真是导致糖尿病的元凶吗?

人们常常用“甜蜜”来形容美好的生活,可在许多糖尿病患者眼里,“糖”是导致糖尿病的罪魁祸首。那么,“糖”真的那么可恶?糖尿病患者必须对“糖”敬而远之吗?事实并非如此。



图 1-8 糖尿病的典型症状

1. 糖有多种,粮食也是“糖”

从营养学的角度来说,糖类是人体三大营养素(另外两种营养素是蛋白质和脂类)之一,它包括单糖(如葡萄糖、果糖等)、双糖(如蔗糖、麦芽糖、乳糖等)及多糖(主要指淀粉类食物)。人们日常生活中所说的糖大多数指的是带甜味的单糖和双糖,这类“简单糖”被食用后可很快被人体吸收而使血糖显著升高,因此,糖尿病患者除了在出现低血糖时应及时服用外,最好不要吃单糖、双糖。而多糖(指馒头、米饭、土豆、山药等淀粉类食物)被食用后要先在肠道被淀粉酶消化分解为葡萄糖,然后再缓慢被吸收入血液,故不会造成血糖急剧升高。

2. 糖尿病不是吃糖多引起的

正常人的血糖之所以能保持在正常范围,是因为有充足的胰岛素能够正常发挥作用。而糖尿病患者由于遗传因素和环境因素的影响,导致体内的胰岛素分泌不足或作用缺陷(“胰岛素抵抗”),影响了对血糖的调控,从而导致血糖升高。

目前认为,糖尿病的病因包括以下几个方面。

(1) 遗传因素。糖尿病患者亲属的糖尿病患病率显著高于普通人群,其中,2型糖尿病的遗传倾向比1型糖尿病更明显。

(2) 环境因素。如高脂肪饮食、热量过剩、缺乏运动、肥胖等。

(3) 感染与免疫因素。这是1型糖尿病发病的主要原因。

正是由于以上各种因素的共同作用,导致体内胰岛素分泌缺陷及胰岛素抵抗,形成糖尿病。

那种认为糖尿病是由于“吃糖(此处指单糖、双糖等简单糖)多”引起的观点并无科学根据,实际上两者之间并没有必然的因果关系。导致目前糖尿病发病率急剧上升的根本原因并非是“糖类”吃得太多,而是由于膳食结构不合理,脂肪、蛋白质类食物吃得太多,致使总的热量摄入超标,再加上缺乏运动,导致肥胖人口数激增,而肥胖可以产生胰岛素抵抗,引起糖尿病。

3. 吃糖也要讲科学

由于对糖尿病缺乏了解,许多患者畏“糖”如虎,不敢碰水果,不敢吃米面,天天以菜代饭,日日饥肠辘辘,导致营养不良,体质下降,免疫力低下,甚至引起别的病来。

在饮食结构安排上,糖尿病患者应以多糖(淀粉类食物)作为体内主要的能量来源(占总热量的55%~60%),但也不能吃得太多,否则容易造成体内热量过剩,其中一部分会转化为脂肪,导致超重和肥胖,而肥胖恰是发生糖尿病的重要危险因素。另外,由于糖尿病患者对血糖的调控能力下降,而单糖、双糖等“简单糖”在肠道吸收较快,进食后容易导致餐后血糖显著升高,所以糖尿病患者平时还是少吃甜食为好,但在出现低血糖时除外。

所以,糖尿病与吃糖多并没有直接关系。糖尿病患者可以吃多糖(淀粉),但要严格限制单糖(如葡萄糖)和双糖(如蔗糖)的摄入。

(资料来源:中国图书馆网)

1.3.4 维生素

1. 维生素的概念

维生素(见图 1-9)是维持人体生命活动必需的一类有机物质,也是保持人体健康的重要活性物质。虽然它的需要量很少,但它的作用是任何营养素所不能代替的。在机体内,它们既不能产生能量,也不是构成组织的原料,人体对其需要量也很少,但是它对机体中总的新陈代谢产生巨大的功效。人体如长期缺乏某种维生素或供给量不足,都将引起新陈代谢紊乱而发生病态反应,进而产生维生素缺乏症;长期轻度缺乏维生素,可使劳动能力下降和降低对传染病的抵抗能力。



维生素中毒



图 1-9 维生素的众多来源

维生素的原名叫维他命。维生素的命名法,通常是按发现的先后顺序在“维生素”后面加上拉丁字母 A、B、C、D 等来命名,也有的是按其化学结构和生理功能来命名,如硫胺素、抗坏血酸等。维生素的种类很多,它们的化学性质与结构的差异性很大。一般按其溶解性,可分为两大类,即脂溶性维生素和水溶性维生素。

2. 脂溶性维生素

脂溶性维生素是指不溶于水而溶于脂肪及有机溶剂的维生素,包括维生素 A、维生素 D、维生素 E、维生素 K。脂溶性维生素可在体内大量储存,主要储存于肝脏部位,因此摄入过量会引起中毒。

(1) 维生素 A。维生素 A 又名视黄醇或抗干眼病维生素,是指所有具有视黄醇生物活性的化合物。维生素 A 分两大类:一类为类视黄醇物质,也称为预先形成的维生素 A,主要膳食来源为动物性食物中含有的视黄醇和视黄酰酯;另一类为维生素 A 原类胡萝卜素,是来自植物性食物的在体内可转换生成视黄醇的类胡萝卜素,是膳食视黄醇的前体物质。

维生素 A 与暗视觉有关。维生素 A 在醇脱氢酶作用下转化为视黄醛,11-顺视黄醛与视蛋白上赖氨酸氨基结合构成视紫红质,视紫红质在光中分解成全反式视黄醛和视蛋白,在暗中再合成,形成一个视循环。维生素 A 缺乏可导致暗视觉障碍,即夜盲症。食用肝脏及绿色蔬菜可治疗。全反式视黄醛主要在肝脏中转变成 11-顺视黄醛,所以中医认为“肝目相通”。

维生素 A 的作用很多,但因缺乏维生素 A 的动物极易感染,所以研究很困难。已知缺乏维生素 A 时类固醇激素减少,因为其前体合成时有一步羟化反应需维生素 A 参加。另外缺乏维生素 A 时表皮黏膜细胞减少,角化细胞增加。有人认为是因为维生素 A 与细胞分裂分化有关,有人认为是因为维生素 A 与黏多糖、糖蛋白的合成有关,可作为单糖载体。维生素 A 还与转铁蛋白合成、免疫、抗氧化等有关。

维生素 A 过量摄取会引起中毒,可引发骨痛、肝脾肿大、恶心腹泻及鳞状皮炎等症状。大量食用北极熊肝或比目鱼肝可引起中毒。

(2) 维生素 D。维生素 D 又称钙化醇、抗佝偻病维生素,是类固醇衍生物,含环戊烷多氢菲结构。可直接摄取,也可由维生素 D 原经紫外线照射转化。植物油和酵母中的麦角固醇转化为 D₂(麦角钙化醇),动物皮下的 7-脱氢胆固醇转化为 D₃(胆钙化醇)。

维生素 D 与动物骨骼钙化有关。钙化需要足够的钙和磷,其比例应在 1:1 到 2:1 之间,还要有维生素 D 的存在。其功能是维持正常的钙、磷代谢,因而对骨骼的正常发育有极重要的作用,缺乏时不仅会出现软骨症,阻碍生长,还会严重影响繁殖机能。维生素 D 主要靠鱼肝油供给,动物肝脏、乳类、蛋类中也含有一部分。

维生素 D₃先在肝脏羟化形成 25-羟维生素 D₃,然后在肾再羟化生成 1,25-(OH)₂-D₃。第二次羟化受到严格调控,平时只产生无活性的 24 位羟化产物,只有当血钙低时才有甲状旁腺素分泌,使 1-羟化酶有活性。1,25-(OH)₂-D₃是肾皮质分泌的一种激素,作用于肠黏膜细胞和骨细胞,与受体结合后启动钙结合蛋白的合成,从而促进小肠对钙磷的吸收和骨内钙磷的动员和沉积。

