

目录

第一章	基本组织	1
第二章	运动系统	15
	第一节 骨和骨连结	16
	第二节 肌	46
第三章	消化系统	67
	第一节 消化管	68
	第二节 消化腺	84
第四章	呼吸系统	91
	第一节 呼吸道	92
	第二节 肺	97
第五章	泌尿系统	101
	第一节 肾	102
	第二节 输尿管	109
	第三节 膀胱与尿道	109
	第四节 肾的排泄功能	112
第六章	脉管系统	118
	第一节 概述	119
	第二节 心脏	121
	第三节 血管	131
第七章	内分泌系统	158
	第一节 垂体	159

第二节	甲状腺	162
第三节	甲状旁腺	164
第四节	肾上腺	165
第八章	感觉器	169
第一节	视器	170
第二节	前庭蜗器	178
第九章	神经系统	184
第一节	概述	185
第二节	中枢神经系统	187
第三节	周围神经系统	208
第十章	衰老与长寿	227
第一节	衰老的概念及规律	228
第二节	健康	234
第三节	寿命的概念及规律	237
参考文献		242

第三章

消化系统

学习目标

1. 掌握消化系统的组成，牙的构造和牙周组织，食管的分部和狭窄部位，胃的形态、位置和组织结构，小肠、大肠的分部，肝的形态、位置和组织结构，胆囊和肝外胆管系统的组成，胃液、胰液、胆汁的成分及作用，胃、小肠的主要运动形式，小肠的吸收特点。
2. 熟悉口腔的分界、分区，牙的分类，舌的结构，以及口腔内消化的特点。
3. 了解消化管的一般结构，咽的分部，小肠的组织结构特点，阑尾的位置、体表投影，胰腺的位置、形态和组织结构，消化和吸收的方式及特点。

导入案例

患者，男，63岁，严重腹痛高热入院。患者开始为全腹痛，以脐周最为剧烈，后转为右下腹疼痛。体查：右下腹有压痛，反跳痛。

思考

1. 右下腹疼痛可能是什么脏器的病变？
2. 为何出现反跳痛？



消化系统(alimentary system)包括消化管和消化腺两部分(图3-1)。消化管(alimentary canal)包括口腔、咽、食管、胃、小肠(十二指肠、空肠、回肠)和大肠(盲肠、阑尾、结肠、直肠和肛管)。临床上通常把从口腔到十二指肠的这一段消化管称上消化道,把空肠以下的消化管称下消化道。消化腺(alimentary gland)包括大消化腺(如大唾液腺、肝和胰等)和小消化腺(如肠腺、胃腺等)。

