



肝臟腫瘤學

編著

■ 雷永耀 ■ 周嘉揚
■ 吳秋文 ■ 彭芳谷



合記圖書出版社 發行



肝臟腫瘤學

編著

■ 雷永耀 ■ 周嘉揚
■ 吳秋文 ■ 彭芳谷



合記圖書出版社 發行

國家圖書館出版品預行編目資料

肝臟腫瘤學 / 雷永耀等編著. -- 初版. -- 臺北市 :

合記, 2004 [民93]

面 : 公分

ISBN 986-126-054-4 (平裝)

1. 肝癌 2. 肝－疾病

415.53

92020398

書 名 肝臟腫瘤學
編 著 雷永耀 周嘉揚 吳秋文 彭芳谷
執行編輯 林麗淑
發行人 吳富章
發行所 合記圖書出版社
登記證 局版臺業字第0698號
社 址 台北市內湖區 (114) 安康路322-2號
電 話 (02) 27940168
傳 真 (02) 27924702

總 經 銷 合記書局
北 醫 店 臺北市信義區 (110) 吳興街249號
電 話 (02) 27239404
臺 大 店 臺北市中正區 (100) 羅斯福路四段12巷7號
電 話 (02) 23651544 (02) 23671444
榮 總 店 臺北市北投區 (112) 石牌路二段120號
電 話 (02) 28265375
臺 中 店 臺中市北區 (404) 育德路24號
電 話 (04) 22030795 (04) 22032317
高 雄 店 高雄市三民區 (807) 北平一街1號
電 話 (07) 3226177
花 蓮 店 花蓮市 (970) 中山路632號
電 話 (03) 8463459