食物中维生素 D 含量少,同时又缺乏紫外线照射的人易发生骨折。肝胆疾病、肾病或某些药物也会抑制羟化。摄入过多也会引起中毒,发生迁移性钙化,导致肾、心、胰、子宫及滑膜粘蛋白钙化。高血钙也会导致肾结石,而骨骼却因钙被抽走而疏松软化。

(3) 维生素 E。维生素 E 是所有具有 α-生育酚活性的生育酚和生育三烯酚及其衍生物的总称,又名生育酚,是一种脂溶性维生素,主要存在于蔬菜、豆类之中,在麦胚油中含量最丰富。天然存在的维生素 E 有 8 种,均为苯骈二氢吡喃的衍生物。

维生素 E 为微带黏性的淡黄色油状物,在无氧条件下较为稳定,甚至加热至 200 ℃以上也不被破坏。但在空气中维生素 E 极易被氧化,颜色变深。维生素 E 易于氧化,故能保护其他易被氧化的物质(如维生素 A 及不饱和脂肪酸等)不被破坏。食物中维生素 E 主要在动物体内小肠上部被吸收,在血液中主要由 β -脂蛋白携带,运输至各组织。同位素示踪实验表明, α -生育酚在组织中能氧化成 α -生育醌。后者再还原为 α -生育氢醌后,可在肝脏中与葡萄糖醛酸结合,随胆汁入肠,经粪排出。其他维生素 E 的代谢与 α -生育酚类似。维生素 E 对动物生育是必需的。缺乏维生素 E 时,雄鼠睾丸退化,不能形成正常的精子;雌鼠胚胎及胎盘萎缩而被吸收,会引起流产。动物缺乏维生素 E 也可能发生肌肉萎缩、贫血、脑软化及其他神经退化性病变。如果还伴有蛋白质不足时,会引起急性肝硬化。虽然这些病变的代谢机理尚未完全阐明,但是维生素 E 的各种功能可能都与其抗氧化作用有关。人体有些疾病的症状与动物缺乏维生素 E 的症状相似。由于一般食品中维生素 E 含量尚充分,较易吸收,故不易发生维生素 E 缺乏症,仅见于肠道吸收脂类不全时。维生素 E 在临幊上试用范围较广泛,并发现对某些病变有一定防治作用,如贫血动脉粥样硬化、肌营养不良症、脑水肿、男性或女性不育症、先兆流产等,也可用维生素 E 预防衰老。维生素 E 于 1922 年由美国化学家伊万斯在麦芽油中发现并提取,20 世纪 40 年代已能人工合成。维生素 E 是人体内优良的抗氧化剂,人体缺少它,男女都不能生育,严重者会患肌肉萎缩症、神经麻木症等。

(4) 维生素 K。维生素 K 属脂溶性维生素。由于它具有促进凝血的功能,故又称凝血维生素。常见的有维生素 K₁ 和 K₂。维生素 K₁ 是由植物合成的,如苜蓿、菠菜等绿叶植物;维生素 K₂ 则由微生物合成。人体肠道细菌也可合成维生素 K₂。现代维生素 K 已能人工合成,如维生素 K₃,为临床所常用。维生素 K 均为 2-甲基-1,4-萘醌的衍生物。维生素 K₁ 是黄色油状物,维生素 K₂ 是淡黄色结晶,均有耐热性,但易受紫外线照射而被破坏,故要避光保存。人工合成的维生素 K₃ 和维生素 K₄ 是水溶性的,可用于口服或注射。临幊上使用的抗凝血药双香豆素,其化学结构与维生素 K 相似,能对抗维生素 K 的作用,可用以防治血栓的形成。维生素 K 和肝脏合成四种凝血因子(凝血酶原、凝血因子Ⅶ、Ⅸ 及 X)密切相关,如果缺乏维生素 K₁,则肝脏合成的上述四种凝血因子为异常蛋白质分子,它们催化凝血作用的能力大为下降。人们已知维生素 K 是谷氨酸 γ -羧化反应的辅因子。缺乏维生素 K 则上述凝血因子的 γ -羧化不能进行,血中这几种凝血因子减少,会出现凝血迟缓和出血病症。此外,人们公认维生素 K 溶于线粒体膜的类脂中,起着电子转移作用,维生素 K 可增加肠道蠕动和分泌功能,缺乏维生素 K 时平滑肌张力及收缩减弱。维生素 K 它还可影响一些激素的代谢,如延缓糖皮质激素在肝中的分解,同时具

有类似氢化可的松作用,长期注射维生素 K 可增加甲状腺的内分泌活性等。在临幊上维生幊 K 缺乏常见于胆道梗阻、脂肪痢、长期服用广谱抗生幊以及新生儿中,使用维生幊 K 可予纠正。但过大剂量维生幊 K 也有一定的毒性,如新生儿注射 30 mg/d,连用 3 天有可能引起高胆红素血症。

维生幊 K 于 1929 年由丹麦化学家达姆从动物肝和麻子油中发现并提取。它是黄色晶体,熔点 52~54 °C,不溶于水,能溶于醚等有机溶剂。维生幊 K 化学性质较稳定,能耐热耐酸,但易被碱和紫外线分解。它在人体内能促使血液凝固。人体缺少它,凝血时间延长,严重者会流血不止,甚至死亡。奇怪的是人的肠中有一种细菌会为人体源源不断地制造维生幊 K,加上在猪肝、鸡蛋、蔬菜中含量较丰富,因此,一般人不会缺乏。现阶段已能人工合成,且化学家能巧妙地改变它的“性格”为水溶性,有利于人体吸收,已广泛用于医疗上。

3. 水溶性维生幊

(1) 维生幊 B₁。维生幊 B₁是最早被人们提纯的维生幊,1896 年被荷兰科学家伊克曼首先发现,1910 年为波兰化学家丰克从米糠中提取和提纯。它是白色粉末,易溶于水,遇碱易分解。它的生理功能是能增进食欲,维持神经正常活动等,缺少它会得脚气病、神经性皮炎等。成人每天需摄入 2 mg。它广泛存在于米糠、蛋黄、牛奶、番茄等食物中,现阶段已能由人工合成。因其分子中含有硫及氨基,故称为硫胺素,又称抗脚气病维生幊。提取到的维生幊 B₁盐酸盐为单斜片晶;维生幊 B₁硝酸盐则为无色三斜晶体,无吸湿性。维生幊 B₁易溶于水,在食物清洗过程中可随水大量流失,经加热后,菜中维生幊 B₁主要存在于汤中。如菜类加工过细、烹调不当或制成罐头食品,维生幊会大量丢失或破坏。维生幊 B₁在碱性溶液中加热极易被破坏。它经氧化后转变成的脱氢硫胺素在紫外光下可呈现蓝色荧光,利用这一特性可对维生幊 B₁进行检测及定量。维生幊 B₁在体内转变成硫胺素焦磷酸(又称辅羧化酶),参与糖在体内的代谢。因此维生幊 B₁缺乏时,糖在组织内的氧化受到影响。它还有抑制胆碱酯酶活性的作用,缺乏维生幊 B₁时此酶活性过高,乙酰胆碱(神经递质之一)大量破坏使神经传导受到影响,可造成胃肠蠕动缓慢、消化道分泌减少、食欲不振、消化不良等障碍。

(2) 维生幊 B₂。维生幊 B₂又称核黄素,为黄色粉末状结晶,其水溶液呈黄绿色荧光。在酸性及中性环境中对热稳定,在碱性环境中较易被热和紫外线破坏。有游离态和结合态两种形式,游离状况的维生幊 B₂容易发生光裂解,结合状况的则比较稳定。维生幊 B₂以辅酶形式参与体内生物氧化反应与能量生成;参与烟酸和维生幊 B₆的代谢;参与体内

