

药学中职模块化教学“十二五”重点教材

YAOPIN YINGYONG JICHU

药品应用基础(下)

主编 李 杰



第二军医大学出版社

Second Military Medical University Press

药学中职模块化教学“十二五”重点教材

药品应用基础

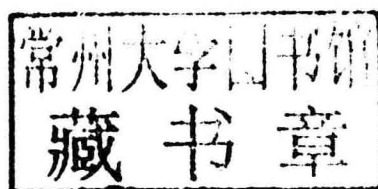
(下)

主 编 李 杰

副主编 谈如蓝

编写者 李 杰 谈如蓝 朱 晔

毛娜娜 沈延婷



第二军医大学出版社

Second Military Medical University Press

内 容 简 介

《药品应用基础》是一门融合了《人体解剖生理学》、《常见病防治》和《药理学》等医药相关学科的专业综合课程。本书以常见病防治模块化教学为主线,将正常人体、常见疾病和治疗方案按照系统划归为9个模块,在每一模块中分别详细阐述相应解剖生理知识、疾病知识概念、化学治疗药物等。可供药学、药品营销等相关专业使用,也可作为医药行业从业人员继续教育的教材。

图书在版编目(CIP)数据

药品应用基础/李杰主编. —上海: 第二军医大学出版社, 2011. 8

ISBN 978 - 7 - 5481 - 0139 - 0

I. ①药… II. ①李… III. ①药物—应用—教材
IV. ①R97

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 242471 号

出 版 人 陆小新
责任编辑 王 勇

药品应用基础 (下)

主 编 李 杰

第二军医大学出版社出版发行

上海市翔殷路 800 号 邮政编码: 200433

电话/传真: 021 - 65493093

<http://www.smmup.cn>

全国各地新华书店经销

江苏句容排印厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 26 字数: 553 千字

2011 年 8 月第 1 版 2011 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5481 - 0139 - 0/R · 944

下册定价: 28.00 元

为了适应职业教育快速发展和教学改革的需要,更好地培养服务于生产一线的实用型、应用型药学专业人才,改变目前课堂教学和企业实际相脱离的教学问题,解决《人体解剖生理学》、《药理学》和《常见病防治》三门课程前后衔接不佳的问题;根据学校校本教材课程建设的要求,为了使药学专业人员更好地了解药品应用的基本知识,在借鉴其他专家、学者编写的专业教材的基础上,结合学生的实际情况,我们编写了这部模块化教学系列教材《药品应用基础》。

本教材将《人体解剖生理学》、《常见病防治》和《药理学》三门课程有机结合在一起,以药品零售上遇到的一些常见疾病为主线,按呼吸系统,循环系统,血液系统,泌尿系统,消化系统,内分泌系统,神经、运动系统这七大人体解剖学系统分块,在每一模块中分别详细阐述相应解剖生理知识,再加上疾病知识概念、化学治疗药物。

全书共分成九大教学模块。为方便学生使用,我们特将这9个教学模块分为上、中、下3个分册,并按教学进行的先后顺序安排在3个学期分别讲授。

本教材可供药学、药品营销等相关专业使用,也可作为医药行业从业人员继续教育的教材。

由于编写时间短促,经验不足,因而在内容和形式上难免有不妥之处,恳请各位同仁和广大读者提出宝贵意见。

编 者

2010年10月

下 册 导 言

《药品应用基础》下册主要包括第七模块、第八模块和第九模块,分别是消化系统概论模块、内分泌系统概论及代谢疾病模块,以及神经、运动、皮肤系统概论模块。前两个模块主要阐述消化系统、内分泌系统的组成结构和生理功能,以及消化系统、内分泌系统常见疾病、常用药物。由于神经系统、运动系统及皮肤的内容对于我们所面对的学生来讲内容稍显高深,为合乎使用,特将内容简化,并合并成一个模块一起阐述,主要阐述它们的结构、常见疾病以及常用药物,以便于学生学习和教师授课。

