

INTERVENTIONAL TREATMENT
TECHNIQUES OF LIVER CANCER

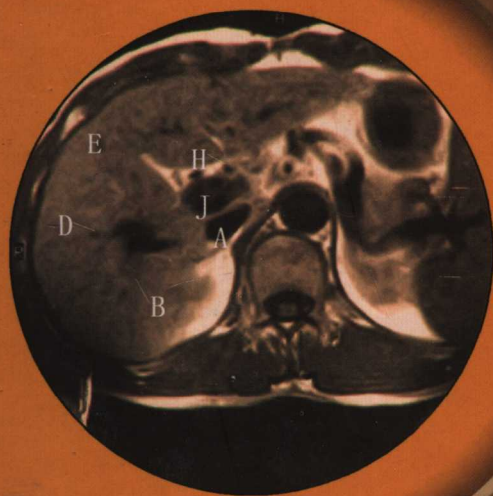
肝癌介入诊疗技术

肝癌介入诊疗技术

本书通过大量的相关图像资料与经验总结，详细介绍了目前临床上常用的各种肝癌介入治疗技术的适应证、禁忌证、操作要点与注意事项，以及相关术后处理。适于介入科、影像科、消化科医生阅读使用。



主审 [德] Thomas J. Vogl
主编 李建海 刘勇山 徐锐

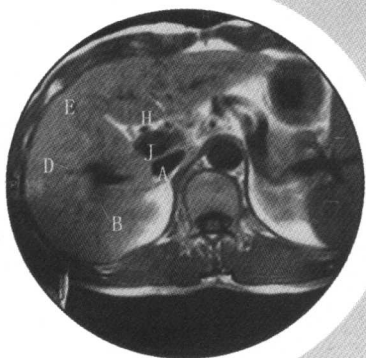


山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

INTERVENTIONAL TREATMENT TECHNIQUES OF LIVER CANCER

主审 [德] Thomas J. Vogl
主编 李建海 刘勇山 徐 锐

肝癌介入诊疗技术



山东科学技术出版社



图书在版编目(CIP)数据

肝癌介入诊疗技术 / (德)沃格, 李建海, 刘勇山主编.
—济南: 山东科学技术出版社, 2007. 8
ISBN 978-7-5331-4347-3

I. 肝… II. ①沃…②李…③刘… III. 肝脏肿瘤—介入
疗法 IV. R735.705

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 015311 号

肝癌介入诊疗技术

主审 [德]Thomas J. Vogl
主编 李建海 刘勇山 徐 锐

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号
邮编: 250002 电话: (0531)82098088
网址: www.lkj.com.cn
电子邮件: sdkj@sdpress.com.cn

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号
邮编: 250002 电话: (0531)82098071

印刷者: 山东新华印刷厂临沂厂

地址: 临沂市高新技术产业开发区新华路中段
邮编: 276017 电话: (0539)2925659

开本: 787mm×1092mm 1/16
印张: 22
字数: 490 千字
版次: 2007 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-5331-4347-3

定价: 80.00 元



编者

GANAI JIERU ZHENLIAO JISHU

主 审 [德]Thomas J. Vogl
主 编 李建海 刘勇山 徐 锐
副 主 编 徐培国 夏国亮 匡立山 纪玉兰 刘恩岩
编写人员 (以姓氏笔画为序)
于建业 马树民 王友坛 王刚平 仇 红
史天亮 朱甲峰 刘从伟 延 宏 李长山
张圣林 范清玲 相 成 姚卫江 宋思亮
高汝斌 秦 伟 蒋卫忠 覃志红 谢珂玲



前 言

GANAI JIERU ZHENLIAO JISHU

肝癌是常见的恶性肿瘤,文献报道肝癌在全部恶性肿瘤的发病中占第三位,全世界每年新诊断的原发性肝癌至少 100 万例。肝脏也是其他实体癌最好转移的部位之一,随着身体其他器官恶性肿瘤发生率的增多,转移性肝癌的发病率也将逐年增加。在我国,肝癌是最高发的恶性肿瘤之一,严重威胁人民的生命健康。肝癌也是临床上最难治疗的顽症之一,因为肝癌发病原因尚不明确,难以预防;病情隐匿,发展迅速,早期诊断困难;多数肝癌患者在诊断时已属于中、晚期,丧失了手术的时机。虽然手术切除是目前治疗肝癌最有效的方法,早期肝癌手术切除后一年生存率可达 80% 以上,5 年生存率也近 50%,但是目前肝癌患者有手术指征的只有 20%~25%,且手术切除为严重的创伤性治疗方法,术后并发症多,近期病死率高,术后复发率也很高,远期疗效并不理想。

