

# 肝胆外科进修班 讲义汇编

下 册

中国人民解放军第三军医大学

## 前 言

我校接受总后卫生部的委托，承担了举办两期全军肝胆外科进修班的任务。在校院的领导下，我校解剖、组织胚胎、生理、生化、病理生理、病理解剖，以及第一附属医院放射科、内科、传染科等有关教研室积极参加，共同协作，圆满地完成了教学任务。在教学过程中，临时编印了《全军肝胆外科训练班讲义》。现在，我们收集了其中胰腺外科部份的讲稿，加以整理和补充，编印成册，以进一步满足肝胆外科进修干部的需要，同时亦可作为从事肝胆外科专业医生的参考。由于时间紧迫，其中缺点和错误在所难免，欢迎同志们提出批评和指正。

第三军医大学第一附属医院肝胆外科

1980年11月

# 目 录

|                       |                |
|-----------------------|----------------|
| 胰的发生.....             | 王启民 (1—8)      |
| 胰的解剖结构.....           | 陈尔瑜, 真炳攸 (1—8) |
| 肝、胆、胰功能及其调节.....      | 冯连锁 (9—27)     |
| 胰腺细胞与胰液分泌.....        | 黄志强 (28—38)    |
| 胰腺外分泌功能检查.....        | 袁爱丽 (39—44)    |
| 选择性血管造影.....          | 王其源 (45—52)    |
| 内窥镜逆行胆胰管造影术.....      | 韩本立 (53—57)    |
| 胰腺外伤.....             | 黄志强 (58—63)    |
| 急性胰腺炎.....            | 黄志强 (64—79)    |
| 急性胰腺炎并发症的处理.....      | 黄志强 (80—88)    |
| 关于急性胰腺炎治疗效果的评价.....   | 黄志强 (89—94)    |
| 胰腺肿瘤的病理.....          | 蒋鲁丽 (95—100)   |
| 胰腺肿瘤外科治疗近况.....       | 黄志强 (101—120)  |
| 胃肠胰内分泌细胞及其肿瘤.....     | 史景泉 (121—128)  |
| 内分泌肿瘤综合征.....         | 钱光相 (129—136)  |
| 关于胰腺切除术一些技术问题的讨论..... | 黄志强 (137—150)  |
| 胰腺移植.....             | 迟彦邦 (151—157)  |
| 胃肠道外科的营养补给.....       | 黄志强 (158—199)  |

## 胰 的 发 生

人胚第四周时，呈扁平鞋底形的胚体卷褶成为圆柱状。卵黄囊顶随着被卷入胚体内，形成原始肠管。原始肠管为内胚层所构成，它区分三段：头段称前肠，尾段为后肠，中段经卵黄囊管与卵黄囊通连，称中肠。

第四周时，在前肠尾端腹侧靠近卵黄囊管处，内胚层增厚，称肝憩室，此憩室即为肝和胆道的原基。肝憩室继续增厚，向横隔膜伸展，这个伸展的肝憩室分为头、尾两部分：头端部分将形成肝和肝管；尾端部分成为胆囊和胆囊管；头尾两部分会合处即成为胆总管。

胰的原基有背胰和腹胰两个，也是由前肠尾端内胚层上皮增厚而形成的。背胰出现于前肠尾端的背侧壁，略高于肝憩室；而腹胰则出现于前肠尾端腹侧壁，稍低于肝憩室。由于肝憩室增长时，牵引腹胰，所以不久腹胰看起来象似由胆总管所突出的芽。

当胃和十二指肠旋转时，腹胰随着胆总管向右弯曲，接着它们环旋十二指肠，转移到十二指肠的背侧。胚胎第7周时，两个胰便开始融合，胰体和尾来自背胰，胰头主要是由腹胰生成的。在胰组织合并的同时，两个胰管趋于吻合，腹胰管与背胰管的远侧部分接连成胰总管，与胆总管合并，开口于十二指肠降部，背胰管的近侧部分常留存成为副胰管。

背胰和腹胰最初是一些由内胚层而来的上皮细胞索，经增殖和反复分支，分支的末端部分膨大形成腺泡，其余的分支成为胰的各级排泄管。另外有些上皮细胞群与排泄管的末端脱离，在其中有丰富的毛细血管，发育成为胰岛。

胰的先天性发育异常有异位胰、环形胰等。

异位胰是指不是位于正常解剖部位的胰组织，与正常胰没有连续，血管供给亦不相关连。

异位胰多见于食管末端直至麦克（Meckel）氏憩室之间消化道的管壁内，胰组织可位于粘膜下层，肌层或浆膜。此外，在肠系膜、肝、胆囊、胆囊管等处亦可见到。

关于异位胰的形成，在胚胎学上有不同的解释。如豪根（Horgan）认为在胰发育过程中，胰的原基曾与腹部其它脏器紧压在一起，可与胃肠道，肠系膜等接触并相粘连。后来因胰发育而移动，部份粘连的胰组织没有脱离开，仍与所接触器官等粘连，这些粘连未脱离的胰组织好象移植植物一样，在那里存活而发育，从而形成与正常胰分离的异位胰。

在十二指肠降部环绕着薄层的胰组织，称为环形胰。它是在胚胎早期，腹胰发生出左、右两叶；右叶仍循着正常发育方向，转移向十二指肠背侧，左叶方向却与之相反，转移向十二指肠腹侧，与背胰融合，便形成了环形胰，这种先天性异常若压迫十二指肠降部，便可发生十二指肠的梗阻。

（组织胚胎学教研室 王启民）

# 胰 的 解 剖 结 构

## 胰的大体构造

### 一、胰的形态和筋膜

胰灰红色、长条状、质软、横位于腹后壁上部。胰长12.5~15厘米，宽3~4厘米，厚1.5~2.5厘米；胰重60~100克、平均男性重70.3克，女胰重62.9克、25~45岁年龄期间最重，老年人有所减轻。