模块七 消化系统概论

第一部分 消化系统解剖生理	(1)
一、口腔与口腔内的消化	(2)
二、咽	(3)
三、食管	(4)
四、胃和胃内的消化	(4)
(一) 胃液的成分和作用	(5)
(二) 胃液分泌的调节	(6)
(三) 胃的运动	(7)
(四) 胃的排空及其控制	(7)
(五) 呕吐	(7)
五、小肠和小肠内消化	(8)
(一) 胰液的成分和作用	(9)
(二) 胆汁的分泌与排出	(10)
(三) 小肠液的分泌	(11)
(四) 小肠的运动	(11)
六、大肠	(13)
七、肝	(14)
(一) 胆囊和胆囊管	(15)
(二) 肝管、肝总管和胆总管	(15)
八、胰	(16)
九、吸收	(16)
(一) 水分的吸收	(18)
(二) 矿物质的吸收	(18)
(三) 糖的吸收	(19)
(四) 蛋白质的吸收	(19)
(五) 脂肪的吸收	(20)
(六) 胆固醇的吸收	(20)
第二部分 消化系统疾病	(21)
一、功能性消化不良	(21)

二、胃食管反流病	(22)
三、胃炎	(25)
(一) 急性胃炎	(25)
(二) 慢性胃炎	(27)
四、消化性溃疡	(29)
第三部分 主要作用于消化系统的药物	(35)
一、抗消化性溃疡药	(35)
(一) 抗酸药	(35)
(二) H_2 受体阻断药	(36)
(三) M 胆碱受体阻断药	(37)
(四) 胃壁细胞 H^+ 泵抑制剂	(37)
(五) 促胃液素受体阻断药	(38)
(六) 黏膜保护药	(38)
(七) 抗幽门螺旋菌药	(39)
二、助消化药	(39)
三、止吐药与胃肠推动药	(40)
(一) 止吐药	(40)
(二) 胃肠推动药	(41)

模块八 内分泌系统概论及代谢疾病

第一部分 内分泌系统解剖生理	(42)
一、激素	(42)
(一) 激素的分类	(43)
(二) 激素作用的一般特性	(43)
(三) 激素的运输	(44)
二、下丘脑和垂体	(44)
(一) 垂体的位置与结构	(44)
(二) 下丘脑的内分泌功能	(44)
(三) 垂体的内分泌功能	(45)
三、甲状腺	(46)
(一) 甲状腺激素的合成与贮存	(46)
(二) 甲状腺激素的生理作用	(47)
(三) 甲状腺激素的调节	(48)
四、肾上腺	(48)
(一) 肾上腺皮质激素	(49)

(二) 肾上腺髓质	(50)
五、胰岛	(51)
(一) 胰岛素	(51)
(二) 胰高血糖素	(52)
六、松果体	(53)
七、其他	(53)
(一) 胸腺	(53)
(二) 前列腺素	(53)
第二部分 内分泌系统疾病、代谢疾病和营养疾病	(55)
一、糖尿病	(55)
二、低血糖症	(58)
三、肥胖症	(59)
四、甲状腺疾病	(61)
(一) 甲状腺功能亢进症	(61)
(二) 甲状腺功能减退症	(63)
第三部分 激素及其有关药物	(66)
一、肾上腺皮质激素类药物	(66)
二、甲状腺激素及抗甲状腺药	(69)
(一) 甲状腺激素	(69)
(二) 抗甲状腺药	(70)
三、胰岛素及口服降血糖药	(72)
(一) 胰岛素(普通胰岛素、正规胰岛素)	(72)
(二) 口服降血糖药	(73)

模块九 神经、运动、皮肤系统概论

第一部分 神经、运动、皮肤系统解剖生理	(75)
一、神经系统	(75)
(一) 神经系统常用术语	(75)
(二) 中枢神经系统	(76)
(三) 周围神经系统	(77)
(四) 神经系统的基本活动方式	(80)
(五) 神经元之间相互作用方式	(81)
二、运动系统解剖生理	(84)
(一) 骨	(84)
(二) 骨连结	(86)

