

营养与烹饪指南

YINGYANG YU PENGREN ZHINAN

(人体营养与烹饪技术)

谢桂珍 编著



吉林科学技术出版社

营养与烹饪指南

(人体营养与烹饪技术)

谢桂珍 编著

吉林科学技术出版社

营养与烹饪指南

(人体营养与烹饪技术)

谢桂珍 编著

*

吉林科学技术出版社出版 吉林省新华书店发行

吉林市印刷厂印刷

*

787×1092毫米16开本 18.75印张 439,000字

1987年1月第1版 1987年1月第1次印刷

印数: 1—13,540册

统一书号: 17376·15 定价: 3.10元

ISBN 7-5384-0002-8/TS·2

内 容 简 介

本书分《营养与烹饪指南》(人体营养与烹饪技术)和《营养与烹饪指南》(营养名食谱)二册,系统地讲述了食物的消化与吸收,营养成分,营养素在体内的生理作用,不同人群的营养与膳食,医疗营养与治疗疾病的关系,以及烹饪基础理论、基本操作技术等。并选载菜肴400余例,面点100余例。本书重点突出了合理营养配分和科学的烹调方法,以及每个菜肴中所含的营养成分。本书既能帮助人们了解营养卫生知识,科学地进行营养配膳,又能掌握一些菜肴、面点烹制的基本操作技术和营养卫生要求,是一本培养营养卫生人员和烹饪技术人员的教材,也是专业营养卫生人员和烹制管理人员有价值的参考书。可供饮食专业师生,饮食业职工,医院,疗养院,集体食堂厨师、管理员和家庭主妇使用参考。

编审名单

易培光 王世俭 何让 常万和 周贵才

前 言

本书是笔者从事医院临床医疗营养工作近三十年的经验总结。曾于一九七五年至一九七八年三次修改、整理汇编成册，作为内部交流。之后，中华医学会营养学会在北京举办的营养训练班，曾以本书为参考教材，军内不少单位也以其作为培养军地两用人材的教科书；国际出版社还以本书的初稿为蓝本，节录菜肴、面点，译成英文，对外发行。为满足社会上广大读者的要求，对原书又进行了修改审订，编写成《营养与烹饪指南》（人体营养与烹饪技术）和《营养与烹饪指南》（营养名食谱）二本书，公开出版。

本书可供培养营养卫生人员、烹饪专业师生作选用教材；对医院、疗养院、机关、学校、军队、民航等各单位和餐馆均有使用价值；饮食行业的管理、烹制人员亦可作为自学参考书。随着人民生活水平的不断提高，广大家庭主妇，可用此书作为饮食生活指南。

本书在编写过程中，承蒙军事医学科学院军队卫生研究所所长、中国营养学会副理事长、国际营养科学联合会蛋白质专家委员会委员顾景范教授，北京军区总医院营养科主任、中华医学会北京营养学会副主任委员、中华社会大学营养系顾问李瑞芬，空军第四研究所副研究员、全国营养学会特殊营养组核心组成员徐星友，首都医院营养部主任、中华医学会北京营养学会主任委员查良锭，军事医学科学院军队卫生研究所助理研究员肖锦腾等专家的指导帮助和空军北戴河疗养院沈玉林同志、空军兴城疗养院刘荣之同志的大力支持，在此一并致谢。

本书由金镇丰同志插图。

由于本人学识和经验有限，书中难免有不当之处，恳请读者批评指正。

作者

一九八五年五月

目 录

第一编 人 体 营 养

第一章 食物的消化与吸收	(1)
第一节 消化系统的结构	(1)
一、口腔 (1) 二、咽 (2) 三、食管 (2) 四、胃 (2) 五、小 肠 (2) 六、大肠 (3) 七、肝 (3) 八、胆囊 (3) 九、胰腺 (3)	
第二节 食物的消化吸收	(3)
一、食物在口腔的消化 (3) 二、食物在胃内的消化 (4) 三、食物在 小肠内的消化吸收 (6) 四、大肠的功能 (8)	
第二章 热能与营养素	(11)
第一节 营养与人体健康	(11)
第二节 热能	(13)
一、能量单位 (13) 二、人体的热能消耗 (13) 三、人体热能需要量的 测量 (18) 四、膳食中热能的来源 (19) 五、膳食中热能供给量 (20)	
第三节 营养素	(20)
一、蛋白质 (21) 二、脂肪 (23) 三、糖 (24) 四、维生素 (26) 五、无机盐及微量元素 (32) 六、水 (35) 七、食物纤维 (36)	
第三章 合理膳食	(38)
第一节 食物的选择	(38)
一、肉类食品 (38) 二、鱼类食品 (39) 三、禽类食品 (39) 四、 蛋类食品 (39) 五、奶类食品 (39) 六、谷类食品 (40) 七、豆类 食品 (41) 八、蔬菜和水果类食品 (43) 九、食用油脂 (44)	
第二节 合理膳食组成	(45)
一、平衡膳食 (45) 二、合理膳食的基本要求 (45) 三、我国人民膳食组 成特点 (46)	
第三节 食谱的编制	(47)
一、合理的食谱应具备的条件 (47) 二、制订食谱的方法及举例 (47)	
第四节 合理的烹调方法	(52)
一、食物中营养素损失的原因 (53) 二、合理烹调 (54)	
第五节 强化食品	(58)
一、食品强化的目的 (58) 二、强化食品的基本要求 (58) 三、食品的 强化 (59)	
第四章 不同人群的营养与膳食	(61)
第一节 一般成年人的营养需要	(61)
一、热能消耗与劳动特点 (61) 二、成年人的营养素需要量 (61)	