郵政劃撥 帳號 19197512 戶名 合記書局有限公司

西元 2004 年 1 月 10 日 初版一刷



作者簡介

● 彭芳谷

陽明大學醫學院外科學教授
財團法人兼善醫學基金會董事長
前台北榮總院長

● 陳天華

陽明大學醫學院解剖學副教授
台北榮總一般外科兼任主治醫師

● 吳肇卿

陽明大學臨床醫學研究所教授
台北榮總胃腸科主治醫師

● 蔡世豪

陽明大學病理學臨床兼任副教授
台北榮總病理檢驗部細胞病理科主任

● 邱仁輝

陽明大學傳統醫學研究所教授
台北榮總一般外科特約主治醫師

● 姜仁惠

陽明大學醫學院放射科副教授
台北榮總放射線部消化系放射科主任

● 劉仁賢

陽明大學醫學院核醫科副教授
台北榮總核醫部部主任

 羅世薰

陽明大學醫學院外科學副教授
台北榮總一般外科主治醫師

 雷永耀

陽明大學醫學院外科學教授
台北榮總行政副院長

 金光亮

陽明大學醫學院外科學助理教授
台北榮總一般外科主治醫師

 吳秋文

陽明大學醫學院外科學教授
台北榮總一般外科科主任

 周嘉揚

陽明大學醫學院外科學副教授
台北榮總一般外科主治醫師

 石宜銘

陽明大學醫學院外科學教授
台北榮總一般外科主治醫師

 楊美都

中國醫藥學院醫學系講師
中國醫藥學院附設醫院消化外科主任，臨床營養科主任

 周宜宏

陽明大學醫學院放射學科副教授
台北榮總放射部超音波科主任

 季匡華

陽明大學醫學院內科學副教授
台北榮總癌病治療中心放射腫瘤科主任

● 趙 毅

陽明大學醫學院內科學教授
台北榮總癌病治療中心藥物放射治療科主任

● 陳仁浩

陽明大學醫學院外科學講師
台北榮總一般外科主治醫師

● 夏振源

陽明大學醫學院外科學講師
台北榮總一般外科主治醫師

● 魏拙夫

陽明大學醫學院外科學副教授
台北榮總外科部主任

● 李建賢

陽明大學醫學院外科學教授
台北榮總醫療副院長

● 蘇正熙

陽明大學醫學院外科學教授
台北榮總一般外科主治醫師兼手術室主任

● 龔松保

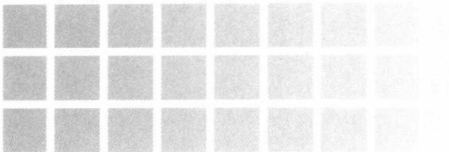
陽明大學醫學院外科學臨床教授
台北榮總一般外科主治醫師

● 曾令民

陽明大學醫學院外科學講師
台北榮總一般外科主治醫師

● 龍藉泉

陽明大學醫學院外科學專任講師
台北榮總一般外科兼任主治醫師



序言

肝臟疾病為台灣人之國病，肝癌更是令人聞之生懼，亦為台灣地區腫瘤發生率之首位。每年因肝癌往生的人數超過六千人之多，並且發病時正值壯年，此病對家庭及社會所造成的衝擊之巨可想而知。該如何防範肝病之發生和早期檢查診斷及治療，實乃目前中央衛生主管當局和相關醫學基礎和臨床人員工作當務之急。

肝癌的好發年齡層約為50~60歲。以男性患者居多，常見於B型或C型肝炎帶原者，以及酒精性肝炎者。大體言之。肝癌形成藉由肝炎導致肝硬化最後為肝癌的病變。因此我們要醫治肝腫瘤，上策是預防肝炎的發生，其次才是治療的後續過程。

肝癌治療傳統以外科切除為主，而動脈栓塞及酒精或醋酸注射等方法，則只是姑息療法，難以達到根治的臨床醫療效果。倘若肝腫瘤能及早發現，切除率是很高的，換言之，慢性肝炎患者，能接受定期肝癌篩檢都會比較早期發現腫瘤，外科手術切除治癒之機會就愈高，術後還需定期每三個月追蹤檢查一次，即使再生肝腫瘤仍有予切除機會。小肝癌一般以醋酸注射，其療效亦佳。

台北榮民總醫院副院長雷永耀教授及一般外科主任吳秋文教授邀集參考各領域之學者專家彙整彼等多年研究心得及臨床經驗精心編纂此書，以供醫界後進學子，恭請醫界先進惠予賜教指為禱。

彭芳谷 謹識

台北榮民總醫院顧問
財團法人兼善醫學基金會董事長
國立陽明大學兼任外科教授



目錄 (Contents)

編著者：雷永耀 周嘉揚 吳秋文 彭芳谷

基礎篇

第 1 章	肝臟解剖學與生理學	陳天華	1
第 2 章	肝細胞癌流行病學與發生學	吳肇卿	13
第 3 章	肝細胞癌的組織病理學	蔡世豪	21
第 4 章	肝細胞癌化的分子生物學研究	邱仁輝	37

肝臟腫瘤診斷

第 5 章	肝臟腫瘤放射線學診斷	姜仁惠	43
第 6 章	肝臟腫瘤的核醫造影檢查	劉仁賢	57
第 7 章	肝臟手術前之肝功能評估	羅世薰	65

肝細胞癌的治療

第 8 章	肝臟切除治療肝細胞癌	雷永耀	79
第 9 章	肝臟移植治療肝癌	金光亮	97
第 10 章	手術治療肝細胞癌預後因子	吳秋文	111
第 11 章	肝細胞癌術後輔助性治療	周嘉揚	117
第 12 章	肝細胞癌手術治療後復發性腫瘤的治療	楊美都	123
第 13 章	肝動脈栓塞治療肝細胞癌	姜仁惠	133
第 14 章	以經皮酒精注射治療肝硬化相關的原發性肝細胞癌	周宜宏	139
第 15 章	肝細胞癌的放射治療	李匡華	157
第 16 章	化學治療肝細胞癌	趙毅	161
第 17 章	賀爾蒙治療肝細胞癌	趙毅	167
第 18 章	基因治療肝細胞癌	陳仁浩	171
第 19 章	冷凍手術在肝臟惡性腫瘤的應用	夏振源	175
第 20 章	熱能治療惡性肝臟腫瘤	夏振源	183

其他肝臟惡性腫瘤

第21章	肝母細胞癌	魏拙夫	189
第22章	轉移性肝惡性腫瘤的治療	金光亮	193
第23章	肝臟轉移性腸胃胰神經內分泌腫瘤之診治	李建賢	207
第24章	膽管細胞癌	蘇正熙	215
第25章	肝臟惡性實質腫瘤	龔松保	229