(三) 骨骼肌	(87)
三、皮肤的结构和功能	(88)
(一) 表皮	(88)
(二) 真皮	(89)
(三) 皮下组织	(90)
(四) 附属器官	(90)
(五) 血管、淋巴管	(90)
第二部分 运动系统、皮肤常见疾病	(91)
一、类风湿关节炎	(91)
二、带状疱疹	(93)
三、体癣和股癣	(95)
四、手癣和足癣	(96)
五、疥疮	(97)
六、痤疮	(98)
第三部分 中枢神经系统药物	(101)
一、全身麻醉药	(101)
(一) 吸入性麻醉药	(101)
(二) 静脉麻醉药	(102)
(三) 复合麻醉	(102)
二、镇静催眠药	(103)
(一) 苯二氮草类	(103)
(二) 巴比妥类	(105)
(三) 其他镇静催眠药	(105)
三、抗癫痫药	(105)
(一) 概述	(105)
(二) 抗癫痫药的作用机制	(106)
(三) 常用抗癫痫药物	(106)
四、抗惊厥药	(109)
五、抗帕金森病药	(109)
(一) 拟多巴胺类药	(109)
(二) 胆碱受体阻断药	(111)
六、抗精神失常药	(111)
(一) 抗精神病药	(111)
(二) 抗躁狂抑郁症药	(115)
(三) 抗焦虑药	(116)

七、镇痛药	(117)
(一) 阿片生物碱类镇痛药	(117)
(二) 人工合成镇痛药	(119)
(三) 其他镇痛药	(121)
(四) 阿片受体拮抗剂	(121)
八、中枢兴奋药	(122)
(一) 主要兴奋大脑皮质的药物	(122)
(二) 主要兴奋延脑呼吸中枢的药物	(123)
九、解热镇痛抗炎药	(123)
(一) 概述	(123)
(二) 常用药物	(124)
第四部分 传出神经系统药物	(130)
一、概述	(130)
(一) 传出神经按递质分类	(130)
(二) 传出神经系统受体的分布与效应	(130)
(三) 传出神经药物的作用方式	(131)
(四) 传出神经药物的分类	(131)
二、拟胆碱药	(132)
(一) 胆碱受体激动药	(132)
(二) 抗胆碱酯酶药和胆碱酯酶复活药	(134)
三、抗胆碱药	(137)
(一) 胆碱受体阻断药(Ⅰ)——M 胆碱受体阻断药	(137)
(二) 胆碱受体阻断药(Ⅱ)——N 胆碱受体阻断药	(140)
四、肾上腺素受体激动药	(142)
(一) α 、 β 受体激动药	(142)
(二) α 受体激动药	(144)
(三) β 受体激动药	(146)
五、肾上腺素受体阻断药	(147)
(一) α 受体阻断药	(147)
(二) β 受体阻断药	(148)
六、局部麻醉药	(150)
参考文献	(153)

模块七 消化系统概论

第一部分 消化系统解剖生理

消化系统由消化管和消化腺两大部分组成。消化管是一条自口腔延至肛门的8~10 m的肌性管道,包括口腔、咽、食管、胃、小肠(十二指肠、空肠、回肠)、大肠(盲肠、结肠、直肠)和肛门。消化腺有小消化腺和大消化腺两种。小消化腺散在于消化管各部的管壁内,大消化腺有3对唾液腺(腮腺、下颌下腺、舌下腺)、肝和胰,它们均借导管将分泌物排入消化管内(图7-1)。