抗氧化防御体系,预防癌变发生;参与药物代谢;提高机体对环境的应激适应能力。膳食摄入不足、机体感染和酗酒是维生素 B₂缺乏的主要原因。维生素 B₂缺乏早期表现为疲倦、乏力、口腔疼痛,眼睛发痒、流泪、出现灼烧感,继而出现口腔和阴囊炎。常表现为下唇红肿、干燥、破裂,舌色紫红、舌头肥大和“地图舌”,皮肤溢脂性皮炎,视力障碍,贫血及生长障碍。维生素 B₂广泛存在于动物与植物性食物中,动物性食物较植物性食物含量高,包括奶类、蛋类、各种肉类、谷类、蔬菜与水果中。奶类和肉类提供相当数量的维生素 B₂,谷类和蔬菜是中国居民维生素 B₂的主要来源,但谷类经加工、烹调会损失一部分维生素 B₂。

(3) 维生素 B₆。维生素 B₆包括三种天然存在形式:吡哆醇、吡哆醛和吡哆胺,这三者性质相近且均具有维生素 B₆活性。固态维生素 B₆为白色结晶体,在空气和酸性溶液中稳定,在碱性溶液中易被破坏,各种形式对光均较敏感。维生素 B₆参与体内许多酶系反应,氨基酸、不饱和脂肪酸以及糖类代谢都与其有关;促进维生素 B₁₂、铁、锌的吸收;改善免疫功能,有利于淋巴细胞的增值。因此,其在维护健康、治疗多种疾病中起着重要作用。维生素 B₆严重缺乏较少见,但轻度缺乏较多见,通常与其他 B 族维生素缺乏同时存在。维生素 B₆缺乏可致眼、鼻与口腔周围皮肤脂溢性皮炎,并可扩展至面部、前额、耳后、阴囊等处。临床症状包括口炎、唇干裂、舌炎,个别还有神经精神症状,易受刺激、抑郁及神经错乱。其缺乏对婴幼儿影响更明显,缺乏时表现为烦躁、肌肉抽搐、惊厥、呕吐、腹痛及体重下降等症状,补充维生素 B₆后症状即可消失。正常情况下,维生素 B₆不易缺乏。维生素 B₆广泛存在于各种食物中,含量最高的为干果、鱼肉和禽肉类,其次为豆类、肝脏等,蔬菜和水果中含量较低。

(4) 维生素 B₁₂。维生素 B₁₂是唯一一种含有金属元素钴的维生素,又称钴胺素,为红色针状晶体,在弱酸性条件下(pH 值为 4.5~5.0)最稳定,在强酸(pH<2)或碱性溶液中易被破坏,日光、氧化剂和还原剂均能使其破坏。维生素 B₁₂在体内以辅酶形式参与体内生化反应。参与同型半胱氨酸甲基化转变为蛋氨酸;参与一碳单元代谢,可将 5-甲基四氢叶酸脱甲基转变成四氢叶酸,以利于合成嘌呤和嘧啶。维生素 B₁₂缺乏时,导致叶酸利用率低,红细胞中 DNA 合成障碍,诱发巨幼红细胞贫血;可引起高同型半胱氨酸血症,高同型半胱氨酸血症不仅是心血管疾病的危险因素,也可对脑细胞产生毒性作用,造成神经系统损害;可引起精神抑郁、记忆力下降、四肢震颤等神经症状。膳食中维生素 B₁₂来源于动物性食物,主要为肉类、动物内脏(尤其是肝脏)、鱼、禽、贝壳类及蛋类,乳及乳制品中含有少量。植物性食物中基本不含维生素 B₁₂。在一定条件下,人类肠道内的某些细菌可合成一部分,所以一般情况下不易缺乏。

(5) 维生素 C。维生素 C 又称抗坏血酸或抗坏血病维生素,因能够治疗坏血病而得名。维生素 C 为无色无味的片状晶体,在酸性条件下稳定,但遇氧、热、光、碱性环境下不稳定,极易被氧化,特别在有氧化酶及铜、铁等金属离子存在时,易促进其氧化破坏。维生素 C 是维生素中最不稳定的一种。维生素 C 有很强的还原性,参与机体的氧化还原过程,是机体新陈代谢不可缺少的物质;它参与细胞间质的生成,维持牙齿、骨骼、血管、肌肉的正常生理功能;能促进抗体的形成,增强对疾病的抵抗力,促进伤口的愈合;对汞、铅、砷、苯等化学毒物和细菌毒素具有解毒作用;能降低血清胆固醇的水平,防止和减缓动脉粥样硬化;维生素 C 可将难以吸收的三价铁还原成易吸收的二价铁,还参与血红蛋白的合成,有利于治疗缺铁性贫血。维生素 C 缺乏的典型症状是坏血病,其主要特征是身体多处出血,出现疲倦、虚弱、关节疼痛、牙龈出血、牙齿松动等症状,还会因毛细血管脆弱而引起皮下出血;婴幼儿则出现生长迟缓、烦躁和消化不良,以后逐渐出现齿龈萎缩、浮肿、出血,以及骨骼脆弱、坏死等症状。维生素 C 广泛存在于新鲜的蔬菜及水果中,一般是叶菜类含量比根茎类高,酸味水果中含量比无酸味水果中含量高。含量较丰富的果蔬有辣椒、菠菜、西红柿、油菜、卷心菜、菜花以及柑橘、柠檬、山楂、鲜枣、樱桃、石榴、草莓等。某些野菜野果,如苋菜、苜蓿、刺梨、沙棘、猕猴桃和酸枣等维生素 C 含量尤为丰富。此外,蔬菜烹调宜采用旺火快炒,可选择适当添加淀粉勾芡或加醋烹调以减少维生素 C 的损失。

拓展阅读

维生素 C 的故事

哥伦布(见图 1-10)是 16 世纪意大利伟大的航海家,他常常带领船队在大西洋上乘风破浪,远航探险。

那时,航海生活不光非常艰苦,而且充满危险。船员们在船上只能吃到黑面包和咸鱼。最可怕的是在航海期间很容易得一种怪病,病人先是感到浑身无力,走不动路,接着就会全身出血,然后慢慢地死去。船员们都把这种怪病叫作“海上凶神”。

有一次,船队又出发了。不久,“海上凶神”就悄悄地降临了。船队才航行不到一半的路程,已经有十几个船员病倒了。望着四周一片茫茫的海水,哥伦布的心情十分沉重。

那些病重的船员为了不拖累大家,对哥伦布说:“船长,您就把我们送到附近的荒岛上吧。等你们返航归来的时候,再把我们的尸体运回家乡。”哥伦布噙着眼泪点

了点头……

几个月过去了，哥伦布的船队终于胜利返航了。船离那些重病船员所在的荒岛越来越近，哥伦布的心情也越来越沉重。这次探险的成功，是用十几个船员的生命换来的呀！哥伦布这么想着，船不知不觉已经靠岸。

正在这时，十几个蓬头垢面的人从岛上向大海狂奔过来。这不是那些船员吗？他们还活着！哥伦布又惊又喜地问道：“你们是怎么活下来的？”“我们来到岛上以后，很快就把你们留下的食物吃完了。后来，肚子饿的时候，我们只好采些野果子吃。这样，我们才一天天活下来。”

“难道秘密在野果子里面？”哥伦布一回到意大利，就把这些船员起死回生的奇迹讲给医生听。后来经过研究，人们发现野果子和其他一些水果、蔬菜都含有一种名叫维生素C的物质，正是维生素C救了那些船员的生命。