三、劳动与营养素的关系 (62)	四、一般成年人的膳食原则 (63)	五、成年人的膳食模式及营养成分 (63)
第二节 孕妇的营养需要	(65)	
一、孕妇营养的重要性 (65)	二、妊娠期常见并发症的营养要求 (66)	三、孕妇的营养素需要量 (66)
四、孕妇的膳食原则 (68)	五、孕妇的膳食模式及营养成分 (68)	
第三节 乳母的营养需要	(70)	
一、乳母合理营养的重要性 (70)	二、乳母的营养素需要量 (70)	三、乳母的膳食原则 (71)
四、乳母的膳食模式及营养成分 (71)		
第四节 婴幼儿的营养需要	(73)	
一、小儿年龄阶段的划分 (73)	二、小儿消化器官的生理特点 (74)	
三、婴幼儿的营养需要 (74)	四、婴幼儿膳食模式及营养成分 (75)	
第五节 学龄儿童和青少年的营养需要	(82)	
一、合理营养的重要性 (82)	二、学龄儿童和青少年的营养需要 (82)	三、学龄儿童和青少年的膳食模式及营养成分 (83)
四、营养与智力 (86)		
第六节 老年人的营养需要	(86)	
一、老年期的划分 (86)	二、影响人类寿命的因素 (86)	三、老年人的生理特点 (88)
四、老年人的营养素需要量 (88)	五、老年人的膳食原则 (90)	六、老年人的膳食模式及营养成分 (91)
第七节 飞行人员的营养需要	(91)	
一、飞行人员营养需要的依据 (91)	二、飞行因素对消化机能的影响 (91)	
三、飞行对糖、脂肪和蛋白质代谢的影响 (94)	四、飞行人员的营养素需要量 (95)	五、飞行人员的膳食原则 (97)
六、不同飞行条件下的膳食特点 (99)		
第五章 饮食疗法	(104)	
第一节 医疗膳食	(104)	
一、营养在医疗上的作用 (104)	二、医疗膳食种类 (104)	三、医疗膳食原则及要求 (104)
四、医疗膳食食谱举例 (114)		
第二节 药膳	(127)	
一、常见药用食物 (128)	二、药膳配制 (139)	
第三节 常见病的饮食治疗	(145)	
一、糖尿病 (145)	二、高脂血症和动脉粥样硬化症 (151)	三、高血压病 (155)
四、冠心病 (155)	五、溃疡病 (155)	六、肝脏病 (158)
七、贫血 (157)	八、肾脏病 (157)	九、慢性支气管炎 (158)
十、癌症 (158)		
第六章 食品卫生	(164)	
第一节 食品污染及其预防	(164)	
一、食品污染的原因及预防 (164)	二、食品污染对人体的危害 (165)	三、食品的保藏 (166)
第二节 食品的腐败变质	(168)	
一、食品腐败变质的原因 (168)	二、食品腐败变质的鉴定指标 (168)	三、

食品的检查方法 (169)	
第三节 食物中毒及其防治 (171)	
一、食物中毒的概念及分类 (171)	二、食物中毒的特点 (171)
三、食物中毒的调查 (172)	四、常见食物中毒的救治 (174)
五、食物中毒的预防措施 (176)	
第四节 人畜共患疾病及其预防 (177)	
一、常见人畜共患传染病及其预防 (177)	二、常见人畜共患寄生虫病及其预防 (178)
第五节 饮食卫生管理 (178)	
一、食品从采购到发放的卫生要求 (178)	二、生熟食品的消毒 (179)
三、食具消毒 (180)	四、食品制做场所的卫生要求 (180)
五、炊事人员的卫生要求 (180)	六、环境卫生要求 (180)
附一：食品卫生法 (节录) (181)	
附二：饮食卫生“五四制” (182)	
第七章 营养调查 (183)	
第一节 膳食调查 (183)	
一、膳食调查的方法 (183)	二、膳食营养评价方法 (193)
第二节 体格检查 (197)	
第三节 实验室检查 (193)	
第四节 营养调查综合评价 (199)	

第二编 烹 饪 技 术

第八章 烹饪基础知识 (200)	
第一节 烹饪的概念 (200)	
一、烹饪的意义 (201)	二、烹饪的重要性 (202)
三、烹饪的工具 (202)	
第二节 火候 (203)	
一、火候的区分 (203)	二、火候的掌握 (203)
三、油温与火候 (205)	四、热的传递方法 (205)
五、加热对食物的作用 (206)	
第三节 调味 (207)	
一、调味的目的 (207)	二、调味的原则 (208)
三、调味品的种类 (208)	四、味的分类 (209)
五、常用调味品的配制方法 (210)	六、几种调料油的用途 (212)
七、清除异味的方法 (212)	八、科学管理调味品 (213)
第四节 菜肴的盛装 (213)	
一、勺工 (213)	二、装盘 (214)
第九章 烹饪原料的初加工 (215)	
第一节 烹饪原料初加工概述 (215)	
一、原料初加工的要求 (215)	二、原料初加工的范围 (215)
第二节 烹饪原料的分类 (216)	
一、植物性原料 (216)	二、动物性原料 (217)
三、干货原料 (217)	
第三节 蔬菜的初加工 (219)	