随医学影像学、细胞生物学与分子生物学等的进展,肝癌的诊断治疗水平迅速提高。随着肿瘤治疗生物学观念的改变及现代高科技技术向医学领域的渗透,肝癌微创介入性治疗成为肝癌治疗的重要发展方向。近十年来,肝癌的介入性治疗技术方法日新月异、层出不穷,如血管内介入治疗技术、化学介入技术、物理介入技术等,这些介入性技术的迅速发展和广泛应用取得了显著疗效,对肝癌传统手术疗法的地位提出了挑战,肿瘤的局部治疗在肝癌治疗中的作用也越来越显著。目前,介入性疗法对小肝癌的治疗已获得与手术疗效相当的结果,对大的肿瘤也可获得缓解症状、减瘤和局部控制的效果,是除手术切除治疗肝脏实质性恶性肿瘤外的主要治疗方法,也使肝癌的治疗由单一的外科治疗变为多种方法的综合应用。

本书的目的就是为适应这些新技术的发展和临床实践的需要,介绍肝癌治疗技术的新进展、新技术,以便使肝癌患者、从事肝癌研究和临床诊断治疗的医务人员了解和利用这些技术,对肝脏的解剖和肝癌发生的病因、病理、流行病学、临床症状、分子生物学研究新进展,以及各种影像学诊断方法均有较为详尽的介绍。本书重点介绍了各种肝癌介入性治疗的新技术、新进展,并对各种技术的历史发展、治疗原理、治疗方法、适应证、禁忌

证、治疗效果及各种治疗技术之间的联合应用等进行了描述。本书的参编人员都是工作多年的临床医师，具有丰富的肝癌诊断和治疗经验；内容则着重于实际应用，编写遵循详略适当、简明实用、重点突出而不偏废其余的原则。在编写过程中，我们参阅大量国内外最新的文献，几乎涵盖了所有目前肝癌诊断、治疗方面的新理论、新观点、新技术，比较全面系统地介绍了这些诊疗技术及其临床实际应用结果。

由于临笔仓促，编者水平有限，本书中难免出现疏漏之处，衷心希望各位读者见谅并不吝指正，以益于我们今后的工作。在本书编写过程中，承蒙众多学者、老师和各界朋友们帮助与支持，在本书完成之时谨此深表感谢。