图 1-10 哥伦布

原来，所谓的“海上凶神”就是“坏血病”，它是由于人体内长期缺乏维生素C引起的。当身体内补充了适量的维生素C，坏血病就不治而愈了。

（资料来源：语文网）

(6) 叶酸。叶酸最初是从菠菜叶子中分离提取而来的，因故得名，又称蝶酰单谷氨酸、抗贫血因子、维生素M。叶酸为淡黄色结晶粉末，微溶于水，其钠盐易溶于水，但不溶于乙醇、乙醚等有机溶剂。叶酸对热、光、酸性溶液均不稳定，但在碱性和中性溶液中对热稳定。天然存在的叶酸大多是还原形式的叶酸，即二氢叶酸和四氢叶酸，但只有四氢叶酸才具有生理功能，在体内许多重要的生物合成中作为一碳单位的载体发挥重要功

能。叶酸参与嘌呤和胸腺嘧啶的合成,进一步合成 DNA 和 RNA;参与血红蛋白及重要的甲基化合物合成,如肾上腺素、胆碱、肌酸等。因此,叶酸为许多生物和微生物生长所必需。叶酸严重缺乏时,典型性临床表现是巨幼红细胞贫血,红细胞比正常的大而少,并且发育不全。怀孕早期缺乏叶酸可引起胎儿神经管畸形,主要表现为脊柱裂和无脑畸形等中枢神经系统发育异常。叶酸缺乏可形成高同型半胱氨酸血症,进而引起动脉硬化和心血管疾病。叶酸广泛存在于动、植物性食物中,富含叶酸的食物为动物肝脏、豆类、酵母、坚果类、绿叶蔬菜及水果。叶酸在食物储存和烹调过程中可损失 50%~70%,最高可达 90%。但食物中维生素 C 含量较高时,叶酸的损失相对减少。

(7) 烟酸。烟酸又称尼克酸、抗癞皮病维生素等,在体内以烟酰胺形式存在,烟酸和烟酰胺总称为维生素 PP。烟酸为无色针状晶体,味苦;烟酰胺晶体呈白色粉状,两者均溶于水及酒精。烟酸和烟酰胺性质较稳定,在酸、碱、光、氧或加热条件下均不易被破坏,是维生素中最稳定的一种。在食物的一般烹调加工中损失极小,但洗涤时随水流失。烟酸以尼克酰胺的形式在体内构成辅酶 I 和辅酶 II,在细胞生物氧化过程中起着重要的递氢作用,参与体内物质和能量代谢;是胰岛素的辅助因子,维持正常的血糖水平;能降低胆固醇、蛋白浓度及扩充血管,预防心血管疾病。烟酸缺乏引起的全身性疾病称为癞皮病,是一种典型的膳食性缺乏症,最常见的体征是皮肤、口、舌、胃肠道黏膜及神经系统的变化。其典型症状是对称性皮炎、腹泻和痴呆,即所谓的“3D”症状。烟酸缺乏常与维生素 B₁、维生素 B₂ 缺乏同时存在。烟酸的参考摄入量应考虑能量的消耗和蛋白质的摄入情况。烟酸除了直接从食物中摄取外,还可在体内由色氨酸转化而来。《中国居民 DRIs (2018 版)》制定的我国成人膳食烟酸的 RNI,男性为 65 g/d,女性为 55 g/d。烟酸及烟酰胺广泛存在于各种食物中,烟酸和烟酰胺在肝、肾、瘦畜肉、鱼以及坚果中含量丰富;乳和蛋中的烟酸含量虽低,但色氨酸含量较高,可在体内转化为烟酸。谷类中的烟酸 80%~90% 存在于它们的种子皮中,故加工影响较大。

1.3.5 矿物质

人体中含有的各种元素,除了碳、氧、氢、氮等主要以有机物的形式存在以外,其余的 60 多种元素统称为矿物质(也叫无机盐)。其中 25 种为人体营养所必需。钙、镁、钾、钠、磷、硫、氯 7 种元素含量较多,占矿物质总量的 60%~80%,称为宏量元素。其他元素如铁、铜、碘、锌、锰、钼、钴、铬、锡、钒、硅、镍、氟、硒共 14 种,存在数量极少,在机体内含量少于 0.005%,被称为微量元素。

烹饪中需要重点注意的有钙、磷、钠、铁、锌、钾、碘、氟。

1. 钙

钙是人体内含量最多的一类无机盐,占人体总量的 1.5%~2.0%,一般成年人体内钙量约为 1 200 g。钙是构成骨骼和牙齿的主要成分,人体 99% 的钙存在于骨骼和牙齿中。其余 1% 的钙存在于软组织、细胞外液和血液中,这部分钙通常称为混合钙池,它对维持正常的生理活动起着重要作用。钙能维持神经肌肉的正常兴奋和心跳规律,血钙增高可抑制神经肌肉的兴奋,如血钙降低,则引起神经肌肉兴奋增强,从而产生手足抽搐。钙对体内多种酶有激活作用,钙还参与血凝过程和抑制毒物(如铅)的吸收。人体内的钙如果缺乏,会造成儿童骨质生长不良和骨化不全,会出现囟门晚闭、出牙晚、“鸡胸”或佝偻病,成年人则患软骨病,易发生骨折并发生出血和瘫痪等疾病。

(1) 缺钙的原因。钙是人体内含量最多的一种无机盐,但也是人体最容易缺乏的无机盐。从营养学角度看,造成人体缺钙的原因有以下几个。

- ① 膳食中缺乏富钙的食物。
- ② 特殊生理阶段,机体对钙的需要量增加。
- ③ 膳食或机体内存在某种或多种影响钙吸收的因素。

(2) 影响钙吸收的因素。

- ① 食物中的维生素 D、乳糖、蛋白质,都能促进钙盐的溶解,有利于钙的吸收。
- ② 肠内的酸度有利于钙的吸收,特别是在十二指肠内能被主动吸收,如乳酸、醋酸、氨基酸等均能促进钙盐的溶解,有利于钙的吸收。
- ③ 胆汁有利于钙的吸收。钙的吸收只限于水溶性的钙盐,但非水溶性的钙盐因胆汁作用可变为水溶性。胆汁对脂酸钙(一种不溶性钙盐)的吸收帮助更大,约为对 CaCO_3 和 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 的 10 倍帮助钙的吸收。因此,吃鱼肝油就有双重的好处,其所含的维生素 D 和脂肪都有助于钙的吸收。醋能促进钙的溶解,如糖醋鱼、小酥鱼、糖醋排骨等菜肴,均有利于钙的吸收。

④ 脂肪供给过多就会影响钙的吸收,因为由脂肪分解产生的脂肪酸在肠道未被吸收时与钙结合,形成皂钙,使钙吸收率降低。

⑤ 某些蔬菜中的草酸和谷类中的植酸(六磷酸肌醇)分别能与钙形成不溶性的草酸钙和植酸钙,影响钙的吸收。含草酸多的蔬菜有老菠菜、茭白、竹笋、苋菜、牛皮菜等,含植酸多的谷类有荞麦、燕麦等。对含草酸高的蔬菜在烹调时经沸水焯后可减少 60%,旺火热油快炒可减少 5%。

⑥ 年龄和肠道状况与钙的吸收也有关系。钙的吸收随年龄的增长而逐渐减少,所以

老年人多发生骨质疏松,易骨折,也难愈合。腹泻和肠道蠕动太快,食物在肠道停留时间过短,也有碍于钙的吸收。

(3) 钙的食物来源和供给量。钙的分布很广(见图 1-11)。食物来源以乳制品为最好,不仅含量丰富,而且又易于吸收利用,是婴幼儿的良好钙源。如人乳每 100 g 含钙 30 mg,牛乳每 100 g 含钙 104 mg。在我国膳食中钙的主要来源是蔬菜和豆类。如甘蓝、小青菜、大白菜、小白菜及豆类制品。此外,虾皮、芝麻酱、骨头汤、核桃、海带、紫菜等含钙也很丰富。我国规定每日膳食中钙的供给量为:成年男女 800 mg,孕妇(怀孕 7~9 个月)、哺乳期妇女为 1 500 mg。