一、蔬菜初加工的一般要求 (219)	二、蔬菜初加工的一般方法 (220)	三、蔬菜半成品的加工 (220)
第四节 水产品的初加工	(220)	
一、水产品初加工的一般要求 (221)	二、水产品初加工的方法 (221)	三、其它水产品的处理方法 (222)
四、整鱼去骨的方法 (222)		
第五节 禽类、畜类的初加工	(222)	
一、禽类初加工的要求 (222)	二、禽类初加工的方法 (222)	三、畜类内脏及四肢的初加工 (224)
第六节 烹饪原料的分档	(226)	
一、猪肉的分档 (226)	二、牛肉的分档 (227)	三、羊肉的分档 (228)
四、禽类肉的分档 (228)		
第七节 干货原料的初加工	(226)	
一、干货原料初加工的意义 (229)	二、干货原料初加工的要求 (229)	三、干货原料涨发的方法 (230)
四、干货原料涨发的实例及用途 (232)		
第十章 烹饪原料细加工	(237)	
第一节 刀工技巧	(237)	
一、刀工 (237)	二、刀法 (239)	三、原料的成型 (245)
第二节 配料	(247)	
一、配料的目的 (247)	二、配料的要求 (247)	三、配料的方法 (248)
四、菜肴名称的确定 (251)		
第三节 挂糊、上浆、勾芡	(251)	
一、挂糊、上浆 (252)	二、勾芡 (254)	
第十一章 菜肴烹制	(256)	
第一节 基本烹调方法	(256)	
一、余 (256)	二、涮 (256)	三、熬 (257)
四、烩 (257)	五、拌 (257)	六、炆 (258)
七、腌 (258)	八、煎 (259)	九、塌 (259)
十、贴 (259)	十一、香酥 (259)	十二、炸 (260)
十三、溜 (260)	十四、爆 (262)	十五、炒 (262)
十六、烹 (263)	十七、炖 (264)	十八、焖 (264)
十九、卤、酱 (265)	二十、烧 (265)	二十一、扒 (266)
二十二、煮 (267)	二十三、蒸 (268)	二十四、烤 (269)
二十五、熏 (270)	二十六、盐焗 (270)	二十七、泥烤 (271)
二十八、拔丝 (271)	二十九、挂霜 (271)	三十、蜜汁 (272)
三十一、煨 (272)	三十二、燻 (273)	三十三、拉 (273)
三十四、灌 (273)	三十五、酿 (273)	三十六、其它 (274)
第二节 食雕	(276)	
一、雕刻的工具 (276)	二、雕刻的原料 (277)	三、雕刻的种类 (278)
四、雕刻的方法 (278)	五、雕刻制作实例 (279)	
第三节 宴席	(281)	
一、宴席的意义 (281)	二、宴席的种类 (281)	三、宴席菜点的配备 (282)
四、宴席菜谱举例 (283)		

第一编 人体营养

第一章 食物的消化与吸收

人体内进行的新陈代谢需要不断从外界吸取各种营养物质，但是我们每天所吃的食物，除水、无机盐、维生素外，其它都是由分子构造复杂的有机物，如糖、蛋白质和脂肪。这些有机物不能被机体直接利用，必须先在消化管内进行分解，使构造复杂的大分子变成构造简单的小分子，才能透过消化管壁的上皮细胞进入血液，再由血液循环运送到身体各部分供给组织细胞利用。

食物在消化管内进行分解的过程，称为消化。食物经过分解后透过消化管壁进入血液循环的过程，称为吸收。这两个过程的意义在于通过对食物的消化和吸收作用，“吸收其精华，排泄其糟粕”，以满足人体生长、从事各种劳动时能量的需要，以及人体内不断进行的新陈代谢的物质需要。

食物在消化管内的消化，依靠两种方式：一种是靠消化液及其消化酶的作用，把食物分解，叫做化学性消化；一种是靠消化管的运动，把大块食物磨碎，叫做机械性消化。消化管的运动还能使磨碎的食物和消化液充分混合，并把它推送到消化管的其它部位，进行进一步的化学分解和吸收作用，最后还把不能被吸收的食物残渣排出体外。

第一节 消化系统的结构

消化系统包括消化管和附属器官。消化管既是食物通过的管道，又是食物消化、吸收的场所。根据形态和功能特点，消化管又分为口腔、咽、食管、胃、小肠、大肠。由口腔开始到大肠的末段（直肠），全长8~10米。附属器官包括舌、牙齿、唾液腺和肝、胆囊、胰腺等（图1-1）。

一、口 腔

（一）牙齿 位于上、下颌的齿槽内。根据形状、部位和功能的不同分为门齿、犬齿和白齿。门齿利于咬切食物，犬齿利于撕裂食物，而白齿利于磨碎食物。

（二）舌 舌是以横纹肌为主的器官，表面覆有粘膜，粘膜上有很多小乳头，叫做味蕾。舌下正中有舌系带，所以舌能向各个方向做灵活运动，以完成舐取食物，辨别滋味，搅拌食物，并有协助吸吮、吞咽及辅助发音的功能。