消化系统的基本功能是消化食物,吸收营养物质,最后将食物残渣形成粪便排出体外。

随着年龄的增
长,老年人消化道、
消化腺的结构和功
能退化,致使消化
道运动减弱、消化
液分泌减少,食物

的消化、吸收功能降低,这些改变是老年人消化系统疾病发生的基础。



内脏学概述

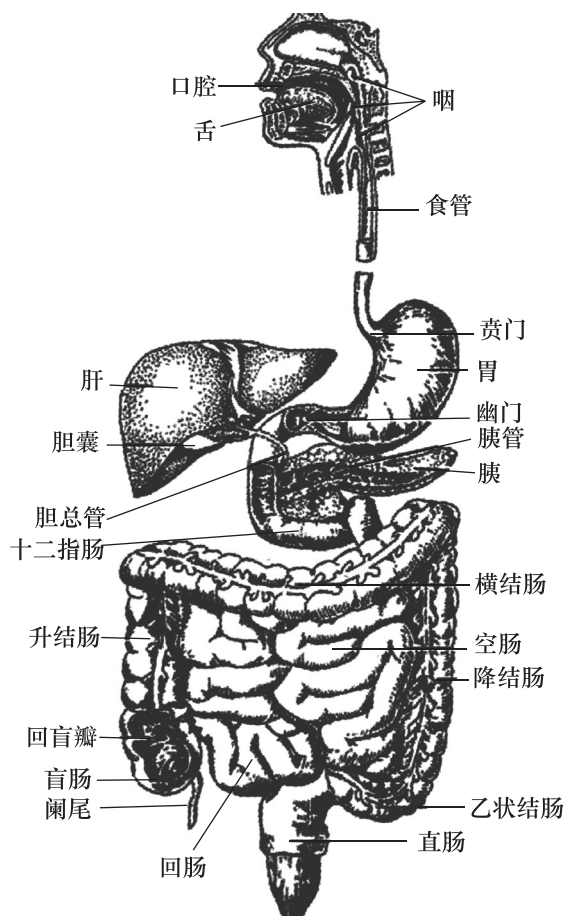


图3-1 消化系统模式图

第一节 消化管

一、消化管的一般结构

消化管管壁的组织结构由内向外分为黏膜、黏膜下层、肌层和外膜4层(图3-2)。

(一) 黏膜

黏膜由内向外依次为上皮、固有层和黏膜肌层。

1. **上皮** 上皮的类型依部位而异。消化管的两端,如口腔、咽、食管和肛门等处为复层扁平上皮;其余部分为单层柱状上皮。

2. **固有层** 固有层由结缔组织构成,富含毛细血管、毛细淋巴管、淋巴组织和小腺体。

3. **黏膜肌层** 黏膜肌层为薄层的平滑肌,其收缩能改变黏膜的形状,促进血液和淋巴流动及腺体分泌物的排出。



(二) 黏膜下层

黏膜下层由疏松结缔组织构成。在十二指肠和食管的黏膜下层分别含有十二指肠腺和食管腺。

(三) 肌层

肌层除口腔、咽、食管的上段和肛门外括约肌为骨骼肌外，其余均为平滑肌。肌层一般可分为内环肌、外纵肌两层。

(四) 外膜

外膜由薄层结缔组织构成，称纤维膜，如咽、食管、直肠下段等；由结缔组织及其表面的间皮共同构成者称浆膜，如胃、大部分小肠和大肠。

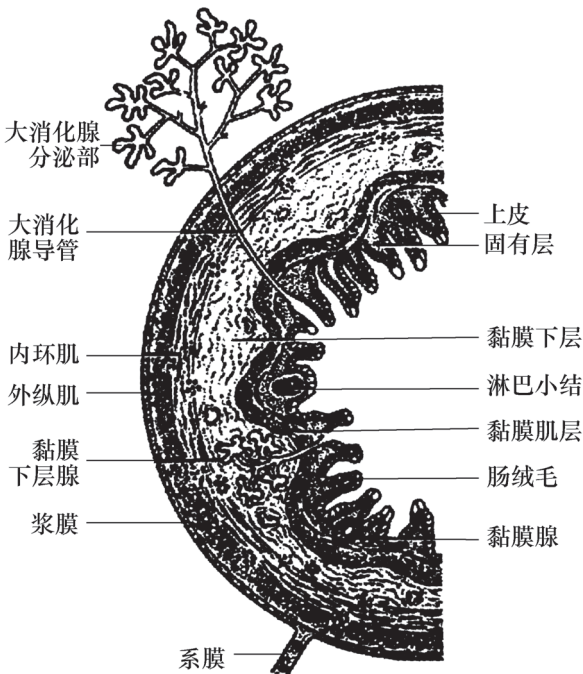


图 3-2 消化管微细结构模式图

二、口腔

口腔 (oral cavity) 是消化管的起始部，向前借口裂与外界相通，向后经咽峡与咽交通。口腔前为上唇、下唇，两侧为颊，上为腭，下为口底。口腔以上牙弓、下牙弓为界，分为口腔前庭和固有口腔两部分。

(一) 口唇和颊

上唇、下唇之间的裂隙为口裂，两侧结合处称口角。上唇外面正中有一纵行浅沟称人中，上唇两侧的浅沟为鼻唇沟，是与颊部的分界。颊构成口腔的侧壁，并构成颜面的一部分。

(二) 腭

腭 (palate) 构成口腔的上壁，分隔鼻腔和口腔。其前 2/3 为硬腭，后 1/3 为软腭。

腭后缘游离，中央有一向下的突起称腭垂，又称悬雍垂。腭垂两侧各有一对弓形皱襞，前方一对称腭舌弓，后方一对称腭咽弓。由腭垂、左右两侧的腭舌弓和舌根共同围成咽峡 (isthmus of fauces)，如图 3-3 所示。咽峡是口腔与咽的分界。

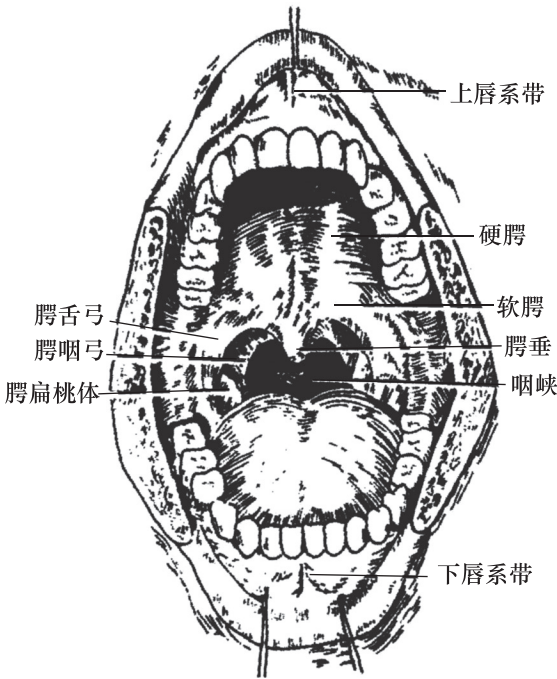


图 3-3 口腔与咽峡



(三) 牙

牙 (teeth) 镶嵌于上、下颌骨的牙槽内, 是人体最坚硬的器官, 具有对食物进行机械加工、协助发音的功能。

1. 牙的形态和构造 牙可分为牙冠、牙颈和牙根 3 部分。牙内部的腔隙称牙腔, 腔内容纳神经、血管、淋巴管和结缔组织, 统称牙髓。贯穿牙根的小管称牙根管, 牙根尖端的小孔称根尖孔。牙主要由牙质、牙釉质和牙骨质构成。牙质构成牙的主体, 覆盖在牙冠处, 牙质表面呈白色而坚硬的为牙釉质; 牙颈和牙根的表面则包有薄层的牙骨质 (图 3-4)。