胰分头、颈、体、尾四部分。头长3~7厘米，高2~4厘米，其左下方的钩突伸向肠系膜上血管之后。颈长2.5厘米，后面有门静脉沟，下缘有通过肠系膜上血管的切迹。颈体交界处上分，有时有突向胃小弯和小网膜的网膜结节。体长3~5厘米，宽1~2厘米；多呈三棱柱形，分前、后、下三面。尾长1.5~3厘米，宽1~2厘米。胰的形态随周围结构而变化，与年龄也有一定的关系。

胰表面有一薄层结缔组织形成的胰囊，胰囊结缔组织伸入胰实质，将胰分成许多小叶。少数人胰囊含有脂肪、并增厚分为二层。胰囊前下方贴腹膜，后方贴腹后壁的脂肪及肾前筋膜。手术中如需切开胰表面腹膜时，不宜过深，以防损伤胰囊和胰实质。

胰有胃胰韧带和幽门胰韧带（出现率84%）和胃及幽门相连，这两个韧带如互相连续，则把网膜囊分隔成前庭和胃胰囊两部分；如不相连则两韧带间存有大小不等的胃胰孔，使前庭和胃胰囊相交通。

### 二、胰的位置和比邻

胰紧贴胃后壁，平幽门平面，胰长轴向右下向左上倾斜，与水平面成20~40°角。胰头位于第二、三腰椎平面，体位于第一腰椎平面，尾可高达第十二胸椎平面。胰头右界约在脊柱右缘右侧3厘米处。尾端可抵达脊柱左缘以左6~8厘米处。胰的位置有个体差异。位置的高低与身长无关，而和腹型有关，梨形腹者，其胰的位置低于卵圆形腹者。侧位观察，胰呈向前凸的弓形。胰体和脊柱前面的距离平均为一个椎体前后径，此距离随胖瘦而改变；肥胖者可达5~7厘米，瘦者仅1厘米。

胰的比邻较复杂，兹分段叙述如下：

1. 胰头，胰头被十二指肠三面环绕，但胰组织稍微掩盖着相邻的十二指肠降部和水平部的前、后面。胰十二指肠前动脉弓紧贴胰头或在胰十二指肠沟中，结扎动脉弓时，如缝针过深、易损伤胰。胰头后邻右肾及其血管、下腔静脉、左肾静脉末段、腹主动脉及总胆管。总胆管走在胰后面的沟内（15~16.5%），或被薄层胰组织掩盖。总胆管入十二指肠前常与肠平行8~22毫米，其向无胰组织，仅借结缔组织相连，这对于胆胰管括约肌成形术有

重要意义。横结肠系膜横跨过胰头前面，系膜中的结肠中动脉也是手术中要注意的结构。肝总动脉沿胰头上缘向右行，如肝总动脉来自肠系膜上动脉（18.5%），则经胰头之后上行，术中亦应注意。

胰头和十二指肠降部借结缔组织和血管密切连结，不仅分离困难，而且分离后易造成十二指肠的缺血性坏死。胰头后方与其他器官连结疏松，前方借腹膜与其他器官相隔，正常情况下易于分离。但在炎症或肿瘤时，往往形成粘连，分离很困难。

2. 胰颈，前邻幽门和十二指肠第一段、十二指肠后壁溃疡很易和胰粘连，有时穿通到胰组织内。胰颈后邻门静脉起始段及肠系膜上血管，胰的一些小静脉也在此处注入门静脉和肠系膜，上静脉的侧壁，这些都是胰手术中应重点注意的结构。胰头癌如果累及肠系膜上静脉，一般认为根治困难。胃十二指肠动脉经胰颈前向右下行到十二指肠降部，多指向小乳头稍上方。因此手术中可以此作为一个标志。

3. 胰体，横结肠系膜附于胰体前缘。胰体前上隔网膜囊与胃相邻，所以胃后壁溃疡时易与胰粘连。胰体前下隔腹膜与十二指肠空肠曲、结肠左曲、小肠相邻；胰体后邻椎体、主动脉、左膈脚、左肾上腺、左肾及其血管，左肾手术不注意时易伤及胰。肝总动脉起始段与胰体上缘相邻，行向右；脾动脉沿胰体上缘行向左，直至胰体尾交界处。脾静脉大半贴在胰体后面，有时脾静脉还为胰组织掩盖。这种情况增添了进行脾肾静脉吻合术的困难。

4. 胰尾，脾血管常在胰体、尾交界处绕胰上缘到胰尾之前、胰尾借脾血管由脾肾韧带伸向脾门。 $\frac{1}{3}$ 的人胰尾和脾门相接触，总共 $\frac{2}{3}$ 的人胰尾和脾门相距不超过1厘米，所以脾手术时应特别注意勿伤及胰尾。

### 三、胰 管

胰有主、付两条胰管。主胰管起自胰尾，走于胰实质中，贯穿胰的全长。从胰作横断面看胰管多位于中分偏前方（图1、2）。过胰颈后，主胰管突然转向下，其弯曲与胰外形无



图1 胰管在胰体中的位置

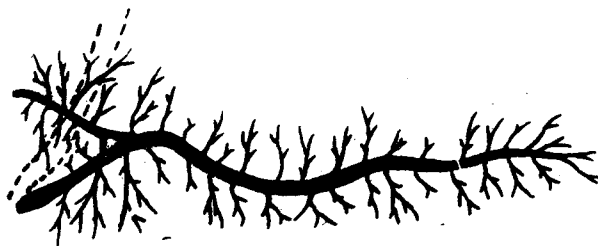


图2 胰管的形态

关，最后开口于十二指肠大乳头，开口处距幽门8~10厘米。主胰管一般粗2~3毫米，但可扩大到7~8毫米。74%之例头部胰管粗3~4毫米，87%之例体部胰管粗2~3毫米，68%之例尾部胰管粗2毫米。主胰管常在两个部位稍狭窄，一在主付胰管相接处，一在胰体的中分。胰管属支大都以直角由各方向依次汇入主管，仅在胰头处有一些平行于主干的大支。胰管属支密集，在胰头、体交界和体、尾交界处，属支较稀松，这两个部位选作胰手术进入途径较好。胰管粗细和形态两性无差异，但年龄变化明显并有实际意义：年轻时，主胰管粗细均匀，光滑平整，属支密致；至老年，主胰管多变为扭曲，粗细不匀呈结节状，属支稀疏并如枯枝状，长期饮酒、胆结石患者等，胰管呈老年性改变。