肝臟良性腫瘤

第26章	肝臟良性腫瘤與腫塊	曾令民	237
第27章	肝臟囊腫	石宜銘	253
第28章	肝臟炎性假性腫瘤	周嘉揚	259

肝臟手術後照護

第29章	肝臟手術前後之照護診療及合併症之處理	龍藉泉	265
------	--------------------	-----------	-----

肝臟解剖學與生理學

陳天華

■ 肝臟解剖學

肝臟位於右上腹部，為人體最大的腺體，且具很廣泛的功能。肝臟的大部分被胸腔下部的肋骨及肋軟骨所覆蓋，其上表面隆起與橫膈下表面接觸，肝臟的後下面與食道和下腔靜脈接觸。它經門靜系統及膽道系統與腸胃道系統連繫。

► 肝臟平面解剖

肝臟由腹膜反折形成的韌帶固著於腹壁及橫膈：

1. 鐮狀韌帶 (*falciform ligament*)：

由兩層腹膜構成，自肚臍向上延伸至肝臟。韌帶內含有臍靜脈 (*umbilical vein*) (左臍靜脈) 退化而成的圓韌帶 (*ligamentum teres*)。

2. 前後冠狀韌帶於左葉則成為左三角韌帶：

前後冠狀韌帶於右端稱為右三角韌帶。形成冠狀韌帶的腹膜遙遙分開，因而在肝臟的表面留下了一塊沒有腹膜覆蓋的區域，稱之為肝臟裸區 (*Bare area of the liver*)。

3. 肝圓韌帶 (*ligamentum teres*)：

位於鐮狀韌帶下方的游離邊緣內含有臍靜脈 (*umbilical vein*) (左臍靜脈) 退化而成的。

4. 靜脈韌帶 (*ligamentum venosum*)：

行經肝臟後下表面的圓韌帶裂至肝門與門靜脈的左枝會合。靜脈韌帶為靜脈導管 (*ductus venosus*) 退化而成的纖維帶，附著於門靜脈的左枝，經由肝臟內臟面的靜脈韌帶裂上行而與下腔靜脈相連。胎兒時期，帶氧的血液經由臍靜脈 (即肝圓韌帶) 進入肝臟，大部分的血液則經由靜脈導管 (即靜脈韌帶) 繞過肝臟注入下腔靜脈。甫出生，臍靜脈及靜脈導管即閉鎖而逐漸退化成纖維。

5. 小網膜：

由肝胃韌帶和肝十二指腸韌帶組成起自肝門邊緣及靜脈韌帶裂，下行至胃小彎及十二指腸第一部分。

► 解剖分葉

爲了敘述方便起見，習慣上以鐮狀韌帶將肝臟分爲左右兩葉，右葉較大而左葉較小。膽囊、下腔靜脈、圓韌帶裂、及靜脈韌帶裂等構造形成H字又將右葉分爲肝方葉 (quadrate lobe) 及尾葉 (caudate lobe)。實際上經由實驗證實，尾葉及肝方葉在功能上屬於左葉的一部分。因而肝動脈、門靜脈的左右分枝、及左右肝管 (hepatic ducts) 分別分佈到肝臟的左葉（包括肝方葉及尾葉）和右葉，兩者之間很少有重疊的部分。而H字的橫棒剛好是肝門區 (hilus of the liver) 位於肝臟的後下面。肝門內包含有左、右肝管、肝動脈及門靜脈的左右分枝及交感和副交感神經纖維，另外有一些肝淋巴結。肝淋巴結將肝臟及膽囊的淋巴液經由輸出管引流入腹淋巴結 (celiac lymph nodes)。

但是傳統上依局部位置而將肝臟爲左右兩葉的說法在解剖學上是不正確。最早 Cantlie (1898) 提出事實上肝臟小葉是以功能解剖學區分。以 Main portal fissure (Cantlie's line) 將肝臟分爲左右兩葉，Cantlie line 是從膽囊窩左側至下腔靜脈左側。Cantlie line 右側爲右葉，Cantlie line 左側爲左葉。左葉又以鐮狀韌帶分爲內側分節 (medial segment) 及外側分節 (lateral segment)。肝方葉 (quadrate lobe) 及尾葉 (caudate lobe) 功能上屬於左葉的一部分。