图 1-11 钙的主要食物来源

2. 磷

磷是人体必需的元素之一。磷是构成许多组织的重要材料,是机体不可缺少的营养素。磷在成年人体内的含量约 2%,为 600~900 g,约为人体重量的 1%。除钙以外,它是人体内含量最多的无机盐。

(1) 功能和缺乏症。磷可与钙结合成为磷酸钙,是构成骨骼、牙齿的主要成分。人体中 87.6% 以上的磷存在于骨骼和牙齿中,其余的分散于体液、血细胞之中。磷是细胞核蛋白、磷脂和某些辅酶的主要成分,磷酸盐还参与体内的能量转化,人体内代谢所产生的能量主要是以三磷酸腺苷(ATP)的形式被利用、储存或转化的。ATP 含有的高能量磷酸键,为人体的生命活动提供能量。磷还参与葡萄糖、脂肪和蛋白质的代谢。磷酸盐能调节体液的酸碱平衡,由磷酸二氢钠和磷酸氢二钠组成的缓冲对是重要的缓冲系统,和其他缓冲系统共同发挥调节作用,使人的血液维持正常的酸碱度。磷还有多种重要的生理功能和代谢功能。重要的遗传物质核糖核酸和脱氧核糖核酸以及许多酶都含有磷。其中糖和脂肪的吸收和代谢都要磷酸化合物作为桥梁。

磷需要在人体十二指肠内经酶转变为磷酸化合物方能被人体吸收。膳食中所含的磷约有 70% 在十二指肠上部被吸收。当维生素 D 缺乏时,常会使血液中的无机磷酸盐下

降。所以佝偻病患者,往往血钙正常,而血清磷含量降低(正常成年人血清中约含无机磷3.5~5.0 mg/100 ml 血,儿童为4~7 mg/100 ml 血)。谷类中的脂酸磷利用率很低,如谷粒通过热水浸泡,面食经过发酵等处理后则可降低脂酸的浓度,提高对磷的吸收率。影响磷吸收的因素与钙大致相似。

(2) 来源和供给量。人体对磷的需要量较钙要多,一般成年人每日需要1.3~1.5 g,儿童每日为1.0~1.5 g,孕妇和哺乳期妇女每日需磷为2.5~2.8 g。动植物组织中都含有磷,其中肉、鱼、虾、蛋、奶中含量丰富,豆类、杏仁、核桃、南瓜子、蔬菜也是磷的良好来源。由于磷的食物来源很广泛,因此不易缺乏,只要膳食原料中钙和蛋白质含量充足,那么磷也就能够满足机体的需要。

3. 钠

钠是人体必需的另一重要的常量元素,成人体内钠含量为77~100 g,其中44%~50%存在于细胞外液,40%~47%存在于骨骼,细胞内液中含量较低,仅占9%~10%。

钠的生理功能主要有以下几个。

(1) 调节体内水分与渗透压。钠主要存在于细胞外液,是细胞外液中的主要阳离子,约占阳离子总量的90%,与对应的阴离子构成渗透压,并通过对细胞外液渗透调节的维持来保持细胞内外水分的恒定。

(2) 维持体液的酸碱平衡。钠在肾小管重吸收时与H⁺交换,清除体内酸性代谢产物,维持pH和碳酸盐正常浓度,保持体液的酸碱平衡。

(3) 维持血压正常。钠调节细胞外液容量以维持血压。人群调查与干预研究证实,膳食钠摄入与血压有关。血压随年龄增高,这种增高中有20%可能归因于膳食中食盐的摄入。为防止高血压,WHO(世界卫生组织)建议每日钠的摄入量小于2.3 g,约相当于食盐6 g。

(4) 增强神经肌肉兴奋性。钠、钾、钙、镁等离子的浓度平衡时,对于维护神经肌肉的应激性都是必需的,满足需要的钠可增强神经肌肉的兴奋性。

人体内钠在一般情况下,不易缺乏。但当禁食、少食、高温、重体力劳动、胃肠疾病等出现时,易缺乏。钠的缺乏在早期症状不明显,表现为倦怠、淡漠、无神,甚至起立时昏倒。中重度失钠时,可出现恶心、呕吐、血压下降、视力模糊、心率加速、脉搏细弱、疼痛反射消失,甚至出现淡漠、木僵、昏迷、外周循环衰竭、休克,可因急性肾功能衰竭而死亡。钠摄入量过多是高血压的重要因素,在高血压家族人群中,较普遍存在对盐敏感的现象。

我国居民成年人钠的AI(适宜摄入量)为1 500 mg/d(1 g食盐含393 mg钠,约相当

于食盐3.8 g),PI-NCD(预防非传染性慢性病的建议摄入量)为2 000 mg/d(约相当于食盐5.1 g)。钠普遍存在于各种食物中,但天然食物中钠含量不高。一般动物性食物钠含量高于植物性食物,人体钠主要来源于食盐、含钠的调味品(如酱油、味精、鸡精等)、盐渍或腌制肉或烟熏食品、酱咸菜类、发酵豆制品、咸味休闲食品等。

4. 铁

铁是人体必需的微量元素之一,成人体内含铁4~5 g。铁以功能性铁和储存铁两种形式存在于体内,功能性铁主要存在于血红蛋白中,储存铁主要以铁蛋白和含铁血黄素形式存在于肝、脾和骨髓中。

(1) 铁的生理功用。铁参与血红蛋白的组成,在人体内的主要生理功用是参与体内氧的运送和组织呼吸过程;维持正常的造血功能;构成细胞色素和含铁酶,参与能量代谢;参与维持正常的免疫功能。

(2) 影响铁吸收的因素。膳食中铁的吸收率与铁在食物中的存在形式有很大的关系。膳食中的铁分为血红素铁和非血红素铁两类:血红素铁主要存在于动物性食物中,此类型的铁不受植酸、草酸等的影响,直接被肠黏膜上皮细胞吸收,因而吸收率较高,可达20%~25%;非血红素铁(三价铁)主要存在于植物性食物中,需在胃中经过胃酸作用使之游离,并还原为二价铁后方能吸收,并受草酸、磷酸(与铁形成不溶性盐)等因素影响,因而吸收率较低。

胱氨酸、赖氨酸、组氨酸等氨基酸及乳糖、维生素C等可促进铁的吸收,其中维生素C能将三价铁还原为二价铁,并与铁整合成可溶性小分子,有利于铁吸收;另外,肉、禽、鱼类食物中含有一种肉因子,能促进非血红素铁的吸收;维生素A、叶酸、维生素B₁₂、维生素B₂等营养素对铁的吸收起到重要协助作用。植物中的多酚类化合物,如在茶、咖啡以及菠菜中的某些酚类,明显抑制铁的吸收;蛋类中存在一种卵黄高磷蛋白,可干扰铁的吸收,因此蛋类吸收率不高。

(3) 铁缺乏与过量。长期膳食铁供给不足,可引起体内铁缺乏或导致缺铁性贫血,多见于婴幼儿、孕妇及乳母。铁缺乏的儿童易烦躁、体力下降、注意力与学习能力降低,成人则冷漠、呆板。当血红蛋白继续降低,则出现面色苍白,口唇黏膜和眼结膜苍白,出现疲劳乏力、头晕、心悸、指甲脆薄、反甲等;儿童少年出现身体发育受阻、体力下降、注意力与记忆力调节过程障碍、学习能力降低等现象。铁缺乏还可出现抵抗感染能力下降、免疫反应缺陷等。最新研究表明,铁缺乏会增加铅的吸收。