副胰管，位于胰头内，多在主胰管前上方向右行，开口于付乳头，副乳头位于大乳头上方向约2厘米处，仅约半数人明显可见。副胰管出现率为47~99%，女性低于男性，有人认为这是女性胰腺炎发病率高的一个因素。付胰管和主胰管及肠腔都相通，能起到分流作用的占20~33.1%；副胰管和主胰管不相通的占9~18%；副胰管不通肠腔的占1~7.7%，这等于只有一条胰管，副胰管极发达代替主胰管的占5~9%（图3）

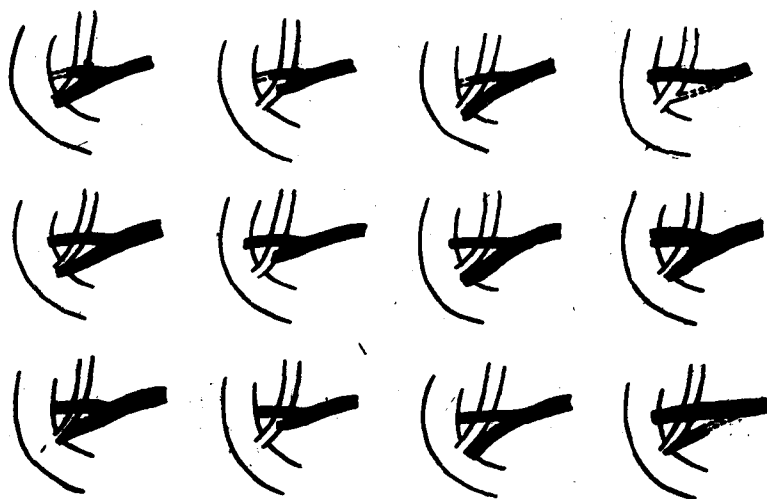


图3 胰管开口的变异

## 四、胰的血管和淋巴

### （一）动脉（图4）

胰的动脉有三个来源，即来自胃十二指肠动脉的胰十二指肠上动脉；来自肠系膜上动脉的胰十二指肠下动脉；来自脾动脉的胰支。

1. 胰十二指肠上动脉，1~4支。胰十二指肠上前动脉是胃十二指肠动脉的末支之一，起点距肝总动脉分叉处3~3.5厘米，向右下行，在胰头下半处进入胰十二指肠前沟。胰十二指肠上后动脉，或称十二指肠后动脉，95%以上的人存在，通常起自胃十二指肠动脉（90~92.6%）起点距肝总动脉分叉处约1.5厘米，距十二指肠上缘约0.5厘米。此动脉一般先位于总胆管左侧，继而绕总胆管前方，再沿其右侧下降，最后又绕总胆管后方行向左下，这样该动脉螺旋样环绕着总胆管。胰十二指肠中动脉出现率约70%，可与上前动脉或上后动

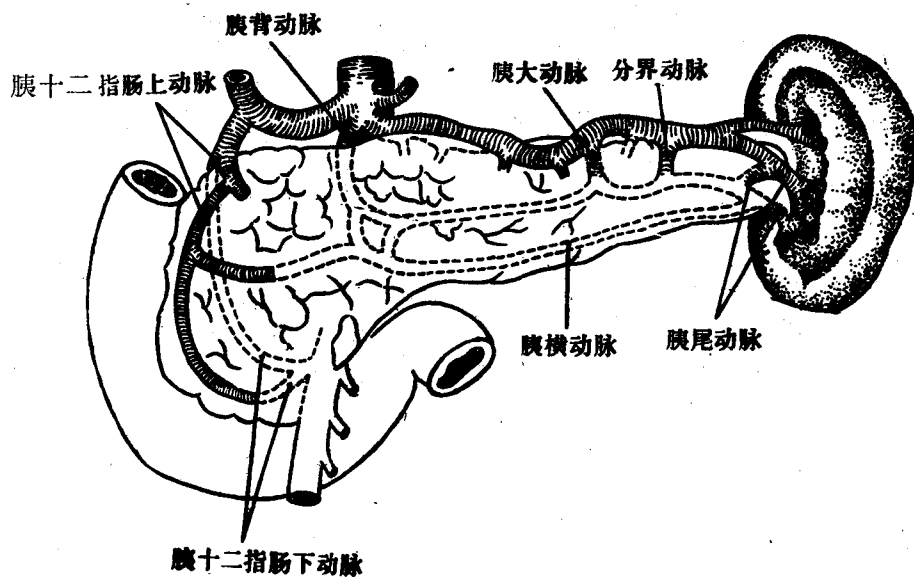


图4 胰的动脉

脉合干，在此两动脉之间走向胰的上缘，并有分支与前、后两动脉吻合。

2. 胰十二指肠下动脉，在62~70%的例子中具有一总干，再分为前、后两支，61%的例子有一支与小肠动脉合干。手术中结扎胰十二指肠下动脉时，如连同合干的空肠动脉一同结扎了，则有可能被迫切除十二指肠第四段及空肠首段。

胰十二指肠上、下动脉吻合成前、后两个动脉弓，后弓位置高，主要分布于十二指肠；前弓较低，主要分布于胰，有时还有辅助动脉弓出现。胰十二指肠动脉弓吻合良好，所以在十二指肠溃疡出血时，单独结扎胃十二指肠动脉是无效的。此外，若在胃十二指肠起点近端结扎肝总动脉，常不会影响肝的血液供应。