► 肝臟分節系統

Couinaud 依肝靜脈位置及門靜脈分支情形來分節把肝臟分爲八個小分節，右葉分爲四個小分節 (V, VI, VII, VIII segments)，左葉分爲三個分節 (II, III, IV segments) 及尾葉 (caudate lobe)。依 Couinaud 分節，右葉分爲二部份 (two sector)，每一部份又分爲二個小分節 (segments)；前內部份 (anteromedial sector) 分爲前後二個小分節 (V 和 VIII segment)。後外部份 (posterolateral sector) 分爲前後二個小分節 (VI 和 VII segment)。左葉分爲二部份 (two sector)；前部份 (anterior sector) 爲肝方葉 (quadrate lobe) 前部分爲IV分節 (IV segment) 後部份 (posterior sector) 分爲前後二個小分節 (III 和 II segment)。尾葉又稱爲Spigelian lobe or segment I，它接受肝動脈及門靜脈的左右分枝及靜脈回流直接注入下腔靜脈（圖1-1）。

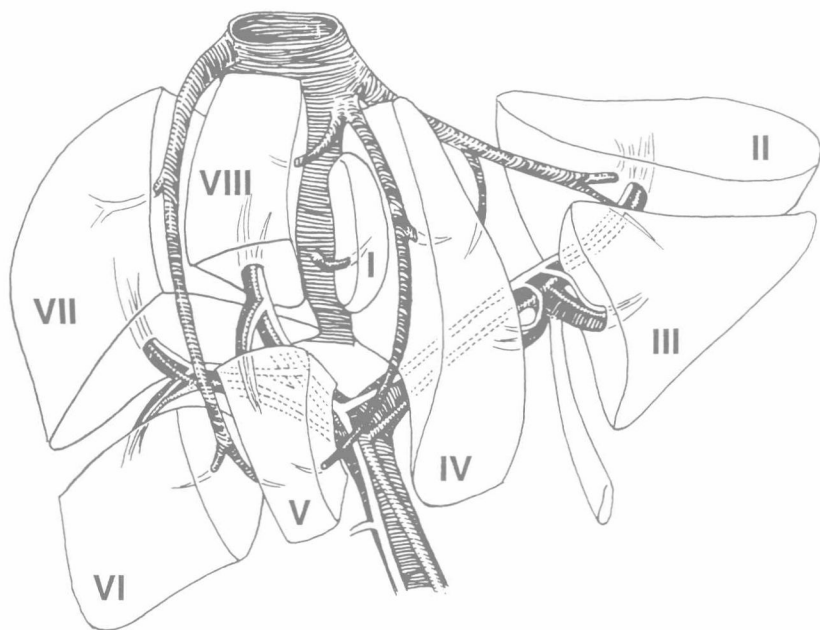


圖 1-1 依肝靜脈位置及門靜脈分支情形把肝臟為八個小分節
(摘自 Schwartz : Maingot's Abdominal Operations)。

■ 肝臟的血管

► 肝動脈

總肝動脈起源於腹動脈的分支。於十二指腸第一部分分出右胃動脈 (right gastric artery)，胃十二指腸動脈和肝固有動脈 (proper hepatic artery)。肝固有動脈延著肝十二指腸韌帶。它位於總膽管左側及門靜脈前面分出左右肝動脈。右肝動脈分出前後分節動脈 (anterior and posterior segmental artery)，前後分節動脈又分出上下分支 (superior and inferior branches)。右肝動脈 87% 走在總肝管後面，11% 走在總肝管前面，2% 沒有右肝動脈。左肝動脈分出內外分節動脈 (medial and lateral segmental artery)，內外分節動脈又分出上下分支 (superior and inferior branches) (圖 1-2)。

► 肝靜脈

肝靜脈主要由左、中間、右肝靜脈組成。左肝靜脈位於 left segmental fissure 且收集 II 和 III 分節靜脈血。中間肝靜脈位於 main portal fissure 且收集 IV 和 V 和 VIII 分節靜脈血。右肝靜脈位於 right segmental fissure 且收集 V, VI, VII 和 VIII 分節靜脈血。60% 左肝靜脈和中間肝靜脈共同形成一個靜脈幹再注入下腔靜脈。右肝靜脈直接注入下腔靜脈。尾葉的靜脈回流直接注入下腔靜脈 (圖 1-3)。