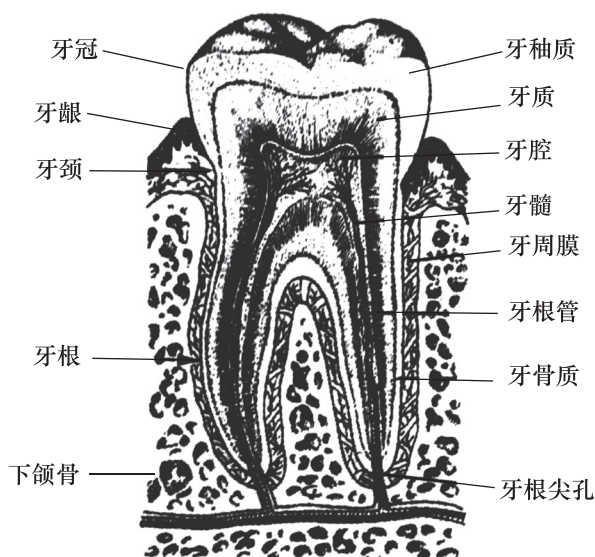


图 3-4 牙的形态结构

2. 牙的分类与排列 人的一生中换一次牙, 按牙的萌发顺序, 先后有乳牙和恒牙两套牙 (图 3-5 和图 3-6)。乳牙 20 颗, 恒牙 28 ~ 32 颗。根据牙的形态和功能, 牙可分为切牙、尖牙、前磨牙和磨牙 4 类。

临床上为了记录牙的位置, 以被检查的方位为准, 用 “+” 记号划分 4 个区表示左侧、右侧和上颌、下颌的牙位, 并用罗马数字 I ~ V 表示乳牙, 用阿拉伯数字 1 ~ 8 表示恒牙。例如, “┐III” 表示左下颌乳尖牙, “└6” 表示左上颌第 1 磨牙。

3. 牙周组织 牙周组织包括牙周膜、牙槽骨和牙龈 3 部分, 对牙起保护、固定和支持作用。牙周膜是介于牙骨质与牙槽骨之间的致密结缔组织膜。牙槽骨即牙槽周围的骨质, 属上颌骨、下颌骨的一部分。牙龈是覆盖在牙槽弓和牙颈表面的口腔黏膜, 富含血管, 色淡红。



图 3-5 乳牙的名称和排列

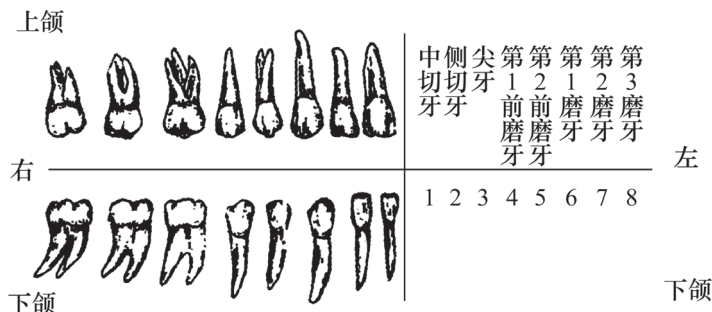


图 3-6 恒牙的名称和排列



(二) 咽的分部和结构

咽以软腭和会厌上缘为界，分为鼻咽、口咽和喉咽。

1. **鼻咽** 鼻咽位于颅底与软腭之间，向前经鼻后孔通鼻腔。咽后上壁黏膜下有丰富的淋巴组织，称咽扁桃体。在鼻咽的两侧壁相当于下鼻甲后方 1.5 cm 处，有咽鼓管咽口，借咽鼓管通中耳鼓室。该口的前方、上方和后方有明显的半环形隆起，称咽鼓管圆枕。咽鼓管圆枕的后上方有一凹陷称咽隐窝（pharyngeal recess），是鼻咽癌的好发部位。

2. **口咽** 口咽位于软腭与会厌上缘之间，向前经咽峡通口腔。在口咽的外侧壁，腭舌弓与腭咽弓之间有一凹陷称扁桃体窝，容纳腭扁桃体。咽扁桃体、腭扁桃体和舌扁桃体等共同围成咽淋巴环。它是消化道和呼吸道上端重要的防御结构。

3. **喉咽** 喉咽位于喉的后方，向下至第 6 颈椎体下缘移行为食管，向前经喉口通喉腔。

四、食管

(一) 食管的位置和分部

食管（esophagus）上端于第 6 颈椎体下缘平面续咽，下行于脊柱前方，穿过膈的食管裂孔，约平第 11 胸椎左侧，与胃的贲门相连。食管的位置如图 3-11 所示。