3. 脾动脉的胰支，2~10支不等，74%的例子中有一支较大，为胰背动脉或胰大动脉。胰背动脉（胰上动脉，胰上大动脉）出现率为68~90%，多为脾动脉的第一个分支，在门静脉之后行向胰头后方，分出右支供应钩突，分出左支形成胰横动脉。结扎胰背动脉时，需翻胰向上并推开门静脉，不如结扎其左、右分支为便。胰横动脉（胰下动脉）出现率89%以上，常起自胰背动脉或肠系膜上动脉，如起自肠系膜上动脉，其干多极短，结扎很困难，不如沿胰下缘在所需要的部位结扎其分支。胰大动脉，出现率为64.7~75%，起点距腹腔动脉分叉处2~7厘米。胰大动脉在胰体后面下降连胰横动脉。如需结扎胰大动脉，在其起点处较为方便，稍向上推脾动脉即可施行。分界动脉在87%例子中起自脾动脉，起点在胰体、尾交界恰在脾动脉绕胰上缘处。分界动脉是供应胰尾的主要动脉，结扎脾动脉时最好在此动脉远侧处结扎。分界动脉粗3~4毫米，胰外段仅长0.3~0.5厘米，不利于结扎，所以切除胰尾常需结扎脾动脉并切脾。胰尾动脉来自脾动脉末段，有时是返行支，在脾切除时，易被损伤。

胰的动脉来源多，吻合丰富，构成封闭的动脉环。

## (二) 静脉：

胰的静脉大多数与同名动脉伴行。

1. 胰十二指肠静脉，4~5支，后上静脉经总胆管后方，沿总胆管左侧上行，在胰上方或胰颈处汇入门静脉后外侧壁。前上静脉入胃网膜右动脉。前下静脉穿胰实质至钩突边缘，单独或与空肠静脉合干注入肠系膜上静脉。后下静脉可汇入附近任何静脉。偶有胰十二指肠中静脉出现，直接横行入肠系膜上静脉。

2. 其余胰静脉3~13支，平均7支，可汇入附近任何静脉。胰横静脉出现率为62%，胰背静脉常缺如，钩突处有许多粗短静脉直接汇入肠系膜上静脉，胰颈静脉粗而短，长约0.5厘米，在颈下缘离开胰，从后外侧注入肠系膜上静脉。由于胰颈静脉粗而短，位置又深，术中易被损伤。门静脉一般前面无属支，可与胰分离，但偶而也有来自胰颈部的静脉支直接由前方注入门静脉的，术中应注意。胰尾部静脉多注入脾静脉，分离胰尾时，易被撕破，如撕破脾静脉，修复很难。

### (三) 淋巴:

胰的淋巴流向分散，胰头的大部分淋巴经幽门下淋巴结流入腹腔淋巴结；小部分淋巴进入幽门上淋巴结。胰体和胰尾的淋巴经脾胰淋巴结流入腹腔淋巴结。钩突和胰颈处的淋巴流入肠系膜上淋巴结。少量的胰淋巴还流入肝总动脉周围或腹主动脉周围的淋巴结，并与胃淋巴结连系。因此，胰头癌常转移到幽门下淋巴结，体、尾癌多转移到脾胰淋巴结，胰癌还可扩散到肝、胃、腹腔动脉、肠系膜上动脉，腹主动脉等处的淋巴结。

## 五、胰 的 神 经

分布于胰的神经纤维在胰的前后面形成丛，随血管伸入胰内。

交感神经纤维主要分布于血管，通过对血管的作用影响分泌。

副交感纤维来自迷走神经，直接或通过腹腔丛分布于胰，刺激胰腺泡及胰岛细胞的分泌。

胰的感觉纤维随交感神经向心走，经内脏神经到交感干，然后入脊髓、来自胰实质的感觉纤维主要进入左交感干，来自胰头、总胆管及俄狄氏括约肌的感觉纤维主要入右交感干。因此胰腺本身的病灶部位在很大程度上决定了腹痛的表现部位。因此，慢性胰腺炎等疼痛可切除相应的交感干，或一并切除内脏神经6~8厘米，后者效果更确实一些。也有认为只切除左侧交感干已足以止痛的。

## 胰 的 组 织 结 构

胰是一个大的腺体，由外分泌部和内分泌部组成，外分泌占胰体积的主要部分，内分泌部分散在外分泌部腺末房之间。

### 一、外 分 泌 部

胰的外分泌部为复管泡腺，腺组织包括排泄管和腺末房。

1. 排泄管，为描述方便，由大而小叙述。

胰管横贯整个腺体，沿途发出侧支伸入腺体内，再分出小分支于小叶之间，称为小叶间导管。小叶间导管的分支，称为小叶内导管，在胰称为闰管。闰管细而长，并反复分支，其末端伸入腺未房的腔内，成为泡心细胞。

胰管和其分支以及小叶导管都衬以单层柱状上皮；上皮之间可夹杂着状杯状细胞。上皮外面有较厚的组织膜，此层膜随管径的增大而增厚。闰管由单层立方上皮或单层扁平上皮构成，伸入腺未房的泡心细胞为扁平细胞。

## 2. 腺未房（腺泡）（图5）

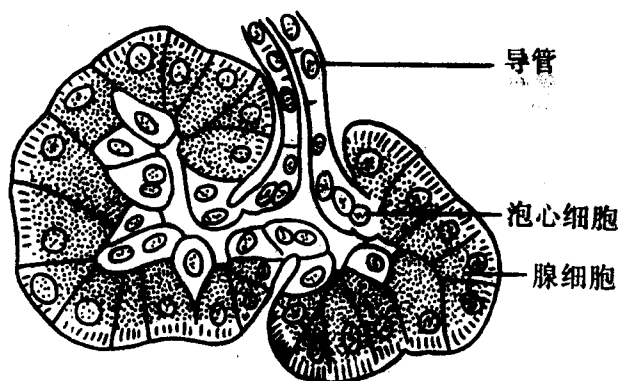


图5 胰 腺 未 房

腺未房呈管泡状，由浆液性腺上皮所组成。腺上皮细胞为锥体形或柱形，细胞核圆形位于细胞基部。细胞的顶部含有嗜酸性酶元颗粒，颗粒的多少随细胞的生理情况而有改变。细胞的基部常有纵纹的核外染色质，呈嗜碱性。此外，细胞质亦含有线粒体、高尔基氏器等细胞器。