编 者



目 录

GANAI JIERU ZHENLIAO JISHU

第一章 肝脏的生长、发育和正常解剖/1

第一节 肝脏胚胎学/1

第二节 肝脏组织学/2

第三节 肝脏的正常解剖/6

第二章 肝脏的影像学解剖/13

第一节 肝脏的 X 线解剖/13

第二节 肝脏的 CT 解剖/13

第三节 肝脏的 MRI 解剖/20

第四节 肝脏的 B 超解剖/23

第五节 肝脏的血管造影表现/25

第三章 肝脏的生理功能/30

第四章 肝癌的病因学、病理学及遗传学/32

第一节 肝癌的病因学/32

第二节 肝癌的病理学及遗传学/35

第五章 肝癌的分子生物学研究/54

第一节 肝癌的癌基因/54

第二节 癌转移基因与转移抑制基因/56

第三节 肝炎病毒与肝癌基因及癌变的关系/57

第四节 肝癌癌基因、抑癌基因检测的临床意义/59

第五节 肝细胞凋亡与肝细胞癌/60

第六节 端粒酶和肝癌/62

第六章 肝癌的临床表现/64

第一节 肝癌的临床症状/64

第二节 肝癌的体征/65

第三节 肝癌的并发症/66

第四节 旁癌综合征/67

第七章 肝癌的实验室检查/69

第一节 甲胎蛋白/69

第二节 其他肝癌标志物/71

第三节 病毒标志物及肝功能检测/73

第四节 免疫功能检查/74

第八章 肝癌的影像学检查技术/77

第一节 肝癌的超声诊断/77

第二节 肝癌的 CT 诊断/87

第三节 肝癌的 MRI 诊断/109

第四节 普通 X 线和血管造影诊断/126

第五节 肝癌的放射性核素诊断/137

第六节 肝癌的腹腔镜检查/141

第九章 肝癌动脉灌注化疗栓塞治疗/151

第十章 肝癌的射频消融治疗/189

第十一章 肝癌的激光消融治疗/231

第十二章 肝癌的微波消融治疗/253

第十三章 肝癌的冷冻消融治疗/271

第十四章 肝癌的电化学治疗/292

第十五章 肝癌的酒精注射治疗/306

第十六章 肝癌的醋酸注射治疗/323

第十七章 肝癌的超声聚焦治疗/334

附录 肝癌的介入性治疗方法/343

第一章 肝脏的生长、发育和正常解剖

第一节 肝脏胚胎学

肝脏是人体内最大的腺体,也是最大的消化腺,主要位于右季肋区和腹上区。肝脏具有进行糖的分解、储存糖原、解毒、分泌胆汁及吞噬防御等功能,在胚胎时期还有造血功能。肝细胞的排列分布特殊,不形成类似胰腺和唾液腺的腺泡;肝内有丰富的血窦,肝动脉血以及由胃肠、胰、脾的静脉汇合而成的门静脉血均输入肝血窦内;肝细胞既产生胆汁排入胆管,又合成多种蛋白质和脂类物质直接分泌入血;由胃肠吸收的物质除脂质外全部经门静脉输入肝内,在肝细胞内进行合成、分解、转化、贮存,因此肝又是进行物质代谢的重要器官。此外,肝内还有大量巨噬细胞,能清除从胃肠进入机体的微生物等有害物。

消化系统的多数器官都由原始消化管分化而成。人胚发育至第3周末,三胚层胚盘的周边向腹侧卷折,头端形成头褶,尾端形成尾褶,两侧形成侧褶,胚体由盘状变成柱状。内胚层与脏壁中胚层位居胚体内,形成一条纵行的管道,称原始消化管。原始消化管的中段腹侧与卵黄囊通连,称中肠;原始消化管的头侧段和尾侧段分别称前肠和后肠。前肠的头端膨大形成原始咽,与口凹相对处被口咽膜封闭;后肠的尾端膨大形成

泄殖腔,腹侧与肛凹相对处有泄殖腔膜封闭。

胚胎发育至第4周初,前肠末端腹侧壁的上皮增生,形成一个向外突出的囊状突起,称肝憩室,是肝与胆的始基。肝憩室迅速增大,很快长入原始横膈,末端膨大并分为头、尾两支。头支较大且生长迅速,其上皮细胞增殖,形成许多细胞索并分支吻合,是为肝索;肝索上下叠加,形成肝板;肝板围绕中央静脉呈放射状排列,形成肝小叶。肝板最初由2~3层肝细胞组成,胎儿发育后期逐渐变为单层肝细胞。胚胎发育第2个月,肝细胞之间形成胆小管,内胚层上皮也相继形成肝内胆管。原始横膈中的间充质分化为肝内结缔组织和肝被膜。胚胎肝的功能十分活跃。胚胎发育第3个月,肝细胞开始分泌胆汁,并开始生物转化等功能。第6周时,造血干细胞从卵黄囊壁迁入肝并开始造血,主要产生红细胞,也可产生部分粒细胞和巨核细胞。胚胎发育第6个月,肝内造血组织逐渐减少,出生前肝基本停止造血。应用分离的胎肝造血干细胞可治疗多种血液病。胎肝很早就开始合成和分泌白蛋白等多种血浆蛋白质,还合成大量甲胎蛋白。第6个月前,几乎所有的胎肝细胞都能

合成甲胎蛋白；此后逐渐减少，出生后很快停止合成甲胎蛋白。肝憩室的尾支发育为胆囊和胆囊管，肝憩室的根则发育为胆总管。由于上皮的过度增生，胆囊管和胆总管的管腔曾一度消失。随着腔内上皮细胞的

退化吸收，管腔又重新出现。最初，胆总管开口于十二指肠的腹侧壁，由于十二指肠的转位及右侧壁的发育快于左侧壁，致使胆总管的开口逐渐移至十二指肠的背内侧，并与胰腺导管合并共同开口于十二指肠。