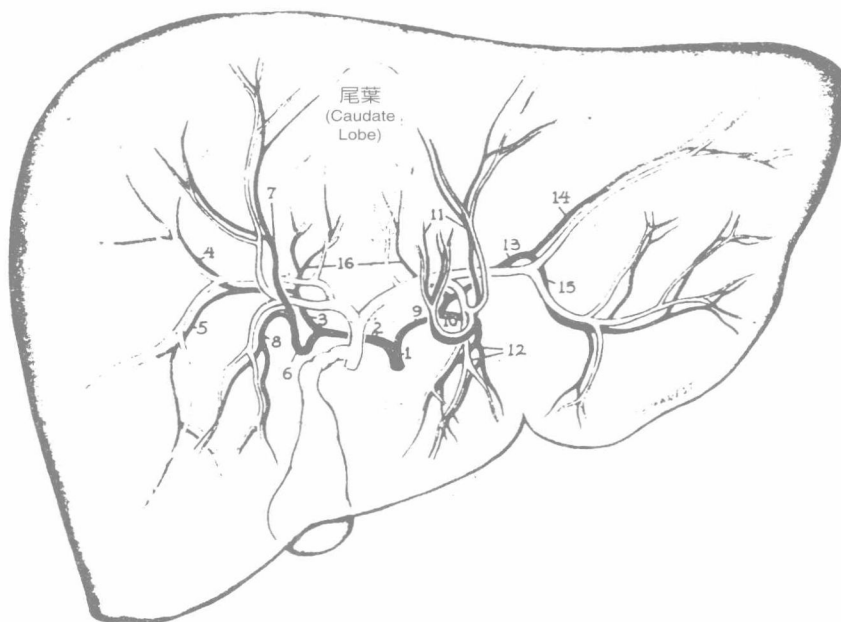


圖 1-2 肝動脈及其分支；1.總肝動脈；2.右肝動脈；3.後節動脈；4.後上區動脈；5. 後下區動脈；6.前節動脈；7.前上區動脈；8.前下區動脈；9.左肝動脈；10.內側節動脈；11. 內側上區動脈；12.內側下區動脈；13.外側節動脈；14. 外側上區動脈；15. 外側下區動脈 16. 尾葉動脈（摘自 Crafts：A Textbook of Human Anatomy. second edition, 1970）。

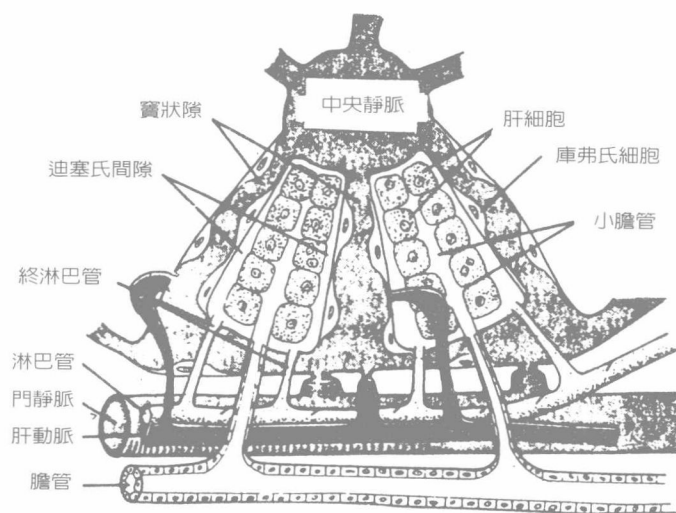


圖 1-3 肝小葉的基本構（摘自 Guyton: Textbook of Medical Physiology. 8th edition, 1991）。

► 門靜脈系統 (Portal Venous System)

肝動脈（約占百分之30）及門靜脈（約占百分之70）輸送血液到肝臟。門靜脈由上腸系膜靜脈和脾靜脈於胰臟頭部後面共同匯合形成。且延著十二指腸第一部分和肝十二指腸韌帶後面。它位於總膽管和肝動脈後面進入肝門 (porta hepatis) 前分成左右門靜脈。左門靜脈比右門靜脈長，左門靜脈再分成橫行部 (pars transversa) 支配內分節 (medial segment) 和臍部 (pars umbilicalis) 支配外分節 (lateral segment)。右門靜脈再分成前後分節靜脈 (anterior and posterior segmental veins) 支配前後分節 (anterior and posterior segment)。