电子显微镜下观察（图6），腺上皮细胞的游离面有少量微绒毛，细胞质含有高尔基氏器和卵圆形线粒体。约占 $\frac{2}{3}$ 的细胞基部分布着成层密集排列的糙面内质网，糙面内质网合成蛋白后，即进入内质网池内，继则转移至高尔基器，在此浓缩，逐渐形成酶元颗粒，酶元颗粒为圆形，呈均质性，电子密度甚浓，为胰液中所含几种酶的前驱物质。酶元颗粒经细胞粒的游离面排入到腺未房腔中。

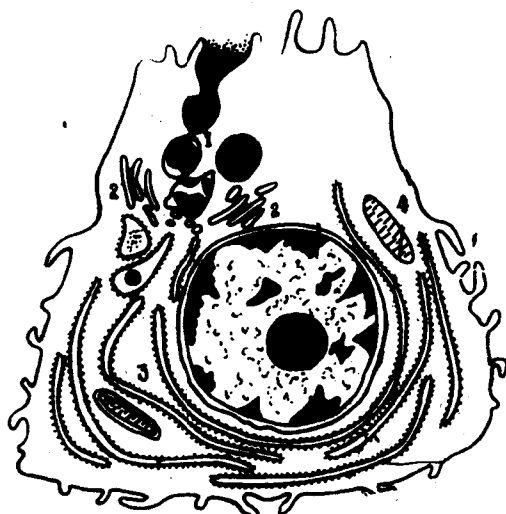


图6 胰腺泡细胞

## 二、内 分 泌 部

内分泌部叫胰岛。为分布在腺未房之间的细胞团。它们的形状、大小和在腺体内的分布情况不是一样的。胰岛多呈圆形或卵圆形，大的胰岛肉眼可见，小的只有几个细胞。人的胰岛约100万个，以胰尾所含的数量最多。

在普通染色切片中，胰岛着色较浅，外围薄层结缔组织。岛内腺细胞为多边形、它们排

列成不规则的束，并互相连接，束和束之间有丰富的毛细血管和少量网状纤维。由于细胞束排列紧密往往看不清楚有较多的毛细血管。

用特殊染色法，一般可显示出胰岛内含有三种细胞。关于这三种细胞在显微镜下的结构和亚微结构，扼要阐述如下：

### 1. 甲(A)细胞

甲细胞分布于胰岛的周围，细胞较大，多着红色，易溶于水，而不易为95%的酒精溶解，占胰岛细胞总数的20%。电子显微镜下观察，甲细胞含有线粒体、高尔基氏器和糙面内质网。分泌颗粒数量较多、呈圆形，颗粒外围的界膜，内含电子密度甚浓的轴心。界膜与轴心之间有电子密度较淡的间隙。甲细胞分泌胰高血糖素，能促使糖元分解，使血糖升高。

### 2. 乙(B)细胞。

乙细胞数量较多，约占75%，多位于胰岛的里面，分泌颗粒较多、着桔红色，易溶于95%酒精，不易溶于水。电子显微镜下观察，乙细胞所含线粒体比甲细胞多。分泌颗粒大小不一，平均宽2000 Å，外围界膜，界膜内填充着电子密度淡的均质性基质，在基质中含有长方形式多边形的结晶体。乙细胞分泌胰岛素。

### 3. 丁(D)细胞。

丁细胞中含有极细的颗粒，多着淡兰色，细胞数量甚少，约占5%。电子显微镜下观察，丁细胞的细胞器不甚明显，分泌颗粒均质性，电子密度较淡。丁细胞分泌生长激素释放抑制因子，其作用可能是抑制甲、乙细胞的分泌功能。

(解剖学教研室 陈尔瑜 真炳攸)

# 肝、胆、胰的功能及其调节

肝脏和胰脏是体内最大的两个腺体

肝脏具有多种多样的重要的代谢功能；同时又是一个大的消化腺和排泄器官；另外在防卫功能上也十分重要；肝又是多种物质的储藏器官。本文主要阐述胆汁的分泌、功能和调节问题。

胰腺是由内分泌部分（胰岛）和外分泌部分组成：内分泌部分主要和糖代谢有密切关系；而外分泌部分对消化十分重要，其分泌物（胰液）含有多种消化酶，可以消化各种食物，缺则消化不全。本文主要阐述胰外分泌及其调节。

## 肝脏的功能结构

### 一、肝小叶

肝脏的功能单位称为肝小叶（Hepatic lobule）。肝小叶一般多呈棱柱体或圆柱体，而人类的肝小叶的界限不十分清楚，故其功能单位又称为腺泡（Acinus）。肝小叶或腺泡中心有一条静脉穿过，称为中央静脉（Central vein），围绕在中央静脉周围的是肝小叶的实质结构，此结构十分类似于海绵，由肝细胞以单层形式构成了不规则形的隔板，故称为肝板（Liver plate）。在肝板之间形成了相互连通的孔道，称为肝血窦（Sinusoid），图7是从肝小叶上切下来一块组织，可看出肝板和肝血窦以及毛细胆管之间的关系。