(4) 铁的食物来源。铁广泛存在于各种食物中,但分布不均衡,且吸收率相差极大。

一般动物性食物的铁含量和吸收率均较高,因此膳食中铁的良好来源主要为动物肝脏、动物全血、畜禽肉类、鱼类。蔬菜、乳及乳制品中含铁量不高,且生物利用率低,如油菜、苋菜、菠菜(见图 1-12)、韭菜等。



图 1-12 菠菜

5. 锌

锌是人体必需的微量元素之一。正常人体内锌含量为 2.0~2.5 g, 主要存在于肌肉、骨骼、肝、肾、视网膜、前列腺等组织中。

(1) 锌的生理功用。锌是金属酶的组成成分或酶的激活剂, 人体内有 200 多种含锌酶; 锌通过酶参与核酸、蛋白质的合成, 促进人体生长发育; 增强机体免疫力; 维持正常人的味觉; 加快伤口愈合。

(2) 影响锌吸收的因素。植物性食物中含有的植酸、鞣酸和纤维素等均不利于锌的吸收; 而动物性食物中的锌生物利用率较高, 维生素 D 可促进锌的吸收。

(3) 锌缺乏与过量。锌缺乏在人群中普遍存在, 特别是在经济落后的发展中国家更为严重。而在不同的人群中, 婴儿、儿童、孕妇和育龄妇女是锌缺乏的高危人群。我国居民锌缺乏的发生率, 孕妇为 30%, 儿童为 50%。儿童缺锌可引起生长发育停滞, 出现性器官及第二性征发育不全; 孕妇严重缺锌可使胚胎出现畸形, 出生后锌缺乏可导致侏儒症的发生; 锌缺乏还会导致味觉障碍、偏食、厌食或异食、皮肤粗糙和上皮角化、性功能低下和精子数量减少、伤口愈合困难、免疫力下降等。

锌在正常摄入量内一般不会发生中毒。成人一次摄入 2 g 以上的锌会发生锌中毒, 主要是对胃肠道的直接影响, 导致上腹疼痛、腹泻、恶心、呕吐。长期补充大剂量的锌可能发生其他慢性影响, 包括贫血、免疫功能下降等。

(4) 锌的食物来源。锌在食物中普遍存在, 但其在食物中的含量差异很大, 吸收利用

率也不相同。一般动物性食物含锌丰富且吸收率较高,海洋食物牡蛎和鲜鱼含量最高,红色肉类、动物内脏类为锌的极好来源;干酪、虾、燕麦、花生酱、花生等为良好来源,干果类、谷类胚芽和麦麸也富含锌。一般植物性食物含锌较低,过细的加工过程可导致大量的锌丢失,另植物性食物中含有的植酸、鞣酸和纤维素等均不利于锌的吸收,未发酵的面食中植酸含量高。

拓展阅读



四道家常菜帮助儿童补锌

儿童的成长过程中,每日所需锌 $5\sim10\text{ mg}$,缺锌会造成孩子生长发育迟缓、厌食等疾病的發生。提到补锌,有些父母会觉得很麻烦。其实,在日常生活中,有很多家常菜式都可以达到补锌的效果。这里介绍几种原料易买、准备简单、制作容易、含锌量较高的家常菜肴。

金针菇菜胆

原料:金针菇、菜胆(油菜)、火腿、生姜、花生油、盐、味精、蚝油、水淀粉。

此道菜含锌量约 12.9 mg ,并富含儿童必需的氨基酸,可调节儿童体内的含锌量。红、黄、绿颜色的搭配,很容易调动孩子的食欲。

圆白菜炒肉丝

原料:圆白菜、瘦肉、红椒、大蒜、花生油、盐、味精、水淀粉。

此道菜含锌约 14.88 mg 。圆白菜含各种维生素和抗坏血酸等,具有润燥补虚的功效,对因缺锌引起的儿童消化不良、消渴之疾有特效。

油泼莴笋

原料:嫩莴笋、葱丝、橄榄油(或花生油)、盐、味精水、花椒。

此道菜清淡、爽口,含锌约 7.86 mg 。莴笋所含矿物质比其他蔬菜高5倍,对儿童缺锌引起的消化不良、厌食等症有很好的疗效。

萝卜番茄汤

原料:胡萝卜、西红柿、鸡蛋、姜丝、葱末、花生油、盐、味精、白糖。

此汤含锌量约 35 mg 。西红柿有清热解毒的作用,所含胡萝卜素及矿物质是缺锌补益的佳品,对儿童疳积有一定疗效。

(资料来源:寻医问药网)

6. 钾

(1) 功能和缺乏症。钾是细胞内液的主要阳离子,参与体内糖类和蛋白质的代谢。钾与钠在维持细胞内适宜的渗透压方面是密切相关的,这两种无机盐都参与水的平衡及酸碱平衡的维持和营养出入细胞的输移作用。正常人每千克体重含钾约为2 g,其中98%以上位于组织细胞中,约2%存在于细胞外液。

(2) 来源和供给量。钾广泛分布于食物中。肉类、家禽、鱼类、豆类、蔬菜、水果都是钾的良好来源。成人每日需钾2~3 g。缺钾可引起心跳不规律和加速肌肉无力、精神异常,偶或出现麻痹、恶心、呕吐、腹泻等症状。钾缺乏病很少是因为膳食中钾的缺乏而引起的,多是由于腹泻、糖尿病酸中毒、呕吐、大量出汗以及服利尿药而引起的。

7. 碘

碘是人体必需的微量元素之一。成人体内含碘25~50 mg,其中20%存在于甲状腺内,其余存在于肌肉、皮肤、骨骼、血浆、肾上腺和中枢神经系统、胸腺等组织中。地方性甲状腺肿和克汀病(呆小症)是几世纪以来的世界性营养疾病,统称为碘缺乏病,我国远离海洋的内陆地区仍是该病的流行区。

(1) 碘的生理功用。碘在体内主要参与甲状腺素的合成,其生理功能主要通过甲状腺素的生理作用显示出来。甲状腺素具有参与能量代谢,促进代谢和体格发育,促进脑发育、垂体激素作用等生理功能。

(2) 碘缺乏与过量。人群中缺碘可引起甲状腺肿大的流行,且低碘时碘摄入越少,甲状腺肿患病率越高。妊娠前及整个妊娠期缺碘可导致脑蛋白合成障碍,使脑蛋白含量减少,直接影响智力发育,严重时可发生以神经肌肉功能障碍为主要表现的克汀病。在胚胎期、婴儿期、儿童期,若碘缺乏可致其生长发育受阻,侏儒症很重要的一个病因就是缺碘。且缺碘对大脑神经的损伤是不可逆的。碘强化措施是防治碘缺乏的重要途径,我国从1995年开始实施食盐加碘(见图1-13)来预防和控制碘缺乏病,经多年实践已取得良好的防治效果。长期高碘摄入可导致高碘性甲状腺肿,只要限制高碘食物即可防治。

(3) 碘的食物来源。人体所需的碘可由饮水、食物和食盐中获得。最理想的食物来源是海产品,如海带、紫菜、发菜、鲜海鱼、海虾、海蜇、海参等。陆地食物中一般是动物性食物的碘含量高于植物性食物。



图 1-13 碘盐食用宣传

8. 氟

正常人体内含氟总量为 2~3 g, 约有 96% 积存于骨骼及牙齿中, 少量存于内脏、软组织及体液中。体内的氟含量与地球环境和膳食中氟的水平有关, 高氟地区人群体内的氟含量高于一般地区人群。

(1) 氟的生理功用。氟对维持骨骼和牙齿结构稳定性具有重要作用: 氟可部分取代骨骼中羟磷灰石晶体中的羟离子, 成为骨盐的组成成分, 适量氟有利于钙和磷的利用, 促进骨的形成和增强骨质坚硬性, 加速骨骼生长; 防治龋齿, 氟可与牙釉质的羟磷灰石作用, 在牙齿表面形成一层坚硬且抗酸性腐蚀的氟磷灰石保护层, 可抑制糖发酵, 减少酸性物质生成, 起到防治龋齿的作用。