正常狀況下門靜脈輸送血液到肝臟經肝靜脈直接注入下腔靜脈 (inferior vena cava)。但是門靜脈與體靜脈有一些小靜脈交通，這些小靜脈交通支在門靜脈高壓 (portal hypertension) 時就很重要。門靜脈－體靜脈吻合 (portal-systemic anastomosis) 是位於：

1. 在食道下 1/3 處，左胃靜脈 (left gastric vein) 注入門靜脈或脾靜脈，左胃靜脈連接食道靜脈叢 (esophageal plexus)，食道靜脈叢又與上腔靜脈 (superior vena cava) 分支奇靜脈 (azygos vein) 聯結。在食道下 1/3 處，它們吻合形成食道靜脈曲張 (esophageal varices)。
2. 在肛門 1/2 處，直腸上靜脈 (superior rectal vein) 注入下腸系膜靜脈，再注入門靜脈與注入內髂靜脈 (internal iliac vein) 的直腸中靜脈 (middle rectal vein) 和直腸下靜脈 (inferior rectal vein)，在肛門 1/2 處，它們吻合形成靜脈曲張 (varices)。
3. 在肚臍處，左門靜脈分支 (left branch of portal vein) 經由副臍靜脈 (paraumbilical vein) 與上腹壁靜脈 (epigastric vein) 的淺腹壁靜脈分支 (superficial veins) 形成吻合。在腹壁處它們吻合形成靜脈曲張 (varices)，只要門靜脈高壓就會導致這些靜脈的擴張形成蛇女頭 (caput medusae) 或 Loud Cruveilhier-Baumgarten bruit。
4. 在後腹壁，後腹腔靜脈 (retroperitoneal veins)：門靜脈分支昇結腸靜脈 (ascending vein) 和降結腸靜脈 (descending vein)，十二指腸靜脈 (duodenal vein) 和胰臟靜脈 (pancreatic veins) 和肝臟裸區靜脈 (Bare area of the liver)。與下腔靜脈 (inferior vena cava) 分支腎靜脈 (renal vein) 和膈靜脈 (phrenic vein) 以及腰靜脈 (lumbar vein) 形成吻合。
5. 在靜脈導管 (ductus veins) 處，左門靜脈分支 (left branch of portal vein) 經由靜脈導管與下腔靜脈 (superior vena cava) 形成吻合。

■ 肝臟神經分佈

肝臟的神經分為前神經叢 (anterior neural plexus) 和後神經叢 (posterior neural plexus) 源自腹神經叢 (celiac plexus) 的交感神經 (T7-T10) 及左、右迷走神經和右膈神經。前神經叢圍繞著肝動脈，後神經叢圍繞著門靜脈和總膽管。

■ 肝臟淋巴管

肝臟產生大量的的淋巴液，約占全體內淋巴液的三分之一到二分之一。淋巴管離開肝臟後，流至肝門內的淋巴結，再經其輸出管注入腹淋巴結 (celiac nodes)。少數肝臟裸區的淋巴管通過橫隔注入後縱隔淋巴結。

■ 肝外膽器 (Apparatus extrahepatic biliary)

膽汁由肝細胞分泌，而由膽囊貯存和濃縮，再送入腸道中。肝外膽器包括左、右肝管 (left and right hepatic ducts)、總肝管 (common hepatic duct)、總膽管 (common bile duct)、膽囊 (gallbladder) 及膽囊管 (cystic duct)。

膽管的最小分枝為位於肝的門脈管 (portal canal) 內的小葉間分枝 (interlobular)，其接受來自膽小管 (bile canaliculi) 的膽汁。小葉間小管相互結合而形成愈來愈大的管子，最後在肝門處形成左肝管和右肝管。右肝管引流肝右葉 (segmental V-VIII) 的膽汁，而左肝管則引流肝左葉 (II-IV) 的膽汁。80% 尾葉 (caudate lobe) 或 segment I 的膽汁流入左肝管和右肝管，15% 僅流入左肝管，5% 僅流入右肝管。

► 肝管

左右肝管分別經肝門由肝臟的左右兩葉穿出。左肝管比右肝管長且左肝管走向比右肝管垂直，左右肝管分穿出肝門後，兩支肝管很快地會合成總肝管 (common hepatic duct)。總肝管長約4公分，下行於小網膜游離緣內，最後以其右側與源自膽囊的膽囊管 (cystic duct) 會合而成為總膽管。