从图7可以看到每个肝细胞有三种接触面：①相邻肝细胞之间的接触面；②肝细胞同

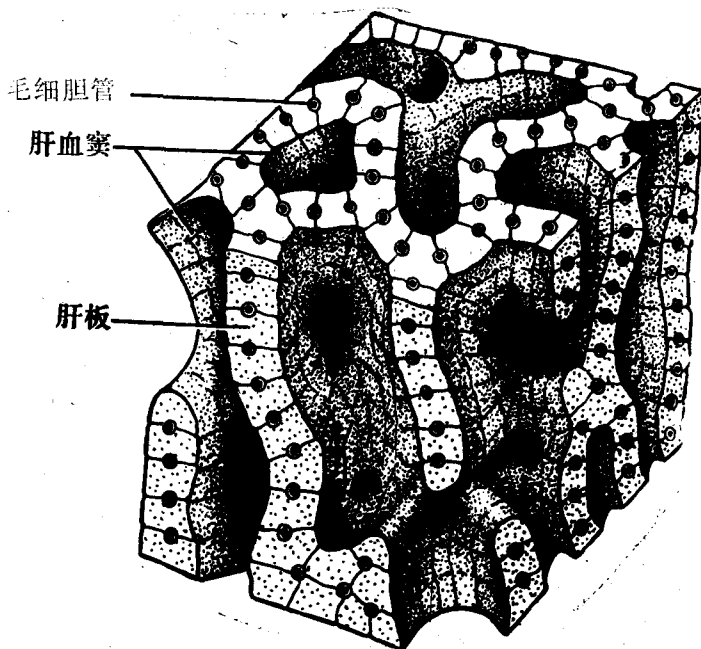


图7 取肝小叶一方块组织的放大示意图。

毛细胆管 (Bile canaliculus) 之间的接触面, ③肝细胞同肝血窦之间的接触面。

### (一) 毛细胆管

毛细胆管是相邻肝细胞对称地凹陷而形成的管道, 毛细胆管的壁则是由肝细胞膜构成的 (见图 8), 构成毛细胆管壁的肝细胞膜具有明显的微绒毛; 伸向毛细胆管腔内。而相邻肝细胞的其余接触部分则比较平整, 以紧密连接和桥粒结构结合在一起, 用以完成毛细胆管的密闭性, 防止胆汁借肝细胞之间的空隙漏入肝血窦。肝细胞分泌胆汁通过微绒毛间直接进入毛细胆管。若胆道阻塞而出现高压时, 毛细胆管内压随之升高, 致使毛细胆管扩张, 导致桥粒结构破坏, 胆质则通过肝细胞之间的空隙而流入肝血窦。此即是阻塞性黄疸发病的原因。正常毛细胆管在肝板中相互连通, 形如网状。

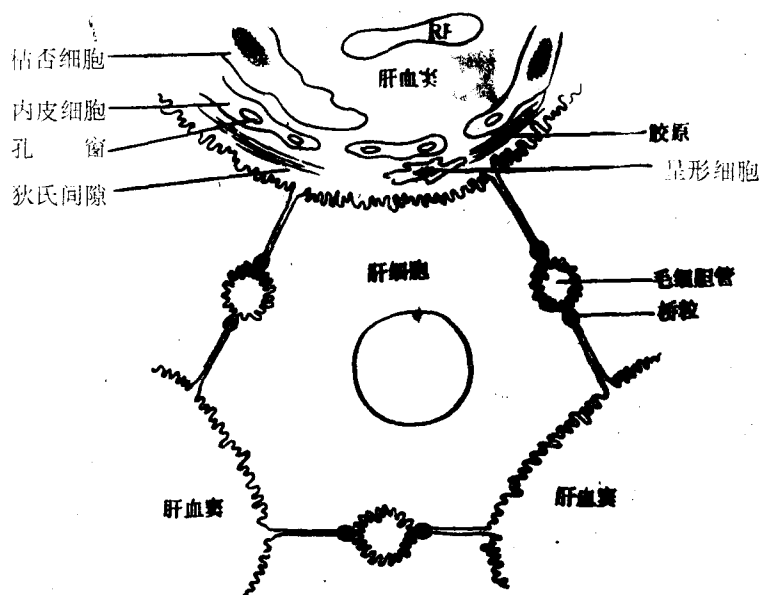


图 8 肝细胞三个接触面及毛细胆管、肝血窦示意图

### (二) 肝血窦

肝血窦 (见图一和二) 是门静脉和肝动脉血流混合进入肝小叶的通道, 位于肝板之间, 相互连通形成网状。肝血窦的壁衬一层内皮细胞, 而这些内皮细胞并不是完全连续的, 即细胞之间较多的间隙, 在内皮细胞上也存在着许多孔道称为孔窗, 这些间隙和孔窗有利于血浆和大分子物质通过。在肝血窦内有许多体大呈星状的细胞, 称为枯否氏细胞 (Kupffer cells), 枯否氏细胞可以进行变形运动, 游动在肝血窦之内, 也可以伸出突起与肝血窦壁相连接, 从而暂时固定在一个地方。

电镜下可以看到, 在内皮细胞与肝板之间有一空隙称为窦周间隙或狄氏间隙 (Disspace), 肝细胞的肝血窦而具有很多微绒毛, 微绒毛则伸向狄氏间隙内。在狄氏间隙内还可以看到少量小的星形细胞, 称为储脂细胞 (Fat storing cells)。目前认为此细胞有储存维生素 A 的作用。在病理情况下, 星形细胞可转化为成纤维细胞。另外狄氏间隙还有少量胶原纤维。在慢性肝病和肝硬化时, 狄氏间隙的胶原纤维和星形细胞增多。

肝细胞的微绒毛, 使肝细胞同肝血窦血浆的接触面增大 6 倍, 大大有利于彼此之间的物

质交换。

人类因无清楚的肝小叶，故其功能单位称为腺泡，结构类似肝小叶，也是由肝板和肝血窦组成，肝血窦连接在终末门静脉小枝和两个以上终末肝小静脉之间（见图9）

## 二、肝 循 环

肝的输入血管是由肝动脉和肝门静脉组成，其收集血液范围见图10。有人观察大部分小肠来的血液主要进入肝右叶，而脾静脉来的血液主要进入肝左叶。

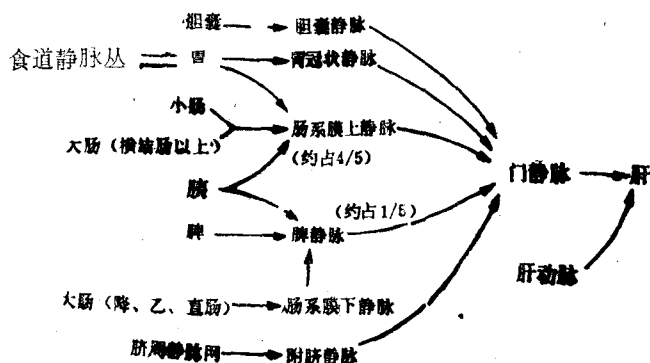
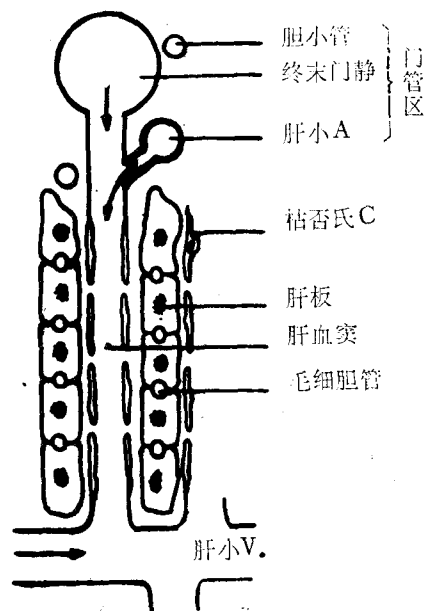
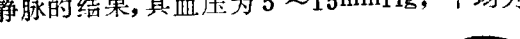