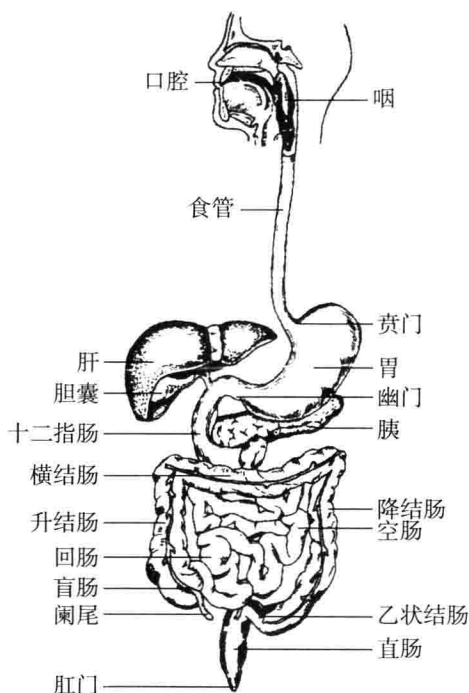


图 7-1 消化系统模式图

消化系统主要功能有摄取食物,对食物进行消化吸收,并同时食物残渣排出体外。食物在消化管道内被分成结构简单、可被吸收的小分子的过程,称为消化,包括机械性消化和化学性消化。机械性消化是指消化管对食物的机械作用包括咀嚼、吞咽和各种形式的蠕动运动以磨碎食物,使消化液充分与食物混合,并推动食团或食糜下移等。化学性消化是指消化腺分泌的消化液对食物进行化学分解,如把蛋白质分解为氨基酸,淀粉分解为

葡萄糖,脂肪分解为脂肪酸和甘油,最后这些分解后的营养物质主要被小肠吸收,进入血液和淋巴。残渣通过大肠排出体外。

在整个消化管中,除口、咽、食管上端和肛门外括约肌是骨骼肌外,其余部分由平滑肌组成(图 7-2)。消化管通过这些肌肉的舒缩活动,完成对食物的机械性消化,并推动食物的前进。消化管的运动对于食物的化学性消化和吸收也有促进作用。

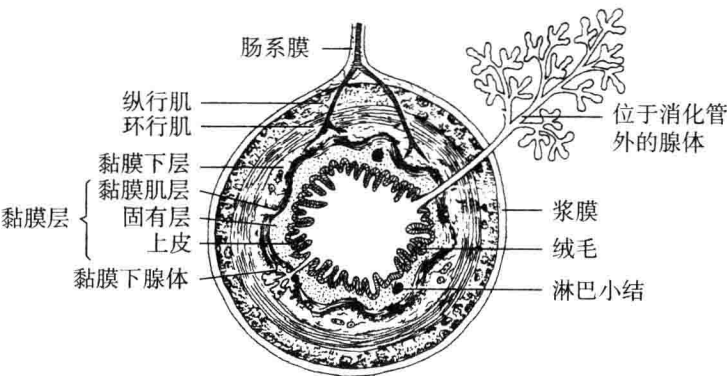


图 7-2 消化管的一般结构图

一、口腔与口腔内的消化

消化过程从口腔开始。口腔是以骨性口腔为基础形成的,前方的开口叫口裂,由上下唇围成;后方以咽峡和咽交通;上壁称作腭;两侧壁称作颊。整个口腔被上、下牙弓(包括牙槽突、牙龈和牙列)分隔为前、后两部,前部为口腔前庭,后部为固有口腔。口腔内有牙齿和舌,并有 3 对唾液腺开口于口腔黏膜表面。

腭构成口腔的顶壁,包括硬腭(前 2/3)和软腭(后 1/3)两部分(图 7-3)。硬腭分隔口腔和鼻腔。软腭是硬腭向后下方延伸的软组织部分,其后缘中央有一乳头样突起叫腭垂。腭垂两侧各有两条弓状皱襞,前方的称作腭舌弓,延伸到舌根的侧缘;后方的称作腭咽弓,向下延伸至咽的侧壁。两弓之间的凹窝,容纳腭扁桃体。软腭后缘、两侧腭舌弓和舌根共