（三）唾液腺 主要有腮腺、颌下腺、舌下腺三对腺体。腮腺位于耳下，是最大的唾液腺，导管开口于上颌第二白齿的颊粘膜上；颌下腺位于口腔底，导管开口于舌下；舌下腺位于

口腔底粘膜深处。其导管有两种：大管与颌下腺合并或单独开口于舌下肉阜，小管数条，开口于舌下囊的表面。三对唾液腺不断分泌唾液，经导管流入口腔，促进食物中淀粉变成麦芽糖。如馒头越嚼越甜，就是因有了唾液中淀粉酶的作用，使食物中没有甜味的多糖，分解成具有甜味的双糖之故。此外，唾液中的溶菌酶还有杀菌作用。

(四) 扁桃腺 口腔后部和咽交界处，有一对淋巴组织叫扁桃腺。它有阻止细菌侵入体内的功能。

二、咽

咽是漏斗形，为食物的通道。咽的前方有鼻腔、口腔和咽腔；后方为颈椎和颈部深肌。全长约为12厘米，咽的下方为食管。咽又是空气进入气管的通道。所以咽是消化道与呼吸道的交叉路口。若不小心，食物可误入喉腔引起咳嗽，甚至窒息。

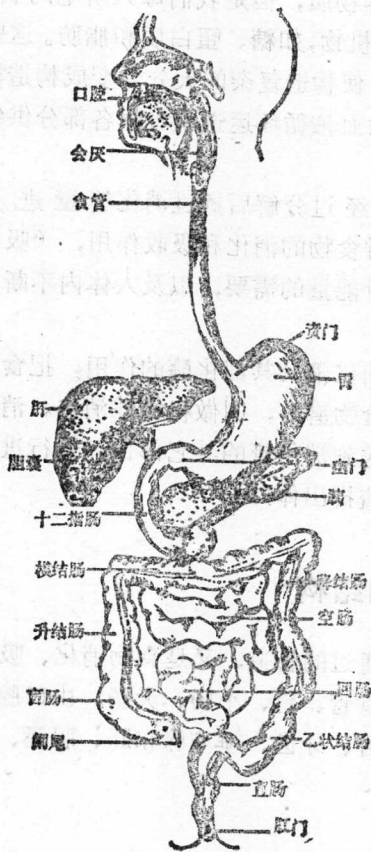


图1-1 消化系统概况

食管上端与咽相接，下端穿过膈肌进入腹腔与胃贲门相接，全长25~30厘米。自门齿至贲门的长度为40~42厘米。

三、食管

胃是消化道最膨大的部分。胃的形状、大小和位置随其内容物的多少而异，充盈时可到脐部或脐下；饥饿时可缩成管状。胃的3/4在左季肋部，1/4在右季肋部。胃有两个弯：上为胃小弯，下为胃大弯。胃小弯的上端有食管的入口叫贲门，出口与十二指肠相接叫幽门。这两个口都有环形括约肌，平时关闭，只有当食物通过时开放。胃可分为贲门部、幽门部、体部和底部四部分。胃粘膜的胃腺分泌胃液，内含盐酸和胃蛋白酶，能杀菌和消化蛋白质。

四、胃

小肠位于腹腔中部，上起自幽门，止于回肠末端。可分为十二指肠、空肠和回肠三部分，全长约为6米左右，是消化管中最长的部分。小肠粘膜里有许多小肠腺，分泌小肠液，内含消化酶，帮助食物的消化和吸收，所以它也是消化与吸收营养物质的重要场所。

五、小肠

(一) 十二指肠 十二指肠最短，长约30厘米。可分为球部、降部和下部。形如马蹄铁，其凹陷处有胰头，胰头与十二指肠下部之间有输胆总管，该管与胰腺导管会合，开口于十二指肠下部。胆汁和胰液就通过此口排入十二指肠。

(二) 空肠和回肠 空肠和回肠盘曲在腹腔中部,没有明显的界限。空肠比回肠短,约占空回肠全长的2/5。回肠靠近右下腹部,约占全长的3/5。空肠腔宽、壁厚、血管丰富,其下端与大肠相接。

六、大 肠

大肠是消化管的下段。自右髂窝起于回肠,止于肛门,可分为盲肠、结肠、直肠三部分。

(一) 盲肠 盲肠是大肠的起始部,与回肠相接,在盲肠的后下方有一段肠管叫阑尾。

(二) 结肠 结肠围绕在小肠周围,界于盲肠与直肠之间,是盲肠的直接连续部分,可分为升结肠、横结肠、降结肠和乙状结肠四部分。

(三) 直肠 直肠是大肠最末的一段,由乙状结肠延续而来,终于肛门。

大肠全长约1.5米,宽5~8厘米。在腹腔围成一个方框,空肠、回肠盘踞其间。大肠的主要作用是吸收水分、盐类和少量剩余的营养物质,以及分泌粘液润滑肠腔。另外大肠内细菌也能合成一些营养物质,如维生素K和B族维生素复合体等。

七、肝

肝脏是人体最大的消化腺,大部分位于右上腹部和右季肋部,小部分在左季肋部。上面隆起紧贴在膈的下方,下界前缘与肋弓一致。因此肝脏的大部分被肋骨和软骨遮盖,故正常人的肝脏一般不能触及。