图10 肝收集血液范围

图9 人类肝腺泡组成  
《Tertbook of physiol. & biochem.》

经临床剖腹手术时，直接测量门静脉的结果，其血压为5~15mmHg，平均为10mmHg。

另外也可以间接测量，即在清醒人做对象，用一长穿刺针，穿入脾脏进行测量，其结果稍高于直接测量的值。当门静脉受阻时，门静脉血压可高达30mmHg。



The diagram illustrates a method for indirect measurement of portal pressure. It shows a cross-section of the abdominal cavity with the spleen and liver. A long needle is inserted into the spleen. The needle is connected to a manometer (a vertical tube with a scale) to measure the pressure. Labels include '出口括约肌' (Outlet sphincter) pointing to the needle's exit point, '肝门' (Liver gate) pointing to the liver, and '小A括约' (Small A sphincter) pointing to a small artery.

用一长导管由肘前静脉插入，经过心脏、腔静脉而进入肝静脉，测得非阻塞性肝静脉压为7mmHg，血氧饱和度为67%。但也有人观察肝静脉血压为3~4mmHg。

肝小叶循环见图11, 可以看出肝动脉在肝小叶附近进行分枝, 一

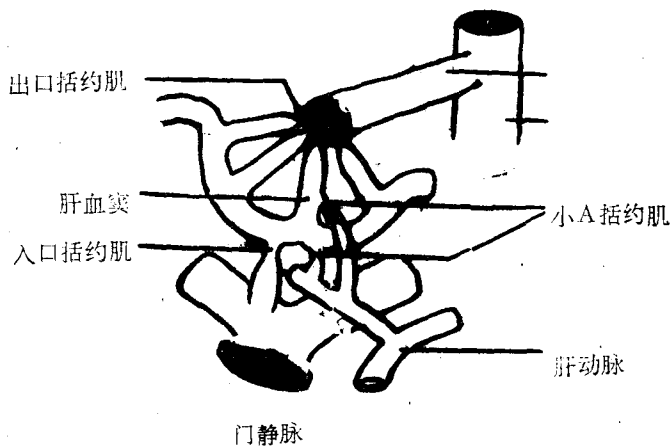


图11 肝小叶循环

方面和门静脉的分枝有吻合，另一方面也有分枝进入肝血窦。因此肝血窦为动、静脉混合血。在鼠类测定，小叶内静脉的血压为4~5mmHg。中央静脉的血压为1~2mmHg。

肝脏的动脉、静脉、胆管的流程见图12。

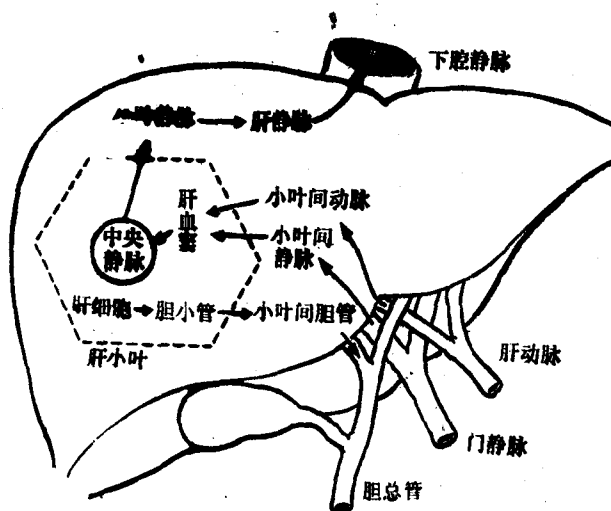


图12 肝脏的动、静脉及胆管的流程

肝是一个可胀、缩的器官，正常情况下，肝静脉和肝血窦可储血650ml。当右心房高压时肝可随之扩大，储血量可达1650ml（占总血量的33%）。当交感兴奋时，门静脉压可出现先下降后上升的变化，其原因是内脏血管收缩，使门静脉血来源减少，故门静脉血压表现出下降。然而由交感兴奋系统循环血压上升，肝动脉血压随之上升，再加上肝小静脉收缩使肝血进入系统循环，因此，门脉静血压又明显上升，此时其压力可接近基础水平的两倍。

成人平均肝重1.5公斤，肝的总血流量为1500ml/分（约为心输出量的29%）。其中肝动脉供应约占35%，门静脉供应占65%。然而二者在供给肝氧需求量上各占50%。此数据也不是绝对的，在进餐后由于小肠的氧耗量增大，因此门静脉血氧饱和度随之下降，其供给肝的氧量相应减少，另一方面，肝代谢产物又刺激了肝动脉使其扩张，此时肝动脉血流量可增加3~4倍，供给肝氧量也大为增加。