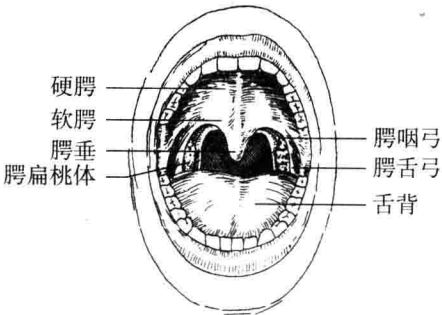


图 7-3 口腔

同围成的空间为咽峡,是口腔通向咽的门户。

牙是人体最坚硬的结构,嵌于上、下颌骨的牙槽内,呈弓状排列成上牙弓和下牙弓。牙具有机械加工(嚼切、撕裂、磨碎)食物和辅助发音的作用。

食物在口腔内停留的时间很短,一般是 15~20 s。食物在口腔内咀嚼,被唾液湿润而便于吞咽。由于唾液的作用,食物中的某些成分在口腔内发生化学变化。

口腔内主要有 3 对大唾液腺,包括腮腺、下颌下腺和舌下腺,它们是位于口腔周围的独立的器官,均有导管开口于口腔(图 7-4)。唾液腺分泌唾液,唾液为无色无味近于中性(pH 值 6.6~7.1)的低渗液体。唾液中水分约占 9%;有机物主要为黏蛋白,还有球蛋白、氨基酸、尿素、尿酸、唾液淀粉酶和溶菌酶等;无机物有钠、钾、钙、硫氰酸盐、氯、氨等。此外,唾液中还有一定量的气体,如氧、氮和二氧化碳。唾液可以湿润与溶解食物,以引起味觉并易于吞咽;唾液还可清洁和保护口腔,它可清除口腔中的残余食物,当有害物质进入口腔时,它可冲淡、中和这些物质,并将它们从口腔黏膜上洗掉,唾液中的溶菌酶还有杀菌作用;唾液含唾液淀粉酶,唾液淀粉酶可使淀粉分解成为麦芽糖。唾液淀粉酶发挥作用的最适 pH 在中性范围内,食物进入胃后,唾液淀粉酶还可继续作用一段时间,直至胃内容物变为 pH 值约为 4.5 的酸性为止。

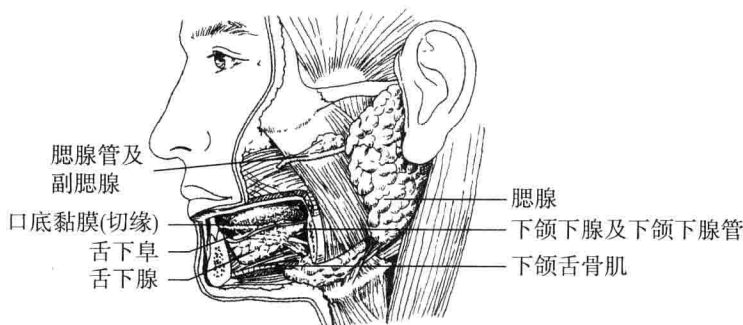


图 7-4 大唾液腺分布

固体食物在口腔经过咀嚼而被磨碎,然后经舌的搅拌与唾液混合形成食团,引起吞咽反射使食团经食管进入胃。

二、咽

咽是一个上宽下窄、前后略扁的漏斗形肌性管,下端续于食管,全长约 12 cm。后壁平整,前壁不完整,与鼻腔、口腔和喉腔相通。咽腔可分为鼻咽部、口咽部和喉咽部。咽壁由黏膜、黏膜下层、肌膜和外膜组成。

三、食管

食管是一个前后略扁的肌性管,位于脊柱前方,上端在第6颈椎下缘平面与咽相续,下端续于胃的贲门,全长约25 cm。食管全程有3处较狭窄:第1个狭窄位于食管和咽的连接处;第2个狭窄位于食管与左支气管交叉处;第3狭窄为穿经膈肌处。这些狭窄处异物容易滞留,也是肿瘤好发部位。