肝脏的主要功能:①分泌胆汁,促进脂肪的消化;②将葡萄糖合成糖元贮存于肝脏,又可将肝糖元分解为葡萄糖供各组织器官利用;③合成体内许多蛋白质,如血浆蛋白几乎全部由肝脏合成;④解毒,可以将肠内吸收来的有毒物质变成无毒物质;⑤有吞噬细菌的作用;⑥胎儿的肝还有造血的作用。

八、胆 囊

胆囊位于肝下面的胆囊窝内,呈梨形。主要有贮存并浓缩胆汁的作用,其容量约为40~60毫升,进食后胆囊收缩,将胆汁经输胆总管排入十二指肠,帮助消化食物。

九、胰 腺

胰腺是一个长条形器官,长约15厘米、重约98克,分为头、体、尾三部分。位于胃的后下方横于腹后壁,部分被十二指肠包绕。胰腺能分泌胰液(内含有各种消化酶,能消化食物的蛋白质、糖、脂肪),分泌的消化液经导管入十二指肠。胰腺还有一些孤立的细胞集团叫胰岛,能分泌胰岛素,它的分泌物由血液运输到全身,调节糖的代谢。

第二节 食物的消化吸收

一、食物在口腔的消化

食物的消化是从口腔开始的,在口腔内主要是机械性的消化,通过牙齿的咀嚼与磨碎,舌头的搅拌与唾液的混合,形成湿润的食团便于吞咽。口腔中的三对唾液腺24小时能分泌唾液

1~1.5升，唾液中除水外，还有唾液淀粉酶、粘蛋白和一些无机盐。

(一) 唾液腺的分泌 唾液的分泌是由于味觉感受器受到物理的、化学的或机械的刺激而引起的反射性反应，称非条件反射。但实际上，当看到食物，嗅到食物的气味或听到有关的食物（如望梅止渴）都会引起唾液的分泌，称条件反射。通过条件反射与非条件反射来调节唾液的分泌。

(二) 唾液生理作用

1. 唾液中的唾液淀粉酶可将食物中的淀粉分解为麦芽糖，便于消化。
2. 湿润和溶解食物，便于吞咽。
3. 清洗口腔的作用。
4. 粘蛋白有保护胃粘膜的作用。

(三) 咀嚼和吞咽 咀嚼是经过口腔机械加工把食物变成柔软的食团，便于下咽。由口腔咽下的食物通过食道的蠕动（在食物的刺激下食道收缩、舒张的过程），这样不断使食物沿着食道推送入胃内（图1—2）。

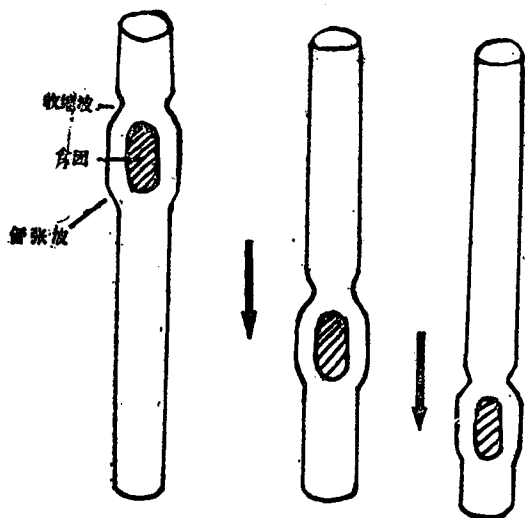


图1—2 食道的蠕动和食团的前进示意图

二、食物在胃内的消化

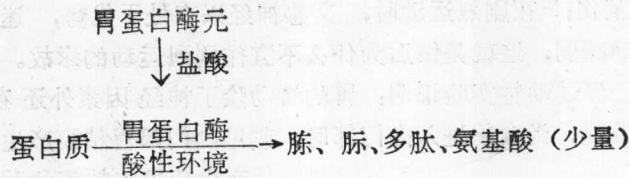
胃的主要功能：一是贮存食物，二是消化食物。食物消化包括机械性消化和化学性消化。

(一) 食物在胃内的机械性消化 胃内的机械性消化主要是通过胃的运动来完成。当食物入胃时，胃壁舒张，以容纳食物，食物刺激引起胃的蠕动。胃壁的运动似波浪，从贲门开始向幽门方向推进，往往是一波未平，另波又起。蠕动的作用是将胃里食物进一步磨碎，与胃液充分混合形成食糜，推送到十二指肠。食物从胃排入小肠的过程称为胃的排空。一般食物入胃后

5分钟开始往十二指肠排入，要完全排空一般需4~6小时。胃排空时间与食物的量和性质有关，如流体食物比固体食物快。食物中：糖排空快，一般需3~4小时；蛋白质较慢，一般需4~6小时；脂肪最慢，一般需5~6小时。我们一般吃混合膳食在胃内停留时间为4~5小时。所以每日3~4餐为宜。进食脂肪类食物，饱腹感强，不觉饥饿，若长期食高脂饮食会造成消化不良，因脂肪能抑制胃液分泌及胃的运动。

(二) 食物在胃内的化学性消化 胃内的化学性消化是由胃液来完成的。胃液是胃粘膜内的腺体细胞分泌的酸性液体。成年人每天可分泌1.5~2升胃液。胃液中含有三种主要成分，即胃蛋白酶、盐酸和粘液。