## 肝 功 能 概 述

肝脏功能十分复杂，号称人体的“化工厂”，这里不能细述，仅做一简要的概述。

### （一）对消化的作用

肝细胞分泌的胆汁中含有丰富的胆盐，而胆盐在脂肪的消化和吸收方面有十分重要的作用。正因为这样对一些脂溶性维生素的吸收也是重要的。

### （二）许多血液成份的泉源

在凝血过程中起重要作用的纤维蛋白原和凝血酶原，皆由肝脏制造，当肝脏发生严重疾患时，凝血出现障碍，可表现全身性出血。

肝脏可以合成大量的白蛋白入血，也可以合成部分血浆球蛋白。血红蛋白中的球蛋白主

要由肝制造。

肝在胚胎发育时期还具有造血作用，只是在出生后才失去了这一功能。

### (三) 代谢功能上的作用

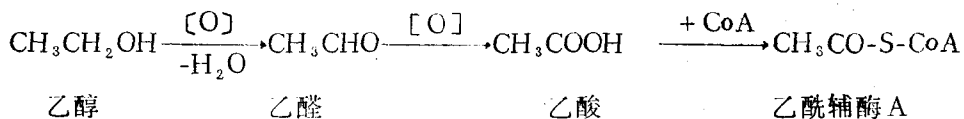
肝在代谢方面是十分重要的。肝糖元的生成和异生，只有在肝脏才能进行，这一功能在调节血糖水平上起重要作用。脂类的加工处理以适应身体的需要，这里肝脏起了重要作用，因此，肝病最好少吃脂肪，以减轻肝脏负担。脂肪的氧化大部分在肝脏进行，因此，长期饥饿时肝脂明显增加，严重时可能造成脂肪肝。磷脂、脂肪特别是胆固醇的合成主要在肝脏进行，血中胆固醇也主要来源于肝。蛋白代谢上，我们知道血中白蛋白、球蛋白、纤维蛋白原、凝血酶原以及珠蛋白都需在肝内合成，另外，氨基酸的转氨作用和氧化脱氨作用也主要在肝内进行，血氨在肝脏合成为尿素再从肾排出，严重肝病时尿素合成障碍，血氨则明显升高，重者可造成肝昏迷。

### (四) 肝的解毒功能

体内毒物来源于食入或代谢产生。而肝脏有三种解毒方法。

#### 1. 氧化解毒

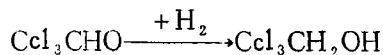
酒精( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ )进入体内可麻醉神经，抑制呼吸，毒害肝脏，故经常大量饮酒可导致肝硬化。肝脏解毒方式如下式：



经肝脏氧化解毒之后，生成乙酰辅酶A可以进入三羧循环。

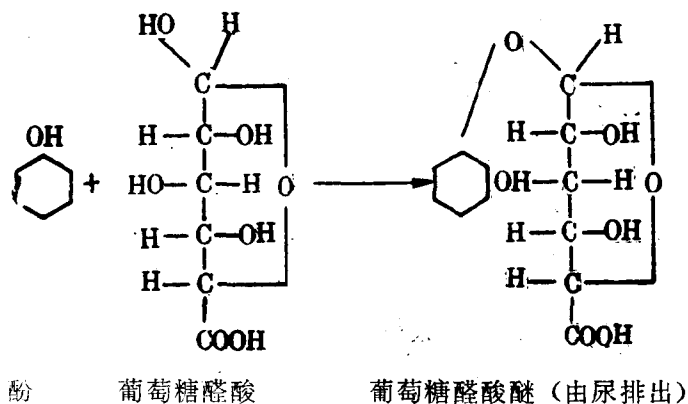
#### 2. 还原解毒：

如三氯乙醛( $\text{Ccl}_3\text{CHO}$ )是一个有毒性的物质，经肝还原解毒后生成三氯乙醇而失去活性。

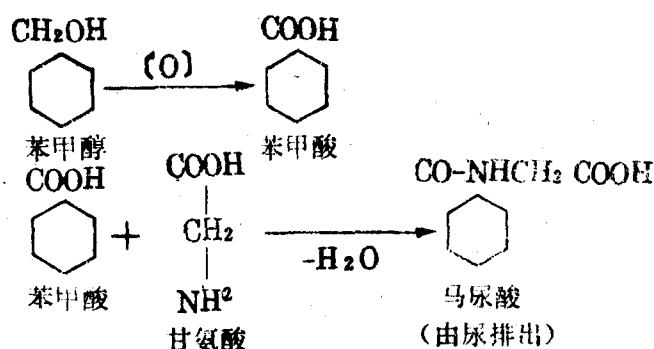


#### 3. 结合解毒：

如：酚是一个有毒物，经肝解毒后生成无毒物由尿排出。见下式：



再如：苯甲醇解毒过程如下：



若食入苯甲酸 6 克，4 小时应全部转变成马尿酸排出。而肝病排出减慢。

#### (五) 排泄功能：

最明显的是胆色素经肝胆系统排泄。另外有些食物色素也经肝胆排泄，如酚四溴酞钠是一种红色羔点色素则经肝排泄。若用酚四溴酞钠注射（5 mg/kg），45 分钟后，检查血中含量，若在 0～10% 之内，说明肝功能好。若超过 10% 说明肝功能差。也可以注射 2 mg/kg，30 分钟后，血中全部消失为正常。

#### (六) 吞噬功能：

枯否氏细胞在肝血窦内，有活跃的变形运动和吞噬能力，它可吞噬细菌和血中的异物，防止细菌和异物进入系统循环。另外，枯否氏细胞还参与吞噬破坏衰老的红细胞，并分解血红蛋白形成胆红素。

#### (七) 储存功能：

体内许多物质可以在肝脏进行储存和转化，如：维生素 A 主要在肝脏储存和转化，以保证视网膜对维生素 A 的需求；肝糖元则是血糖的储备形式；维生素 C 和 B<sub>1</sub> 也在肝脏储存；一般称肝为血库，有一定的储血能力，交感兴奋时，则放血入循环。

肝脏还有明显的再生能力，动物实验证明，鼠切除 2/3 肝脏，术后三周检查，肝基本恢复原来体积，增殖原理一方面是肝细胞可以大量增殖，另一方面有人认为小叶间胆管上皮细胞可增殖演变为肝细胞。

## 胆 汁

### 一、胆汁的成份

从表 1 可以看出，胆汁中水占了绝大部分。肝胆汁含有 2.3% 的固体物质，而胆盐占固体物质的 50% 至 75%。电解质以 Na<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 为最多。胆汁每日分泌量约为 800—1000ml，当然和食入的蛋白和脂肪量有密切关系。