四、胃和胃内的消化

胃是消化管的最膨大部分,成人的胃一般可容纳1~2 L食物,由食管送来的食团暂时贮存胃内,进行部分消化,到一定时间后再送入十二指肠。此外,胃还有内分泌的功能。

胃大部分位于腹上部的左季肋区。上端与食管相续的入口为贲门,下端连接十二指肠的出口为幽门。上缘凹向右上方为胃小弯,下缘凸向左下方为胃大弯,贲门平面上向左上方膨出的部分叫胃底,靠近幽门的部分为幽门部,胃底和幽门部之间的部分为胃体(图7-5)。

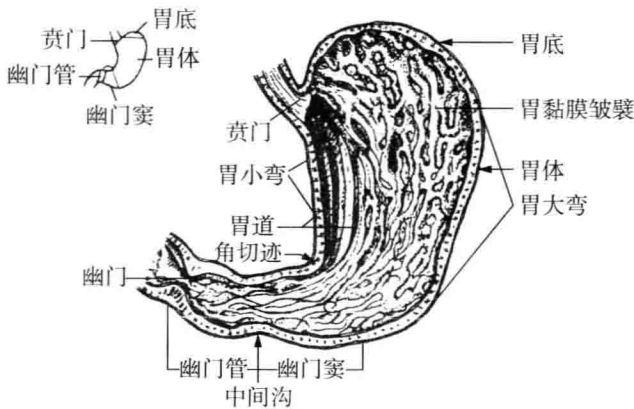


图7-5 胃的形态和分部

胃壁由黏膜、黏膜下层、肌膜和浆膜4层构成。胃肌膜由3层平滑肌构成:外层纵形、中层环形、内层斜形,其中环形肌最发达,在幽门处特别增厚形成幽门括约肌。

黏膜在幽门处由于覆盖幽门括约肌的表面而形成的环状皱襞为幽门瓣。幽门括约肌和幽门瓣具有控制胃内容物排入十二指肠以及防止肠内容物逆流回胃的作用。黏膜上皮向黏膜深部下陷构成大量腺体[胃底腺(图7-6)、贲门腺、幽门腺],它们的分泌物混合形成胃液,对食物进行化学性消化。

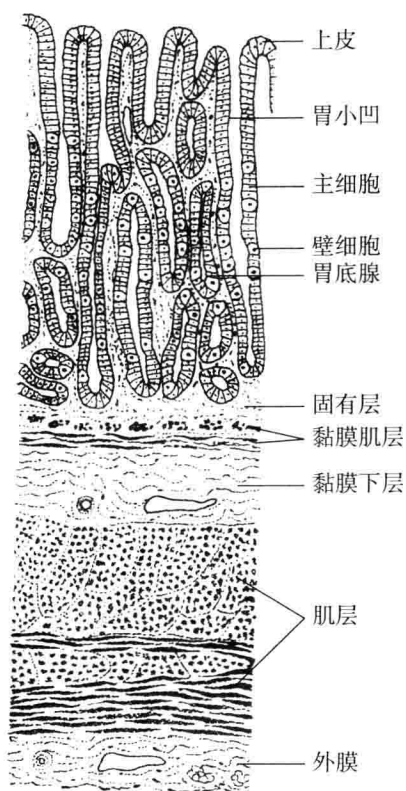


图 7-6 胃底组织及胃底腺

(一) 胃液的成分和作用

纯净的胃液是一种无色而呈酸性的液体, pH 值为 0.9~1.5。正常人每日分泌的胃液量为 1.5~2.5 L, 成分包括盐酸、胃蛋白酶原、内因子、黏液和碳酸氢盐等。与唾液相似, 胃液的成分也随分泌速率的变化而变化, 当分泌速率增加时, 氢离子浓度升高, 钠离子浓度下降, 但氯和钾的浓度几乎保持恒定。