1. 胃蛋白酶 胃蛋白酶是由胃酶细胞分泌出来的胃蛋白酶元，它没有活性，不能分解蛋白质，只有在被盐酸激活后变成胃蛋白酶才有活性，使食物中的蛋白质分解为较小分子的蛋白胍和蛋白胨。



2. 盐酸 通常又叫胃酸。胃酸的功用很多,它能使胃蛋白酶元变成胃蛋白酶,并为胃蛋白酶造成适宜的酸性环境;它还有杀死胃内细菌的作用;当胃酸进入小肠后,还可以刺激胰液、胆汁和小肠液的分泌。此外,盐酸造成的酸性环境有助于小肠对铁和钙等物质的吸收。

由于盐酸有这么多种作用,因此,如果盐酸分泌过少,可以产生消化不良等病症。如果盐酸分泌过多,返流入食道,可引起烧心、返酸等症状,而且一般认为过高的胃酸对胃和十二指肠粘膜具有侵蚀作用,是引起溃疡病的诱因之一。若有胃酸过多时常用碱性药物中和或设法抑制分泌。

3. 粘液 胃粘膜表面经常覆盖着一层由粘液形成的膜,它有润滑作用,可减少食物对胃粘膜的损伤,也能减少胃酸、胃酶对胃粘膜的侵蚀,因此,粘液对胃具有保护作用。

(三) 胃活动的神经和体液调节 胃活动是和进食相适应的,当进食后胃的活动立即就活跃起来,表现为运动增强,分泌增加,使食物得到进一步的消化。胃的运动和分泌是怎样引起的呢?实践证明:食物是引起胃液分泌的主要刺激物。正常情况下,食物引起胃的活动和变化,都是通过神经和体液的调节来完成的。

1. 神经调节 人在进食时,虽然食物尚未入胃,但看见食物的形状及颜色,嗅到食物的香味,甚至谈论到食物时,由于这些与食物有关的信号对视觉、嗅觉以及听觉等感受器官的刺激,便可传入中枢,通过支配胃的传出神经,反射性地引起胃的分泌与运动发生改变,这类由于与食物有关的信号所引起的反射,属于条件反射。

当食物在口腔内咀嚼以及进行吞咽时,食物直接刺激口腔和食道等处的感受器官,通过传入神经传至中枢,再经支配胃的传出神经,反射性地引起胃的分泌与运动发生变化,这类由于食物对口腔、食道的直接刺激所引起的反射则属于非条件反射。

支配胃的传出神经为迷走神经和交感神经(图1—3),一般来讲,迷走神经兴奋可使胃的运动增强,分泌增多;而交感神经兴奋则使胃的运动减弱(对分泌影响不大)。这两组神经对胃的活动虽然起着相反的作用,但在正常情况下,在中枢神经系统统一调节下,它们是既对立,又统一,使胃的机能与人的活动状态相适应。例如饭后,迷走神经的兴奋占优势,交感神经处于相对抑制状

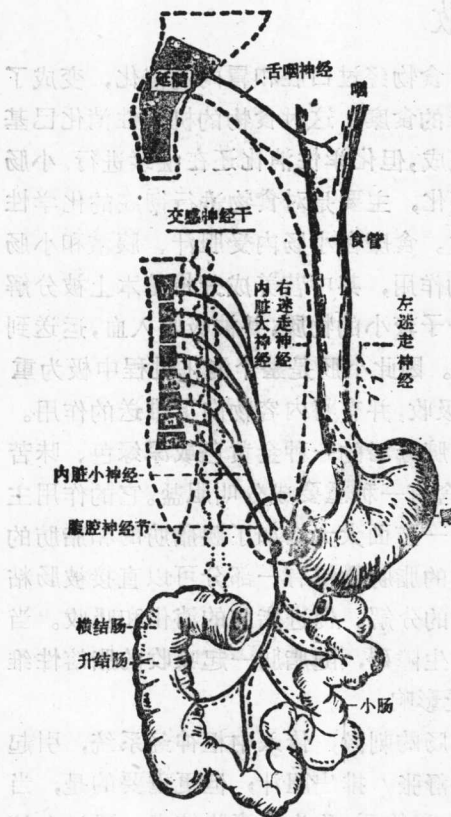


图1—3 胃肠道的神经支配

态，有助于食物的消化；在剧烈运动时，交感神经兴奋处于优势，迷走神经则相对地被抑制，从而使消化活动减弱，这就是饭后为什么不宜作剧烈运动的缘故。

2. 体液调节 经过动物实验证明：胃的活动除了神经因素外还存在着体液因素的调节。在动物试验中发现，当食物进入幽门部时，刺激幽门部胃粘膜产生“胃泌素”，胃泌素

产生后进入粘膜的毛细血管，随血液循环运至胃部，促进分泌酸性胃液，同时加强胃的运动（图1—4）。这种胃液分泌的调节称为体液调节。目前胃泌素已能人工合成，它的化学结构是17个氨基酸组成的多肽而被医学界公认。影响胃活动的体液因素还有很多，如脂肪食物进入小肠后，可使小肠粘膜产生一种“肠抑胃素”的化学物质，通过血液循环作用于胃，抑制胃的运动和胃液的分泌。这也是我们吃油腻食物不易饿的原因。