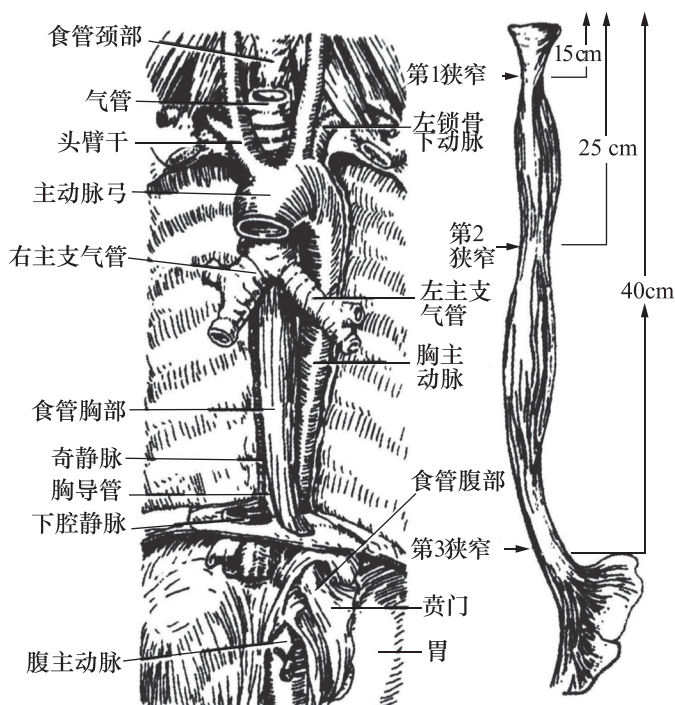


图 3-11 食管的位置及 3 处狭窄

根据食管的走行部位，可将其分为颈、胸、腹 3 部分。颈部较短，自起始端至胸骨颈静脉切迹平面，长约 5 cm。胸部较长，自颈静脉切迹平面至食管裂孔，长 18 ~ 20 cm。



腹部最短，自食管裂孔至贲门，长 1 ~ 2 cm。

(二) 食管的形态和狭窄

食管为一细长的肌性管道，全长约 25 cm。食管的全长有 3 处生理性狭窄：第一处为食管的起始处，约平第 6 颈椎体的下缘，距中切牙约 15 cm；第二处为食管与左主支气管交叉处，约平第 4 胸椎体下缘，距中切牙约 25 cm；第三处为食管穿膈的食管裂孔处，约平第 10 胸椎体，距中切牙约 40 cm。3 处狭窄如图 3-11 所示。

【知识卡片】

食管狭窄的临床意义

食管的 3 处狭窄是食管异物易滞留和肿瘤好发的部位，在临床工作中，很多操作，如持续胃肠减压（插胃管）、胃镜检查等，均应该注意这 3 处狭窄，避免发生损伤。

(三) 食管壁的组织结构

食管壁具有消化管壁典型的 4 层结构，即黏膜、黏膜下层、肌层和外膜。内表面有 7 ~ 10 条纵行的黏膜皱襞，当食物通过时，管腔扩张，皱襞展平而消失。食管黏膜上皮为复层扁平上皮，具有保护功能。黏膜下层含有食管腺，食管腺能分泌黏液，润滑管壁，有利于食物下行。食管上段为骨骼肌，下段为平滑肌，中段则兼具两者。食管的外膜为纤维膜。食管壁的组织结构如图 3-12 所示。

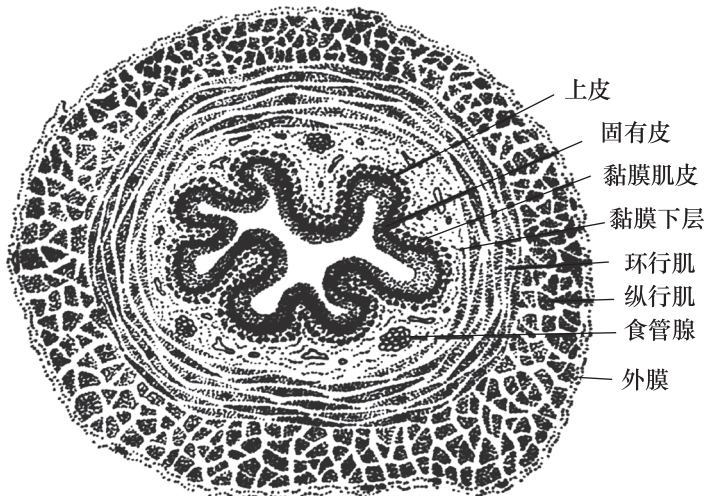


图 3-12 食管壁的微细结构



4. 外膜 外膜为浆膜。

【知识卡片】

胃的溃疡病变

胃黏膜的上皮可分泌含高浓度碳酸氢根的不可溶性黏液，上皮与黏液共同形成黏膜屏障，可阻止胃酸和胃蛋白酶对黏膜的自身消化，防止氢离子扩散入黏膜内。当胃黏膜屏障受损时，大量氢离子向黏膜内扩散，损伤黏膜上皮，可以导致溃疡病变。

（四）老年人胃的结构特点

胃黏膜变薄，平滑肌萎缩，弹性降低，胃腔扩张、下垂，腺体组织相对萎缩，幽门螺杆菌发生率及胃溃疡发生率明显高于年轻人。

六、小肠

（一）小肠分部和形态

小肠（small intestine）为消化管中最长的一段，是消化吸收的重要部位。上起幽门，下连盲肠，全长为 5～7 m，分为十二指肠、空肠和回肠。十二指肠和胰如图 3-16 所示。