1. 盐酸 胃液中的盐酸也称胃酸, 其含量通常以单位时间内分泌的盐酸毫摩尔表示, 称为盐酸排出量。正常人空腹时盐酸排出量(基础酸排出量)为 0~5 mmol/h。在食物或药物(促胃液素或组胺)的刺激下, 盐酸排出量可进一步增加。正常人的盐酸最大排出量可达 20~25 mmol/h。男性盐酸分泌多于女性。盐酸的排出量反映胃的分泌能力, 它主要取决于壁细胞的数量, 但也与壁细胞的功能状态有关。胃液中 H^+ 的最大浓度可达 150 mmol/L, 比血液中 H^+ 的浓度高三四百万倍, 因此, 壁细胞分泌 H^+ 是逆着巨大的浓度梯度进行的, 需要消耗大量的能量。泌酸所需的 H^+ 来自壁细胞内的水。水解离产生 H^+ 和 OH^- , 凭借存在于壁细胞上分泌小管膜上的 H^+-K^+-ATP 酶的作用, H^+ 被主动地转运入小管腔内。壁细胞分泌小管膜上的 H^+-K^+-ATP 酶又称质子泵或酸泵。

H^+-K^+ -ATP 酶每催化 1 分子的 ATP 分解为 ADP 和磷酸所释放的能量,可驱动 1 个 H^+ 从壁细胞质进入分泌小管腔和 1 个 K^+ 从小管腔进入细胞质。 K^+ 的分泌必须在分泌小管内存在足够浓度的 K^+ 的条件下才能进行。

胃内的盐酸有许多作用,它可杀死随食物进入胃内的细菌,因而对维持胃和小肠内的无菌状态具有重要意义。盐酸还能激活胃蛋白酶原,使之转变为有活性的胃蛋白酶,盐酸还为胃蛋白酶作用提供了必要的酸性环境。盐酸进入小肠后,可以引起促胰液素的释放,从而促进胰液、胆汁和小肠液的分泌。盐酸所造成的酸性环境还有助于小肠对铁和钙的吸收。但若盐酸分泌过多,也会对人体产生不利影响。一般认为,过高的胃酸对胃和十二指肠黏膜有侵蚀作用,因而是溃疡病发病的重要原因之一。

2. 胃蛋白酶原 由主细胞分泌,在盐酸作用下或酸性条件下,通过自身催化转变为有活性的胃蛋白酶,并将蛋白质分解为胨和胨以及少量的多肽和氨基酸。胃蛋白酶作用的最适 pH 值为 2.0~3.5,当 pH 值>5 时便失活。

3. 黏液 胃的黏液由表面上皮细胞、黏液颈细胞分泌,其主要成分为糖蛋白,可以润滑和保护胃黏膜。

4. 内因子 由壁细胞分泌的一种糖蛋白,可以促进维生素 B_{12} 的吸收。

(二) 胃液分泌的调节

胃液分泌受许多因素的影响,其中有的起兴奋性作用,有的则起抑制性作用。进食是胃液分泌的自然刺激物,它通过神经和体液因素调节胃液的分泌。刺激胃酸分泌的内源性物质主要如下所述。

1. 乙酰胆碱 大部分支配胃的副交感神经节后纤维末梢释放乙酰胆碱。乙酰胆碱直接作用于壁细胞膜上的胆碱能受体,引起盐酸分泌增加。乙酰胆碱的作用可被胆碱能受体阻断剂(如阿托品)阻断。

2. 促胃液素 促胃液素主要由胃窦黏膜内的 G 细胞分泌。十二指肠和空肠上段黏膜内也有少量 G 细胞。促胃液素释放后主要通过血液循环作用于壁细胞,刺激其分泌盐酸。

3. 组胺 胃的泌酸区黏膜内含有大量的组胺。产生组胺的细胞是存在于固有膜中的肥大细胞。正常情况下,胃黏膜恒定地释放少量组胺,通过局部弥散到达邻近的壁细胞,刺激其分泌。壁细胞上的组胺受体为 H_2 受体,用甲氰咪呱及其相类似的药物可以阻断组胺与壁细胞的结合,从而减少胃酸分泌。