► 總膽管

總膽管長約8公分。第一部分位於小網膜的右側游離緣內小囊入口的前面；在此處總膽管位在門靜脈右緣的前方，肝動脈的右方。第二部分位於十二指腸第一段之後，在胃十二指腸動脈的右邊。第三段則位於胰臟頭部後表面的一條凹槽內，在此處總膽管與主胰管相接觸。總膽管最後穿過十二指腸第二段中央的側壁注入腸腔。它通常先與主胰管 (main pancreatic duct) 會合，再一起開口於十二指腸壁內的 Vater 氏壺腹 (ampulla of Vater)，壺腹又經由十二指腸大乳突 (major duodenal papilla)，開口於十二指腸管腔內。Oddi 氏括約肌 (sphincter of Oddi) 是一圈環繞著管道及壺腹終端部分的環狀肌。偶而，膽管及胰管分別開口進入十二指腸。

■ 肝臟生理學

肝的基本功能分為：(1) 血管功能儲存並過濾血液，(2) 分泌功能分泌膽汁至腸胃道，(3) 代謝功能與全身大部分代謝系統有關。

► 肝臟組織學

肝臟的基本功能單位為肝小葉 (liver lobules) 為一個圓柱狀的構造。各小葉的中央有一中央靜脈 (central vein) 流入肝靜脈再流入下腔靜脈。肝小葉本身是由許多肝細胞板 (hepatic cellular plate) 所組成。肝細胞板自中央靜脈向外輻射，在鄰接的肝細胞之間有膽小管 (bile canaliculi)，注入肝小葉中隔內的終膽管 (terminal bile duct)，再注入膽管 (bile duct)。肝細胞板之間的空腔含微血結構為竇狀隙 (sinusoid)。帶氧的血液經由竇狀小管 (sinusoids) 流經肝細胞之間注入中央靜脈，因此肝細胞不斷接受門靜脈則將充滿消化道中吸收來的消化產物的血液灌注。靜脈竇狀隙有兩種細胞 (1) 內皮細胞襯裡的空間，(2) 及星形網狀內皮細胞 (stellate reticuloendothelial cells；Kupffer's cells)，它為竇狀隙內的吞噬細胞可摧毀破壞後的白血球、紅血球及細菌。肝門管 (portal canal) 位於肝小葉之間的空隙內，管內有肝動脈與門靜脈和膽管的分枝 (肝三角 portal triad) (圖 1-3)

► 肝血管系統的功能

經過肝臟的血流 每分鐘約有 1000 毫升的血液由門靜脈流經肝的竇狀隙，另有約 400 毫升的血液由肝靜脈流入竇狀隙，總量平均約為每分鐘 1400 毫升。用修正過的費克氏步驟 (Fick formula) 來測量每分鐘肝的總血流。這個方法是在循環系統內注射染料 indocyanine green (ICG)，然後測量它在動脈血與靜脈血的濃度。靜脈血是由一導管自肝靜脈收集來的。由這些測量，可求出染料在動靜脈內的差異。

$$\text{Hepatic blood flow} = \text{rate of dye excretion} / A-V \text{ difference in dye}$$

肝靜脈的壓力平均為 0 mmHg，門靜脈的壓力為 9 mmHg。這顯示由門靜脈系統自全身靜脈的血流的阻力很低，每分鐘約為 1.4 升的血液流經這裡。但是，許多的病理變化會使得這個阻力大為升高，有時門靜脈的壓力會上升至 20-30 mmHg 最常使得肝血管阻力增加的原因是肝硬化，此時許多由竇狀隙至中央小葉小靜脈的通路都被阻斷了。如果流注肝的靜脈的壓力升高，則血液會鬱積在肝的竇狀隙內，使得整個肝顯著地膨脹起來。當肝靜脈的壓力升高 4-8 mmHg 的時候，肝可儲存 200-400 毫升的血液，而成為血液的儲存庫之一。相反地，當一個人因流血而損失了大量血液的時候，許多的血液就會由肝的竇狀隙流注至循環系統，以補充損失的血液。造成肝充血 (hepatic congestion) 的最重要的原因是心臟衰竭，使得中央靜脈的壓力升高至 10-15 mmHg。因為肝充血使得肝的竇狀隙不斷伸展擴張而且血液鬱積，導致許多的肝細胞壞死。