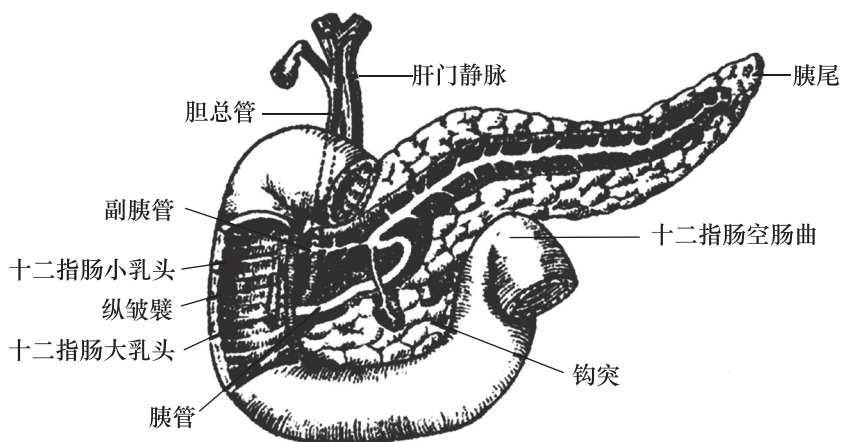


图 3-16 十二指肠和胰

1. 十二指肠 十二指肠介于胃与空肠之间，全长约 25 cm，呈“C”字形包绕胰头。依据位置不同可分为上部、降部、水平部和升部。

（1）上部：起自幽门，水平行向右后方，至肝门下方急转向下移行为十二指肠降部。转折处为十二指肠上曲。临床上将上部称为十二指肠球，是十二指肠溃疡的好发部位。

（2）降部：垂直下行于第 1～3 腰椎右侧，至第 3 腰椎下缘平面弯向左侧续水平部。降部内面黏膜环状襞发达，在其后内侧壁上有一纵形皱襞，称十二指肠纵襞，此襞下端有一突起称十二指肠大乳头，是胆总管和胰管的共同开口处。部分人在大乳头稍上方可见十二指肠小乳头，是副胰管的开口之处。



(四) 肛管

肛管(anal canal)上续直肠,末端终于肛门,长3~4 cm。肛管内面有6~10条纵行的黏膜皱襞称肛柱。肛柱下端借半月形黏膜皱襞相连称肛瓣。每一个肛瓣与相邻的两个肛柱下部围成开口向上的隐窝称肛窦。

通常将连结各肛柱下端和肛瓣边缘的锯齿状环形线称齿状线(dentate line)或肛皮线。齿状线以上的腔面被覆黏膜,齿状线以下的腔面被覆皮肤。齿状线上、下两区域动脉供应、静脉回流和神经支配等均不相同,具有重要的临床意义。齿状线的下方有一宽约1 cm的环状区域,称肛梳。肛梳下缘有一不甚明显的环行线称白线,是肛门内括约肌、外括约肌的分界处。直肠和肛管的内面观如图3-20所示。

肛管周围有内括约肌、外括约肌环绕。肛门内括约肌属于平滑肌,由肠壁的环行肌在肛管上的3/4段增厚而成,有协助排便的作用;肛门外括约肌属于骨骼肌,受意识支配,有较强的控制排便作用,手术时应注意防止损伤该处肌纤维,以免导致大便失禁。

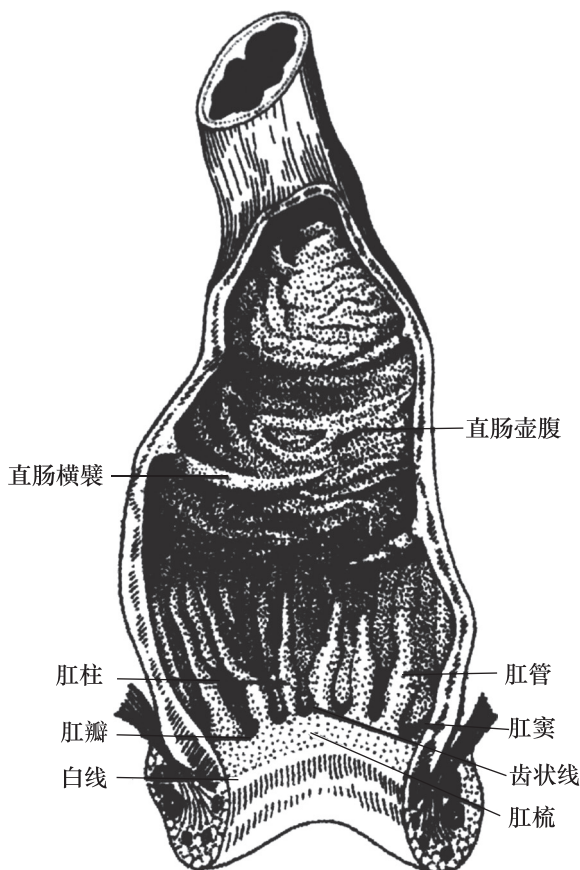


图 3-20 直肠和肛管的内面观

【知识卡片】

痔

在肛梳部的皮下组织和肛柱部的黏膜下层含有丰富的静脉丛,当某种原因使静脉丛瘀血而曲张突起就形成痔,发生在齿状线以上为内痔,发生在齿状线以下为外痔,而在齿状线上、下同时出现时称混合痔。



（五）老年人肠的结构特点

肠壁供血欠佳，肠壁黏膜、肠腺、平滑肌萎缩；小肠上皮细胞数量减少，黏膜、肌层均变薄，小肠吸收能力减弱。结肠蠕动减弱，致老年人易发生便秘；肛门括约肌张力降低，易导致大便失禁。

■ 第二节 消化腺

消化腺有小消化腺和大消化腺。小消化腺位于消化管壁内，大消化腺有大唾液腺（前面已阐述）、肝和胰。消化腺的主要功能是分泌消化液，参与食物消化。



课程思政

披肝沥胆 医者仁心

2021年5月22日，中国科学院院士、我国肝胆外科的开拓者和主要创始人之一、原第二军医大学副校长吴孟超同志，因病医治无效在上海逝世，享年99岁。他从医70余载，用双手在肝脏的方寸之地，破译生命的密码，把千万病人拉出了生命的绝境。