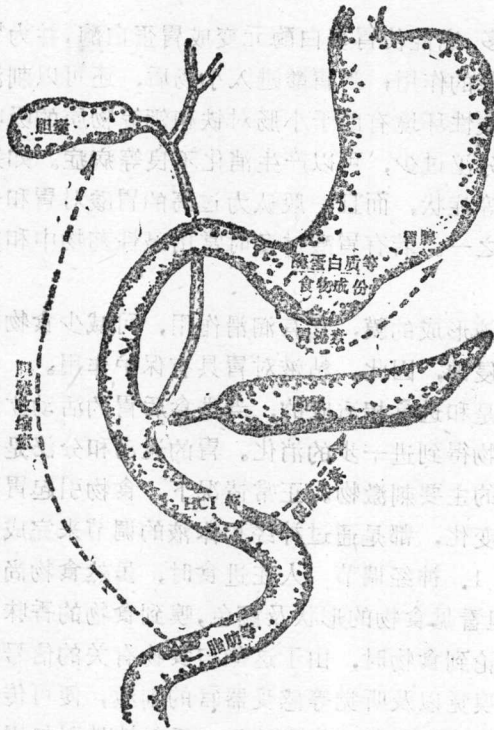


图1—4 胃液、胰液和胆汁分泌的体液调节(虚线表示激素通过血液循环至相应的器官)

三、食物在小肠内的消化吸收

食物经过口腔和胃内的消化，变成了粥样的食糜，这时食物的机械性消化已基本完成，但化学性消化还在继续进行。小肠内消化，主要是对食物进行彻底的化学性消化。食糜在小肠内受胆汁、胰液和小肠液的作用，其中营养成分将基本上被分解成分子较小的物质，并被吸收入血，运送到全身。因此小肠是整个消化过程中极为重要的阶段。小肠壁肌肉的运动主要起促进化学性消化和吸收，并有将内容物向下推送的作用。

(一) 胆汁的消化作用 胆汁的作用 胆汁是由肝脏分泌的一种金黄色或深绿色、味苦的碱性液体每天分泌0.5~1升。其中不含有消化酶，但含有一种重要成分叫胆盐。它的作用主要有二：①使脂肪乳化变成极细小的脂肪微粒。这样，一方面大大增加了胰脂肪酶和脂肪的接触面，有利于酶对脂肪的分解；另一方面，被乳化后的脂肪微粒有一部分可以直接被肠粘膜所吸收。②增加胰脂肪酶的活性，从而加速其对脂肪的分解。促进脂肪的消化和吸收。当胆道阻塞，胆汁不能入肠时，脂肪的消化和吸收便会发生障碍，随脂肪一起吸收的脂溶性维生素（如维生素A、D、E、K等）的吸收也将因之而受影响。

胆囊的收缩是由食物引起的。食物对口腔、胃、小肠的刺激，传入中枢神经系统，引起迷走神经的兴奋，可引起胆囊的收缩及总胆管括约肌的舒张，排出胆汁；但更重要的是，当食物和胃酸进入小肠后，刺激小肠粘膜，使之产生一种化学物质，称为胆囊收缩素，通过血液

循环引起胆囊收缩(图1-4)。临床上检查病人胆囊收缩机能时,常给病人吃油煎鸡蛋,就是利用脂肪和蛋白质可刺激小肠粘膜产生胆囊收缩素使胆囊收缩这一原理。

(二) 胰液的消化作用 胰液是一种碱性的消化液,其中含有能分解三种主要食物的消化酶,即淀粉酶、胰蛋白酶,胰脂肪酶等。淀粉酶能将食物中的淀粉分解为麦芽糖,并在麦芽糖酶作用下,进一步将麦芽糖分解成葡萄糖;蛋白酶能将蛋白质分解成胨、肽、肽,并进一步分解成氨基酸;脂肪酶能将脂肪分解为甘油和脂肪酸。由此可见,胰液是消化液中最强的一种。成人每天分泌约1~2升。

胰液中既含有消化力很强的胰蛋白酶,为什么会不将胰组织本身消化掉呢?原来胰蛋白酶和胃蛋白酶一样,也是以无活性的酶元形式被分泌出来的,只有到了小肠,被肠液和胆汁激活后,才变成具有分解蛋白质能力的胰蛋白酶。

胰蛋白酶元 $\xrightarrow{\text{小肠液、胆汁}}$ 胰蛋白酶

因此,在正常情况下,胰蛋白酶在胰导管系统内,并不能将其本身消化掉,因为它没有活性。但是当胰导管的出口被阻塞时,胆汁便会逸入胰管(多数人的胆导管和胰导管有一个共同开口),胰蛋白酶元被激活,是造成急性胰腺炎发病的原因之一。

胰液的分泌:一是神经传导引起的;二是体液因素。食物进入小肠,使小肠产生两种激素(促胰液素和促胰酶素)二者经血液循环至胰脏,促进胰液的分泌(图1-4)。

(三) 小肠运动及小肠液的消化作用

1. 小肠的运动 小肠的运动有两种形式:一是蠕动。其蠕动强弱主要取决于食物对肠壁的刺激,如吃纤维素及产气食物多时,小肠蠕动加快,促进食糜在小肠内消化吸收,并将内容物推进大肠。再者是病理情况下,如肠炎、痢疾、食物中毒等,因细菌毒素刺激,小肠蠕动加剧。二是分节运动,分节运动是因肠管环形肌肉缩舒的运动,把食糜分成许多小段(图1-5)。分节运动虽不能将食糜向前推送,但可使食糜与消化液充分混合,增加与肠壁接触,有利于消化吸收作用的进行。