以上 3 种内源性分泌物,一方面可通过各自壁细胞上的特异性受体独立地发挥刺激胃酸分泌的作用;另一方面,三者又相互影响,表现为当以上 3 个因素中的 2 个因素同时作用时,胃酸的分泌反应往往比这两个因素单独作用的总和要大,这种现象在生理学上称为加强作用。在人体内,促分泌物之间的相互加强作用是经常存在的,因此用任何一种促分泌物的阻断剂,如用甲氰咪呱时,它不仅抑制了壁细胞对组胺的反应,同时也会由于去

除了组胺的作用的影响,使壁细胞对促胃液素和乙酰胆碱的反应也有所降低。

(三) 胃的运动

胃既有贮存食物的功能,又具有泵的功能。胃底和胃体的前部(也称头区)运动较弱,其主要功能是贮存食物;胃体的远端和胃窦(也称尾区)则有较明显的运动,其主要功能是磨碎食物、使食物与胃液充分混合以形成食糜,以及逐步地将食糜排至十二指肠。

1. 胃的容受性舒张 当咀嚼和吞咽时,食物对胃、食管等外感受器的刺激可通过迷走神经反射性地引起胃底和胃体平滑肌的舒张,胃壁肌肉的这种活动被称为胃的容受性舒张。容受性舒张使胃腔容量由空腹时的 50 ml 增加到进食后的 1.5 L,它适应于大量食物的涌入,而胃内压力变化并不大,从而使胃更好地完成容受和贮存食物的功能,其生理意义是显而易见的。

胃的容受性舒张是通过迷走神经的传入和传出通路反射实现的,切断人和动物的双侧迷走神经,容受性舒张即不再出现。在这个反射中,迷走神经传出通路是抑制性纤维,其末梢释放的递质既非乙酰胆碱,也非去甲肾上腺素,而可能是某种肽类物质。

2. 胃的蠕动 食物进入胃后约 5 min 蠕动即开始。蠕动是从胃的中部开始,有节律地向幽门方向进行。在人体,胃蠕动波的频率约每分钟 3 次,并需 1 min 左右到达幽门。因此,通常是一波未平,一波又起。蠕动波在初起时比较小,在向幽门传播过程中,波的深度和速度都逐步增加,当接近幽门时,明显加强,可将一部分食糜(1~2 ml)排入十二指肠。并不是每一个蠕动波都到达幽门,有些蠕动波到胃窦后即行消失。一旦收缩波超越胃内容物,并到达胃窦终末时。由于胃窦终末部的有力收缩,胃内容物部分将被反向地推回到近侧胃窦和胃体部。食糜的这种后退,非常有利于食物和消化液的混合,还可机械地磨碎块状固体食物。总之,蠕动主要的生理意义:一方面使食物与胃液充分混合,以利于胃液发挥消化作用;另一方面则可搅拌和粉碎食物,并推进胃内容物通过幽门进入十二指肠。

(四) 胃的排空及其控制

食物由胃排入十二指肠的过程称为胃的排空。一般在食物入胃后 5 min 即有部分食糜被排入十二指肠。不同食物的排空速度不同,这和食物的物理性状和化学组成都有关系。稀的、流体食物比稠的、固体食物排空快;切碎的、颗粒小的食物比大块的食物排空快;等渗液体比非等渗液体排空快。在 3 种主要食物中,糖类的排空时间较蛋白质为短,脂肪类食物排空最慢。对于混合食物,由胃完全排空通常需要 4~6 h。

(五) 呕吐

呕吐是将胃及肠内容物从口腔强力驱出的动作。机械和化学的刺激作用于舌根、咽部、胃、大小肠、胆总管、泌尿生殖器官等处的感受器,都可以引起呕吐。视觉和内耳前庭