披肝沥胆，医者仁心的创新精神，与习近平总书记在中国共产党第二十次全国代表大会报告中的讲话精神完全一致。习总书记在党的二十大报告中指出：实施科教兴国战略，强化现代化建设人才支撑教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑。必须坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力，深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略，开辟发展新领域、新赛道，不断塑造发展新动能、新优势。

一、肝

肝（liver）是人体最大的消化腺，呈红褐色，质软而脆。肝的功能极为复杂，具有分泌胆汁、参与代谢、储存糖原、解毒和吞噬防御等功能，在胚胎时期还有造血功能。

（一）肝的形态

肝略呈楔形，通常分为前、后两缘，上、下两面。前缘锐利，后缘圆钝。肝的上面膨凸，与膈相对应，称膈面，膈面前部借矢状位的镰状韧带分为大而厚的肝右叶和小而薄的肝左叶。膈面的后部无腹膜被覆的部分称裸区，肝的下面凹陷与腹腔脏器邻接，称脏面，脏面有近似“H”形的沟，左纵沟的前部有肝圆韧带，后部有静脉韧带。

右纵沟的前部为一容纳胆囊的浅窝，称胆囊窝，后部为腔静脉沟，有下腔静脉通过。横沟称肝门（porta hepatis），有肝管、肝固有动脉、肝门静脉和神经淋巴管等出入，这些结构被结缔组织包绕，共同构成肝蒂。肝的脏面借“H”形的沟分为4叶，左纵沟的左侧为肝左叶，右纵沟的右侧为肝右叶，两纵沟之间在肝门前方的为肝方叶，后方的为肝尾状叶。肝的膈面和脏面分别如图3-21和图3-22所示。

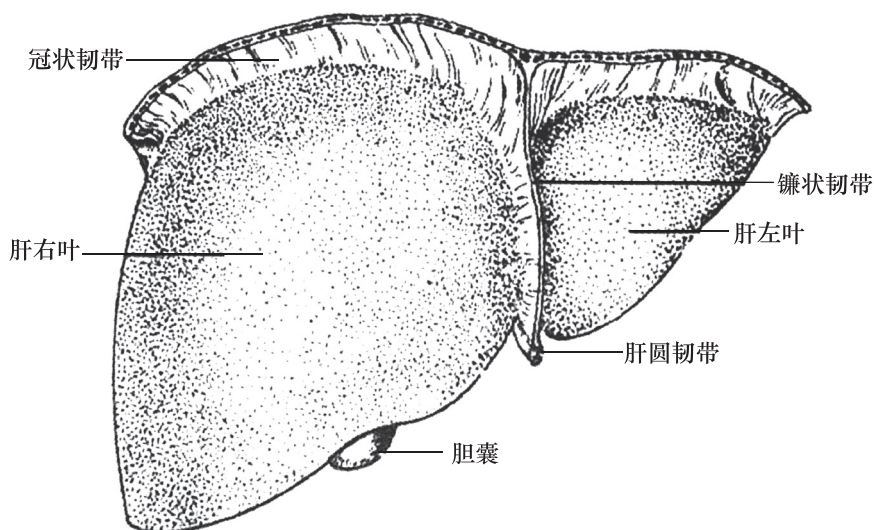


图 3-21 肝的膈面

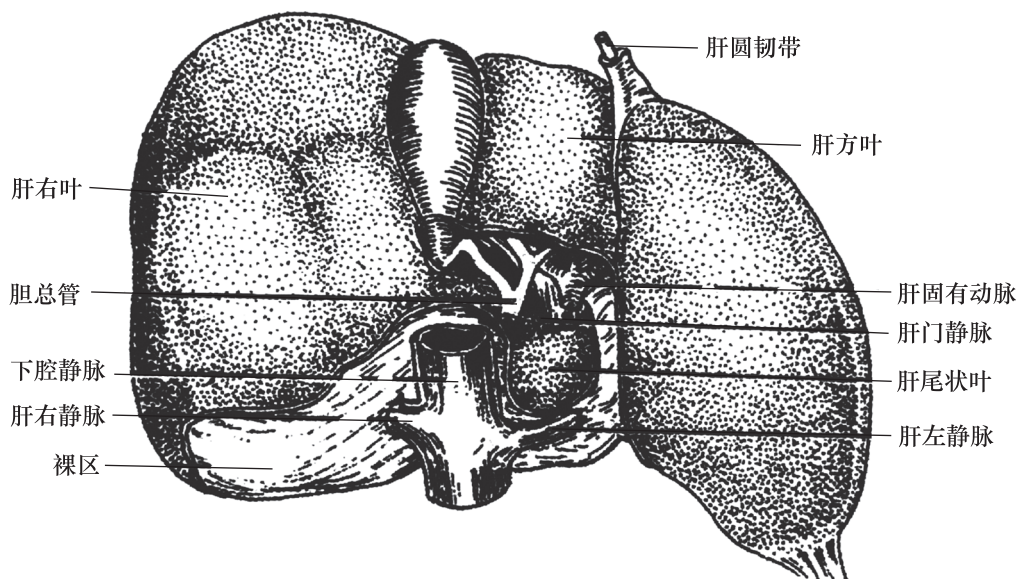


图 3-22 肝的脏面

(二) 肝的位置和毗邻

肝大部分位于右季肋区和腹上区，小部分位于左季肋区。

肝的上界与膈穹窿一致，其最高点在右侧相当于右锁骨中线与第5肋的交点，左侧相当于左锁骨中线与第5肋间隙的交点。肝下界即肝下缘，在右锁骨中线处与右肋弓一致，在腹上区位置较低，可达剑突下3~5cm，肝的位置可随膈的运动而上下移动，平静呼吸时肝可上下移动2~3cm。