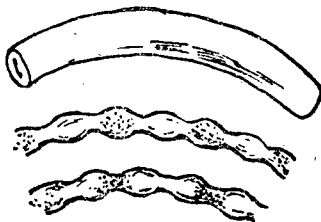


图1-5 小肠分节运动模式图

2. 小肠液作用 食物经过唾液、胃液、胆汁、胰液等消化液的作用,有些已完全分解,有些分解的不完全,如淀粉分解成麦芽糖,还没变成葡萄糖;蛋白质分解成蛋白胨、蛋白肽和多肽等,没有完全变成氨基酸。小肠液的主要作用是将中间产物变成小分子可吸收的物质。小肠液呈碱性,一天能分泌1~3升,含有多种消化酶;麦芽糖酶能把麦芽糖分解为葡萄糖;肠肽酶可将多肽变成氨基酸;脂

肪酶能使未被分解的脂肪分解为甘油和脂肪酸。

(四) 小肠的吸收作用 吸收就是消化管内的物质透过粘膜进入血液的过程。消化道各部位的吸收能力和速度不同,这与消化道各部位的结构、机能以及食物在该处的成分和停留时间有关。如食物在口腔没有吸收作用,但有些药物(硝酸甘油)含在舌下,可被口腔粘膜吸收;食物在胃内吸收也很少,但饮酒后,一部分酒精可被胃粘膜吸收;大肠主要是吸收水分、无机盐、维生素和某些药物(如药物保留灌肠),食物中的主要营养成分的吸收则是在小

肠完成的，故小肠是营养物质的主要吸收场所。它具有吸收的三个有利条件：

1. 小肠是消化道最长的一段，长达6米左右。它和食物接触的粘膜表面有很多皱褶，又有无数的绒毛。小肠内的皱褶和绒毛的面积大约有4~5平方米，这样就构成了广大的吸收面。

2. 食物在小肠内已被彻底消化成分子较小的物质，如淀粉已成为单糖(葡萄糖等)，蛋白质已成为最小单位的氨基酸，脂肪已变成了可直接吸收的甘油和脂肪酸，适于吸收。

3. 食物在小肠停留的时间长(3~8小时，平均5小时)，有充分的吸收时间。

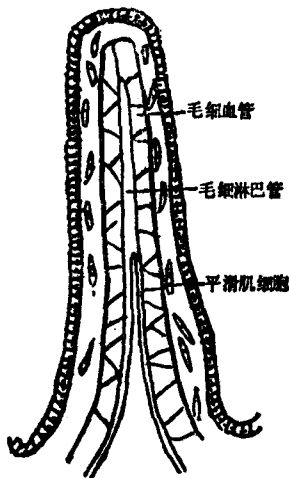


图1-6 小肠绒毛结构示意图

吸收的途径：在小肠的绒毛里有毛细血管网和毛细淋巴管(图1-6)，绒毛里还有平滑肌纤维，能不断地收缩和舒张，可以加速营养物质进入其内的毛细血管和淋巴管。除三大营养素被小肠吸收外，还有无机盐和水溶性纤维素等。被小肠绒毛吸收后进入毛细血管，经血液循环供全身组织利用。另外小肠还能把消化道分泌的消化液(每日总量达6~8升)(表1-1)重新吸收入血液。了解这一点，遇到呕吐失水严重的病人，可及时补液，纠正水电解质不平衡现象，以抢救病人。

表1-1 各种消化液的分泌量和主要消化作用

消化液	分泌量(毫升/24小时)	pH	消化食物	产物
唾液	1000~1500	6.6~7.1	淀粉	麦芽糖(中间产物)
胃液	1500~2500	0.9~1.5	蛋白质	蛋白胨、多肽等(中间产物)
胆汁	500~1500	7.4(肝) 6.8(胆囊)	脂肪	乳化的脂肪微粒
胰液	700~1500	7.8~8.4	淀粉、蛋白质、脂肪	葡萄糖、氨基酸、甘油、脂肪酸
小肠液	1000~3000	7.6	淀粉、蛋白质及中间产物、乳化的脂肪	葡萄糖、氨基酸、甘油、脂肪酸

四、大肠的功能

食物在小肠经过消化和吸收后，剩下的残渣进入大肠。食物残渣在大肠内停留的时间一般长达十小时以上。

(一) 大肠内的消化和吸收作用 大肠粘膜能分泌碱性粘液，有润滑肠腔、利于食物残渣通过的作用。其肠液中不含或只含有少量消化酶，故无明显的消化作用。由于大肠内存有大量细菌，使食物残渣腐败、发酵会产生一些对人体有害的物质，但肠内细菌也能合成一些维生素等对人体有用的物质。

大肠具有一定的吸收作用，如水、盐类及少量剩余的营养物质。所以临床上有时利用大肠内吸收功能进行营养性或药物性经肛门保留灌肠来治疗慢性痢疾等疾病。