第二节 肝脏组织学

肝表面有致密结缔组织被膜，并含弹性纤维，被膜表面大部有浆膜覆盖。肝门处的结缔组织随门静脉、肝动脉和肝管的分支伸入肝实质，将实质分隔成许多肝小叶。

一、肝小叶

肝小叶是肝的基本结构和功能单位，呈多角棱柱体，长约 2 mm，宽约 1 mm，成人肝脏有 50 万~100 万个肝小叶，占肝体积 96%。小叶之间以少量结缔组织分隔，正常肝内的结缔组织仅占肝体积的 4% 左右，主要分布在肝小叶之间。相邻肝小叶常连成一片，分界不清。肝小叶中央有一条沿其长轴走行的中央静脉，中央静脉周围是略呈放射状排列的肝细胞和肝血窦。肝细胞是构成肝小叶的主要成分，约占肝小叶体积的 75%。肝细胞以中央静脉为中心单行排列成板状，称为肝板。肝板凹凸不平，大致呈放射状，相邻肝板吻合连接，形成迷路样结构。肝板之间为肝血窦，血窦借肝板上的孔互相通连，形成网状管道。在切片中，肝板的断面呈索状，称肝索。肝细胞相邻面的质膜局部凹陷形成微细的小管，称胆小管，在肝板内胆小管也相互连接成网。

(一) 肝细胞

在 HE 染色切片中，光镜下肝细胞较大，直径 20~30 μm ，呈多面体形。细胞核圆，居中央，着色浅，核仁 1~2 个。细胞质

呈嗜酸性，含有糖原、脂滴等内涵物。电镜下肝细胞有三种不同的功能面：血窦面，细胞连接面和胆小管面。血窦面和胆小管面有发达的微绒毛，使细胞表面积增大。相邻肝细胞之间的连接面有紧密连接、桥粒和缝隙连接等结构。

肝细胞是一种高度分化并具有多种功能的细胞，胞质内各种细胞器丰富而发达，并含有糖原、脂滴等内涵物。细胞器和内涵物的含量与分布常因细胞的功能状况或饮食变化而变动。在 HE 染色切片中，肝细胞质呈嗜酸性，并含有散在的嗜碱性物质，后者是由粗面内质网组成的结构。

1. 线粒体 每个细胞约有 2 000 个，为肝细胞的功能活动提供能量。

2. 粗面内质网(RER) 成群分布于胞质内，是肝细胞合成多种蛋白质的基地。血浆中的白蛋白、纤维蛋白原、凝血酶原、脂蛋白等，都是在 RER 的核糖体上合成，然后经内质网池转移至高尔基复合体组装，从血窦面排出。

3. 滑面内质网(SER) 含量丰富，广泛分布于胞质内。SER 膜上有氧化还原酶、水解酶、转移酶、合成酶等多种酶系，具有多种功能，如胆汁、甘油三酯和低密度脂蛋白的合成，脂类、激素和胆红素的代谢，类固醇激素的灭活等。代谢过程中产生的有毒产物或从肠道吸收入肝的有害物质，经 SER

的酶氧化、还原、水解、结合等过程,使其解毒并易于排泄。如肝细胞从血液中摄取的胆红素,在SER上的葡萄糖酸转移酶的作用下转变为水溶性的结合胆红素,经胆汁排出。肝细胞摄取的脂肪酸,在SER上再度酯化为甘油三酯,并与蛋白质结合形成极低密度脂蛋白。

4. 高尔基复合体 每个肝细胞约有50个,主要分布于胆小管周围和核附近。RER合成的蛋白质需经它加工后由血窦面分泌,此外它还参与胆汁和脂蛋白的形成过程。

5. 溶酶体 数量和大小不一。肝细胞吞饮的物质、退化的细胞或细胞内过剩物质常与溶酶体融合,被水解酶消化分解或滞留在溶酶体内。溶酶体的这种作用,对肝细胞结构的不断更新和细胞正常功能的维持十分重要。

6. 过氧化物酶体(微体) 为大小不一的匀质圆形小体。人肝细胞微体呈匀质结构,主要含过氧化氢酶和过氧化物酶,可将细胞代谢产生的过氧化氢还原为水,以消除过氧化氢对细胞的毒性作用。微体内还有黄嘌呤氧化酶等,能将核酸的代谢产物嘌呤氧化为尿酸,由尿排出。