肝上面为膈。肝右叶下面、前部与结肠右曲邻接，中部近肝门处邻接十二指肠上曲，后部邻接右肾和右肾上腺。肝左叶下面与胃前壁相贴，后上方邻接食管腹部。



肝的血液循环

【知识卡片】

肝有两套血管，血液供应丰富。门静脉是肝的功能性血管，将胃肠道吸收的营养物质送入肝内，供肝细胞代谢和转化；肝固有动脉含氧量高，是肝的营养血管。出肝的血管是肝静脉。肝血液循环途径如下：

肝门静脉→小叶间静脉┐

肝血窦→中央静脉→小叶下静脉→肝静脉

肝固有动脉→小叶间动脉┘

（四）肝外胆管

肝外胆管包括胆囊和输胆管道，如图 3-24 所示。

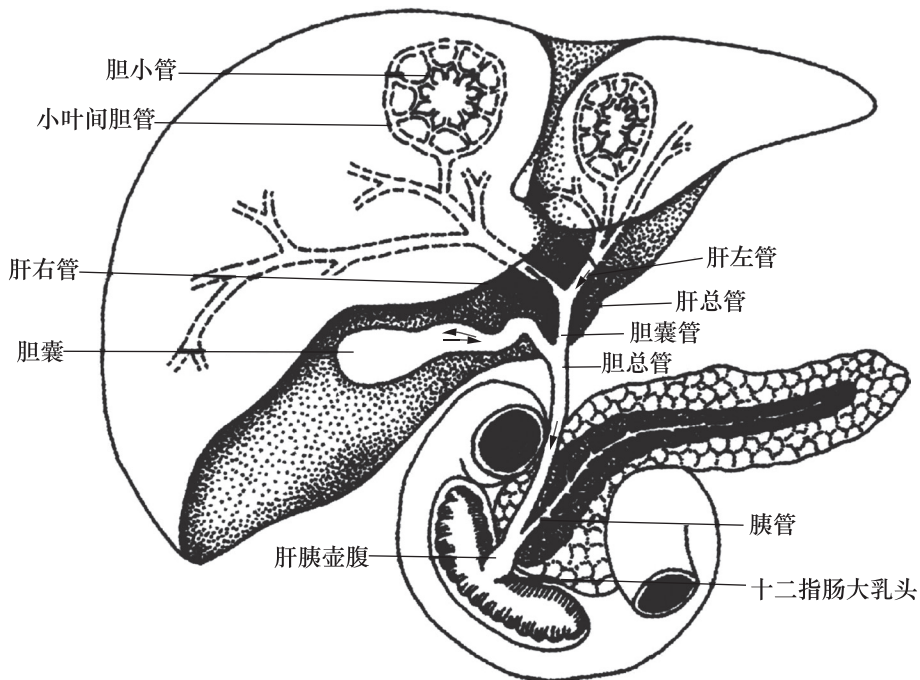


图 3-24 胆囊输胆管道

1. 胆囊 胆囊 (gall bladder) 位于肝下面的胆囊窝内。它是储存和浓缩胆汁的器官，容积为 40 ~ 60 mL。胆囊呈梨形，可分为胆囊底、胆囊体、胆囊颈和胆囊管。胆囊前端圆钝称胆囊底，中间膨大称胆囊体，后端变细称胆囊颈，颈移行于胆囊管。胆囊内衬有黏膜，胆囊颈和胆囊管的黏膜形成螺旋襞，有控制胆汁出入的作用。

2. 输胆管道 输胆管道可分为肝内和肝外两部分，肝内部分包括胆小管和小叶间胆管等，肝外部分由肝左管、肝右管、肝总管和胆总管组成。肝内胆小管先合成小叶间胆管，以后逐渐汇合后分别形成肝左管和肝右管，两管出肝门后汇合成肝总管。肝总管



与胆囊管汇合形成胆总管（common bile duct）。

胆总管长4～8 cm，在十二指肠韧带游离缘内下行，经十二指肠上部后方至十二指肠降部与胰头之间，斜穿十二指肠降部的后内侧壁，在此与胰管汇合成肝胰壶腹，开口于十二指肠大乳头。在肝胰壶腹周围及胆总管、胰管的末端，有增厚的环形平滑肌形成肝胰壶腹括约肌，具有控制胆汁和胰液排出的作用。

【知识卡片】

黄 疸

平时肝胰壶腹括约肌保持收缩状态。胆囊舒张，肝细胞分泌的胆汁经肝左管、肝右管、肝总管和胆囊管进入胆囊储存和浓缩；进食后，尤其是高脂肪食物，由于食物和消化液的刺激，反射性地引起胆囊收缩，肝胰壶腹括约肌舒张，使胆囊内的胆汁经胆囊管、胆总管排入十二指肠，参与脂类的消化。胆管可因结石、蛔虫或肿瘤等造成阻塞，使胆汁排出受阻，并发胆囊炎或阻塞性黄疸等。