(2) 氟缺乏与过量。在水源性低氟地区, 龋齿的发病率较高。氟缺乏还可能影响骨的形成, 研究发现, 氟摄入不足可引起老年人骨质疏松发病率增加。摄入过量的氟可引起急性或慢性氟中毒。氟的急性中毒主要表现在特殊的工业环境中; 慢性中毒主要发生在高氟地区, 因长期饮用含氟高的饮用水而引起。氟中毒主要造成牙齿和骨骼的损害。对牙齿的损害表现为牙齿失去光泽, 出现白垩色、黄色、棕褐色或黑色斑点, 牙齿变脆, 易于碎落, 称为氟斑牙; 对骨的危害是引起氟骨症, 主要临床表现性为腰腿及关节疼痛、脊柱畸形、骨软化或骨质疏松等。

(3) 氟的食物来源。氟的需要量大体为每天 1~2 mg, 人体每日摄入的氟大约 65% 来自水, 30% 来自食物。一般情况下, 动物性食物中的氟高于植物性食物, 海洋动物中的氟高于淡水及陆地食物, 鱼(鲜鱼 28.50 mg/kg) 和茶叶(37.5~178.0 mg/kg) 氟含量很高。饮水是氟的主要来源, 饮水中的氟含量取决于地理环境中的氟元素水平。

1.3.6 水

水是构成生命最重要的营养素,被认为是具有生命迹象的首要特征。水也是人体最主要成分,成年男子含水量约为体重的59%,女子为50%,且随年龄的减小,体内含水量增高,新生儿可达80%。对生命而言,断水比断食物更危险,如断水5~10天,至失去全身水分10%就可能死亡;如断食而只饮水时可生存数周,断食至体脂和蛋白质耗尽50%时才会死亡。虽然水本身不能提供能量,但对生命具有重要作用。

1. 水的生理功用

- (1) 构成细胞和体液的重要组成成分。水广泛分布于组织细胞内外,构成人体的内环境。各组织器官的含水量相差很大,如血液中含水量达80%以上,肌肉含水70%,脂肪组织含水约10%。
- (2) 参与人体内新陈代谢。水的溶解力很强,并有较大的电解力,可使水溶物质以溶解状态和电解质离子状态存在;水具有较大的流动性,在消化、吸收、循环、排泄过程中,可协助加速营养物质的运送和废物的排泄,使人体内新陈代谢和生理化学反应得以顺利进行。
- (3) 调节人体体温。水的比热较大,1 g水升高或降低1℃需要约4.2 J的能量,一定量的水可吸收代谢过程中产生的能量,使体温不至于显著升高。水的蒸发热也大,在37℃体温的条件下,每蒸发1 g水可带走2.4 kJ的能量。因此,经皮肤蒸发水分散热是维持人体体温恒定的重要途径。
- (4) 润滑作用。在关节、胸腔、腹腔和胃肠道等部位,都存在一定量的水分,对器官、关节、肌肉、组织能起到缓冲、润滑和保护的作用。

2. 水在体内的平衡、缺乏与过量

正常情况下,水在体内维持一个动态平衡,即人体每日摄入的水量和排出的水量大体相等。体内不储存多余的水,但也不能缺少水。人体内水的来源包括饮水、食物中的水及内生水三大部分。通常成人每人每日饮水量约1 200 ml,食物中含水量约1 000 ml,人体内生水约300 ml。其中饮水包括饮料,是人体水的主要来源。酒精饮料、茶、咖啡等虽然也是水的来源,但这些饮料具有利尿作用,可以促进水从肾脏排出。固体食物中的水是人体水的另一个重要来源,但不同种类的固体食物含水量相差比较大。天然食物中,蔬菜、水果中水分的含量比较高,而植物的种子、硬果类食物水分的含量比较少。内生水又称代谢水,主要来源于蛋白质、脂肪和碳水化合物代谢时产生的水。

人体内的水主要经肾脏排出,约占60%,其次是经皮肤、肺和粪便排出。一般成人每日尿量为500~4 000 ml,最低量为300~500 ml,以排出新陈代谢中产生的废物和身体必须除去的毒物。皮肤以出汗的形式排出体内的水,出汗分为非显性和显性两种,前者为不自觉出汗,很少通过汗腺活动产生;后者是汗腺活动的结果。一般成年人经非显性出汗排出的水量为300~500 ml,婴幼儿体表面积相对较大,非显性失水也较多。经肺和粪便排出的水的比例相对较小,但在特别情况下,如胃肠道炎症引起的呕吐、腹泻时,可发生大量失水,因此需要及时补水。

水摄入不足或丢失过多,均可引起体内失水。失水达体重2%时,会感到口渴、尿少、食欲下降、消化功能减弱;失水达体重10%时,会导致严重的代谢紊乱、烦躁不安、眼球内陷、皮肤失去弹性、体温升高、脉搏加速等症状;失水超过20%时,可引起死亡。

水摄入超过肾脏排出能力可引起急性水中毒,并可导致低钠血症。这种情况多见于疾病状况,如肾脏病、肝病、充血性心力衰竭等,正常人极少见水中毒。此外运动员大量出汗后饮水过多、过急,可能造成危险的低钠血症。

3. 水的适宜摄入量与食物来源

人体对水的需要量主要受代谢、性别、年龄、身体活动水平、温度、膳食等因素的影响,故水的需要量变化很大。《中国居民DRIs(2018版)》建议我国成人饮水适宜摄入量AI,男性为1.7 L/d,女性为1.5 L/d;根据饮水量占总水摄入量的比例(56%),我国成人总水适宜摄入量,男性为3.0 L/d,女性为2.7 L/d。如果在高温或进行中等以上身体活动的时候,需要适当增加水的摄入量,倡导健康饮水已成社会风尚。

每日摄入的水来源于饮水及食物水,其中饮水为白开水与饮料的饮用量之和。食物水来自主食、菜、零食和汤,包括食物本身所含的水分和烹调过程中加入的水。常见含水分较多($\geq 80\%$)的食物主要有液态奶、豆浆、蔬菜类、水果类以及汤类和粥类等。每日从不同类的食物中获得的水分是膳食水摄入的重要组成部分。

1.3.7 膳食纤维

含膳食纤维的食物主要有粮食、蔬菜、水果、豆类等,如图1-14所示。其中,又分为可溶性膳食纤维和不溶性膳食纤维。前者如果胶、树胶和黏胶,它们可溶于水,主要存在于水果、燕麦、大麦和部分豆类中。而大多数膳食纤维都属不溶性,如纤维素和半纤维素等。市场上大部分粗纤维食品中都添加了含有这类不溶性膳食纤维的粗粮和杂粮,如玉米、麦麸、米糠等,可降低血糖和胆固醇。膳食纤维是不能被人体利用的,即不能被人体

消化酶所消化。实际应用中,膳食纤维的组成成分包括纤维素、半纤维素、果胶及植物亲水胶体物质。如树胶及海藻多糖、植物的木质素、功能性低聚糖、一些非细胞壁的化合物如抗性淀粉(结晶淀粉、老化淀粉、改性淀粉等)及抗性低聚糖、美拉德反应的产物以及来源于动物的不被消化酶所消化的物质如氨基多糖(也称甲壳素)等。

在糙米、胚芽精米、玉米、小米、大麦、小麦皮(米糠)和麦粉(黑面包的材料)等杂粮中,以及胡萝卜、四季豆、红豆、豌豆、薯类和裙带菜等根菜类和海藻类食物中的纤维较多。膳食纤维是植物性成分,植物性食物是膳食纤维的天然食物来源。