► 肝的淋巴流

因為的竇狀隙孔 (sinusoid) 很大，可讓蛋白質通過至 Space of Disse，會注入終淋巴 (terminal lymphatics)，再注入位於肝門管 (portal canal) 的淋巴血管 (lymphatic vessel)。故由肝的淋巴其蛋白質的濃度通常約 6g%，只略少於血漿蛋白質的濃度。而肝的竇狀隙的具大通透性可允許大量的淋巴合成。事實上，在休息狀態，體內 1/2 至 1/3

的淋巴是在肝內合成的。當肝靜脈的壓力只比正常升高 3-5 mmHg 的時候，液體就開始漏入淋巴，並用經由肝被膜的外側面直接滲入腹腔。當肝靜脈的壓力再升高至 10-15 mmHg 的時候，肝的淋巴液會增加至正常的 20 倍，使的液體由肝的表面大量滲入至腹腔，導致嚴重的腹水 (ascites)。

阻斷流經肝的門靜脈血液會使得門靜脈微血管的壓力變得非常高導致腸壁水腫，並使得液體由腸的漿膜漏入腹腔，如此也會造成腹水，但其程度不會如由肝表面滲出者嚴重，因為門靜脈間的側枝循環會迅速地建立起來，使得腸微血管的壓力降低至安全值。

► 肝的代謝功能

肝的功能多而複雜，簡而言之，肝在不同代謝過程中的特殊地位如下所敘述：

1. 碳水化合物的代謝

肝在碳水化合物的代謝中，可執行下列功能 (a) 貯存澱粉 (storage of glucose)，(b) 將半乳糖轉變成葡萄糖 (galactose, fructose $\rightarrow$ glucose)，(c) 糖新生 (gluconeogenesis)，(d) 從碳水化合物代謝的中間產物製造許多重要的碳水化合物。

肝對維持正常血糖濃度非常重要。例如澱粉的貯存使肝可除去血液內過多的葡萄糖，將之貯存起來，當血糖濃度降的太低的時候，葡萄糖又可回到血液內，這稱作肝的葡萄糖緩衝功能 (glucose buffer function)。肝的糖新生代作用亦以維持正常的血糖濃度有關係，因為此作用只有在葡萄糖濃度下降至正常以下才會進行至值得重視的程度。此時大量的氨基酸會轉變成葡萄糖，以維持血糖濃度。

2. 脂肪的代謝

雖然脂肪的代謝可在身體所有的細胞內進行，但是某些過程在肝內比其他細胞內快的多。肝在脂肪代謝中的某些特殊功能是 (1) 快速進行脂肪酸 β 型氧化及合成酮醋酸 (fatty acids $\rightarrow$ acetoacetic acid)，(2) 合成脂蛋白 (lipoproteins)，(3) 合成大量的膽固醇 (cholesterol) 與磷脂 (phospholipids)，(4) 將大量的碳水化合物與蛋白質轉換成之脂肪 (carbohydrates, proteins $\rightarrow$ fat)。

爲了要從中性脂肪取的能量，脂肪要先分裂成甘油 (glycerol) 與脂肪酸 (fatty acid)，然後脂肪酸經由 beta 型氧化 (beta oxidation) 成爲二碳的乙醯基根，再形成乙醯基輔 A (acetyl coenzyme A, acetyl Co-A)。此物可進入三酸環 (citric acid cycle)，被氧化後可釋出大量能。

膽固醇約有80%的合成膽鹽 (bile salts)，剩餘的進入血液，成為脂蛋白 (lipoprotein) 類轉運。磷脂類中的卵磷脂也主要以脂蛋白類方式運轉。這兩種物質一起被體內的細胞吸收，以協助合成細胞膜與細胞內的構造，因為我們知道全身大部份的膜狀構造主要有膽固醇，磷脂類及三甘油脂。

3. 蛋白質的代謝

肝在蛋白質代謝中最重要的功能是 (1) 對氨基酸的脫氨基作用 (deamination of amino acids)，(2) 合成尿素 (urea) 以除去體內的氨 (ammonia)，(3) 合成血漿蛋白 (plasma proteins)，(4) 不同的氨基酸及其他對身體代謝很重要的物質間轉運。