（五）老年人肝的结构特点

肝实质细胞减少、变性，肝萎缩，面积和体积均缩小，肝脏重量明显减轻，再生能力减退、解毒功能减弱。胆囊亦有萎缩，壁增厚，胆管壁的弹性和胆囊的收缩减弱，胆囊不易排空，胆汁黏稠并有大量胆固醇沉积，易发生结石、胆囊炎。

二、胰

胰（pancreas）是人体第二大腺体，可分泌胰液，在消化过程中发挥重要作用；同时可分泌多种激素，参与糖代谢的调节。

（一）胰的位置

胰位于胃的后方，位置较深，在第1～2腰椎水平横贴于腹后壁。

（二）胰的形态

胰呈长条形，质软，色灰红，可分为头、体和尾。胰头较膨大，被十二指肠环绕，胰体位于胰头和胰尾之间，占胰的大部分。胰尾为伸向左上方较细的部分，紧贴脾门。

在胰的实质内，有一条贯穿胰的全长、从胰尾向右行的输出管，称胰管。它与胆总管汇合成肝胰壶腹，开口于十二指肠大乳头。在胰管上方常有一条副胰管，开口于十二指肠小乳头。

（三）胰的组织结构

胰腺的表面覆盖薄层结缔组织被膜并伸入胰实质将其分隔成许多小叶。胰实质由外分泌部和内分泌部组成。胰的组织结构如图3-25所示。

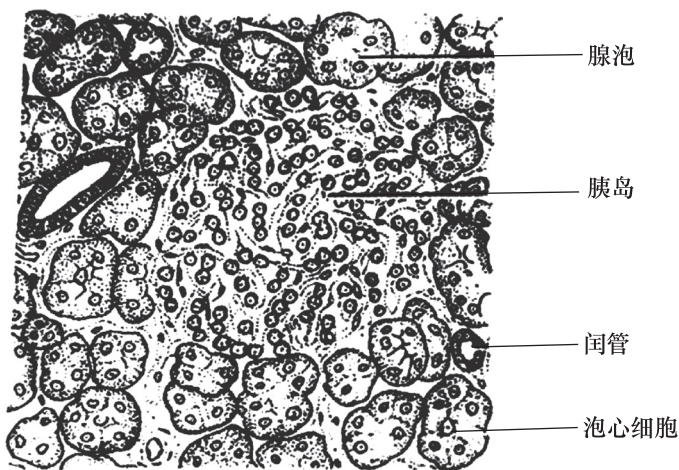


图 3-25 胰的微细结构

1. 外分泌部 外分泌部占胰实质的绝大部分，它由腺泡和闰管组成。腺泡由浆液性腺细胞构成，细胞呈锥体形，核呈圆形，位于基底部。闰管始于腺泡腔，由单层扁平或低立方上皮构成，逐级汇合形成胰管。外分泌部分泌胰液。

2. 内分泌部 内分泌部又称胰岛（pancreas islet），是散在于外分泌部之间的大小不一的细胞团。胰岛主要有 A、B、D 和 PP 四种细胞。A 细胞占胰岛细胞总数的 20%，分布在胰岛周边，分泌胰高血糖素，可促进糖原分解，使血糖增高；B 细胞占胰岛细胞总数的 75%，位于胰岛中央，分泌胰岛素，可促进葡萄糖合成为糖原或转变为脂肪酸储存，使血糖降低；D 细胞少，占胰岛细胞总数的 5%，散在于 A、B 细胞之间，分泌生长抑素，抑制 A、B 两种细胞的分泌活动；PP 细胞很少，主要分布于胰岛的周边部，分泌胰多肽，具有抑制胃肠运动、胰液分泌及胆囊收缩的作用。

（四）老年人胰的结构特点

胰腺重量逐渐减轻，位置降低，致胰液分泌减少，对脂肪的吸收能力降低，易产生脂肪泻。胰岛的生物活性下降，导致糖耐量降低，老年性糖尿病的患病率增高。



消化系统功能

本章小结

消化管长约 9 m，为粗细不等的连续弯曲管道。依其功能和形态的不同，分为口腔、咽、食管、胃、小肠和大肠。本章详细地讲述了各器官的位置及形态结构：口腔；牙齿的形态、构造、牙式及牙周组织；舌的形态，舌各部位的名称；咽的位置、构成、分部和交通；食管的分部和 3 处狭窄；胃的形态、分部和位置；小肠的分部，十二指肠的分部、位置及空肠、回肠的区别；大肠的分部，回盲瓣的形态、位置及作用，盲肠和结肠的形态特征，结肠的分部，阑尾的位置和根部的体表投影；直肠的位置、弯曲及肛管黏膜的



形态特点。

学习检测

一、名词解释

1. 咽峡；2. 咽隐窝；3. 咽淋巴环；4. 齿状线；5. 胆囊三角；6. 回盲瓣。

二、简答题

1. 牙周组织包括哪些？有何作用？
2. 大唾液腺有哪几对？其腺管各开口于何处？
3. 简述咽的分部、各部的形态特点及交通。
4. 食管的3处狭窄各位于何处？各狭窄距中切牙距离是多少？
5. 简述胃的位置、形态及分部。
6. 直肠的位置和弯曲如何？
7. 胆汁在平时和进食时排出途径如何？