富含膳食纤维的食物



图 1-14 富含膳食纤维的食物

1. 膳食纤维的生理功能

现代营养学的研究表明,多吃粗纤维食物有四大好处。

- (1) 改善胃肠道功能,能够防治便秘、预防肠癌。
- (2) 改善血糖生成反应,降低餐后血糖含量,帮助治疗糖尿病。
- (3) 降低血浆中的胆固醇含量,防治高脂血症和心脑血管疾病。
- (4) 控制体重,减少肥胖病的发生。

粗纤维中营养含量较少,而且不易消化,很长时间以来,人们都认为它对健康没什么作用。但随着生活水平的不断提高,人们的膳食结构日趋“西化”——肉越吃越多,粮食和蔬菜却越吃越少,膳食纤维的摄入也就越来越少,出现了很多与生活方式有关的疾病,如肥胖、高血脂、糖尿病等。这时候,人们才发现粗纤维能够对这些疾病起到一定的预防和治疗作用。膳食纤维虽然不能被人体消化吸收,对人体没有直接的营养作用,但在人体新陈代谢的过程中有着重要意义。

- (1) 刺激肠道蠕动,减少有害物质与肠壁的接触时间,尤其是果胶类吸水浸涨后,有利于粪便排出,可预防便秘、直肠癌、痔疮及下肢静脉曲张。
- (2) 促进胆汁酸的排泄,抑制血清总胆固醇及甘油三酯的上升,降低人的血浆胆固醇水平,可预防动脉粥样硬化和冠心病等心血管疾病的发生;减少胆汁酸的再吸收,预防胆结石的形成。

(3) 不溶性膳食纤维能够促进人体胃肠吸收水分,延缓葡萄糖的吸收、胃排空速率以及淀粉在小肠内的消化速度。同时,使人产生饱腹感,对肥胖病人进食有利,可作为减肥食品。

(4) 改善神经末梢对胰岛素的感受性,降低对胰岛素的需求,改善耐糖量,调节糖尿病人的血糖水平,可作为糖尿病人的日常食品。

(5) 改善肠道菌群,增加结肠发酵率。发酵产生的短链脂肪酸使肠道有益菌群增加,有助于正常消化和增加排便量,可预防肠癌、憩室病、阑尾炎等疾病。

(6) 过多的膳食纤维会影响其他营养素如蛋白质的消化和钙、铁的吸收。

粗纤维食品的主要消费群体应该是成年人和老年人。由于工作、生活紧张以及生理上的原因,这些人患有肥胖、高脂血症、糖尿病的较多。食用粗纤维食品的时候要注意,营养学上对于粗纤维的推荐摄入量是每人每天 20~35 g,多吃反而会降低其他营养素的利用率。另外,粗纤维能够增加粪便的体积,减少肠中食物残渣在人体内停留的时间,让排便的频率加快。因此,孩子和胃肠功能很差、经常腹泻的人最好别多吃。含粗纤维的粮食有玉米、豆类等。含粗纤维数量较多的蔬菜有油菜、韭菜、芹菜等。粗纤维含量较丰富的还有花生、核桃、桃、枣等。

有些可溶性膳食纤维除了一般膳食纤维的功能外,还具有更重要、更显著、更特殊的生理活性,所以又称为活性多糖。常见的活性多糖有香菇多糖、银耳多糖、灵芝多糖、云芝多糖、猪苓多糖、茯苓多糖、虫草多糖、海藻多糖、魔芋多糖等。活性多糖具有明显的机体调节功能和防病作用,因而日益受到人们的重视。其主要生理功能有以下几点。

(1) 许多多糖可显著提高机体巨噬细胞吞噬率和巨噬细胞吞噬指数,并可刺激抗体的产生,从而增强人体的免疫功能。

(2) 一些多糖具有抗肿瘤活性,对癌细胞具有很强的抑制作用。例如,香菇多糖已作为原发性肝癌等恶性肿瘤的辅助治疗药物。金针菇多糖、云芝多糖、竹荪多糖、茯苓多糖等都具有抗癌活性。

(3) 金针菇多糖、银耳多糖等可显著降低机体心肌组织的脂褐素和皮肤羟脯氨酸的含量,增加脑和肝脏组织中的 SOD 活力,从而起到延缓机体衰老的作用。

(4) 某些多糖具有降低机体乳酸脱氢酶活性的作用,可使肝糖原含量显著增加而提高机体的运动能力,并在运动后使机体各项指标迅速恢复正常,具有抗疲劳作用。

(5) 许多活性多糖具有降血糖的活性。

(6) 其他生理功能有抗血栓功能、保肝作用、抵抗放射性的破坏及增加白细胞含量等。

2. 膳食纤维与肠道微生态平衡

现代医学和营养学研究证明,构成肠道菌群的各个细菌成员保持着种类和数量的动态平衡,即形成肠道微生态平衡。肠道有益菌种双歧杆菌是数量最多的成员,发挥着重要的生理作用。一旦微生态平衡遭到破坏,就会出现腹胀、腹泻、便秘、消化不良、水土不服等肠道菌群失调的症状。肠道感染、滥用抗生素、长期大量使用激素、放化疗均可造成菌群失调。因此如何保证肠道有益菌群的数量是调节肠道微生态平衡的关键。

胃肠道相当于是一个上下均有开口的管道,除非发生严重的堵塞(如各种原因造成的肠梗阻),否则食物消化后的残渣(粪团)一定会顺着管道向下排泄的,这也是肠道蠕动功能的作用。当然,前提是肠道内有足够的食物消化后的残渣,即粪团的体积和重量够大。而且一般而言,粪团体积越大,刺激肠道蠕动的作用越强,排泄越快。

可溶性膳食纤维所包含的双歧因子是双歧杆菌等有益菌(益生菌)有效增殖的培养基,确保肠道的微生态平衡。肠道有益菌不仅能抑制有害菌对人体的侵染,还可以使肠道中未消化的碳水化合物发酵产生短链脂肪酸而发挥保健功能,减轻或消除腹泻、便秘等症状。在日常饮食中,可以选用魔芋、玉米、燕麦、荞麦、小麦麸、果酱、苹果、柑橘、葡萄、海藻类、豆类等食品,从中获得必要的可溶性膳食纤维。

3. 膳食纤维减肥原理

膳食纤维对促进消化和排泄固体废物有着举足轻重的作用。适量地补充纤维素,可使肠道中的食物增大变软,促进肠道蠕动,从而加快排便速度,防止便秘和降低肠癌的风险。另外,纤维素还可调节血糖,有助于预防糖尿病,又可以减少消化过程对脂肪的吸收,从而降低血液中的胆固醇、甘油三酯的水平,防治高血压、心脑血管等疾病。

膳食纤维是健康饮食中不可缺少的。纤维在保持消化系统的健康上扮演重要的角色,同时摄取足够的纤维也可以预防心脑血管疾病、癌症、糖尿病以及其他疾病。纤维可以清洁消化壁和增强消化功能,同时可稀释和加速食物中的致癌物质与有毒物质的移除,保护脆弱的消化道和预防结肠癌。纤维可减缓消化速度和快速排泄胆固醇,可让血液中的血糖和胆固醇控制在最理想的水平。

纤维能阻碍食物的吸收。纤维在胃内吸水膨胀,可形成较大的体积,使人产生饱腹感,有助于减少食量,对控制体重有一定的作用。人食用含纤维多的食物就能在一定时间内很好地进行消化吸收而后将废物排泄。饮食中食用纤维多的人,咀嚼的次数也多,因此进餐速度减慢,使小肠能够慢慢地吸收营养,血糖值难以快速上升。由于食物纤维能促进肠道蠕动,若大量食用,便秘也自然减少,大肠癌的发病率也会下降,所以建议肥

胖者多食此类食物。

思考与练习 

- (1) 简述营养和营养素的定义。
- (2) 什么是营养配餐？营养配餐的目的是什么？
- (3) 食物的消化形式有哪些？
- (4) 人体必需的营养素有哪些？它们的来源是什么？