7. 内涵物 肝细胞内有糖原、脂滴、色素等内涵物,含量因机体的生理和病理状况的不同而异。进食后糖原增多,饥饿时糖原减少。正常肝细胞内脂滴少,肝病时脂滴多。细胞胞质内的色素有胆红素、含铁血黄素、脂褐素等,后者的含量随年龄的增长而增多。

(二)肝血窦

肝血窦位于肝板之间,互相吻合成网状管道。血窦腔大而不规则,血液从肝小叶的周边经血窦流向中央,汇入中央静脉。血窦壁由内皮细胞组成,窦腔内有定居于肝内的巨噬细胞和大颗粒淋巴细胞。

1. 内皮细胞 是构成肝血窦壁的主要

成分。内皮细胞扁而薄,含核的部分凸向窦腔。细胞体上有许多大小不等的窗孔,孔上无隔膜。细胞质内吞饮小泡较多。内皮细胞外无基膜,仅见散在的网状纤维。内皮细胞间有 $0.1\sim 0.5\mu\text{m}$ 的间隙,因此肝血窦通透性大,血浆中除乳糜微粒外,其他大分子物质均可自由通过,有利于肝细胞摄取血浆物质和排泌其分泌产物。

2. 肝巨噬细胞 又称枯否细胞(Kupffer cell)。形状不规则,或附于内皮细胞表面,或伸出伪足穿过内皮细胞窗孔,或伸至窦周间隙。细胞核呈椭圆形,细胞质内常见被吞噬的红细胞或异物等。电镜下见细胞表面有皱褶和微绒毛。细胞质内有大量的溶酶体和吞噬体。肝巨噬细胞来自血液单核细胞,具有活跃的变形运动和较强的吞噬能力,在清除细菌、病毒和异物方面起关键作用,并能吞噬和清除衰老破碎的红细胞和血小板等。此外,它还有处理和传递抗原、调节机体免疫应答等作用。

(三)窦周间隙和贮脂细胞

1. 窦周间隙 血窦内皮细胞与肝细胞之间有宽约 $0.4\mu\text{m}$ 的狭窄间隙,称窦周间隙或Disse间隙,是肝细胞与血液之间进行物质交换的场所。电镜观察,有的肝细胞相邻面之间有细胞间通道,并与窦周间隙相通,表面也有许多微绒毛,使肝细胞有更广大的表面与血浆进行物质交换。

2. 贮脂细胞 窦周间隙内有贮脂细胞或称Ito细胞。细胞形态不规则,有突起附于内皮细胞及肝细胞表面,细胞周围常散在有网状纤维。HE染色切片中不易辨认贮脂细胞,电镜下见胞质内含有许多大小不一的脂滴,粗面内质网和高尔基复合体也较发达。贮脂细胞有摄取和贮存维生素A及产生胶原的功能,故与肝纤维增生性病变的发生有关。

(四)胆小管

胆小管位于肝细胞之间,由相邻的局部

胞膜向各自胞质内凹陷而形成的微细小管，在肝板内连接成网格状管道，直径 $0.5 \sim 1.0 \mu\text{m}$ 。电镜观察，胆小管腔面有肝细胞形成的微绒毛，胆小管周围的肝细胞膜形成紧密连接、桥粒等连接复合体，封闭胆小管。

三、肝门管区

从肝门进出的门静脉、肝动脉与肝管伴行，入肝后反复分支，行走于肝小叶间结缔组织中。切片中可见肝小叶之间的结缔组织中含有上述三种管道分支，即小叶间静脉、小叶间动脉和小叶间胆管，此区域称为门管区。

1. 小叶间静脉 是门静脉的分支，管腔较大而不规则，壁薄，内皮外仅有少量散在的平滑肌。

2. 小叶间动脉 是肝动脉的分支，管径和管腔较小，管壁相对较厚，内皮外常见环行平滑肌。

3. 小叶间胆管 是肝管的分支，管壁由单层立方或低柱状上皮构成。

四、肝内血液循环

入肝的血管有门静脉和肝动脉，故肝有双重血液供应。

1. 门静脉 是肝的功能性血管，主要由胃、肠等处的静脉汇合而成，含有丰富的营养物质，其血量约占入肝总血量的 $3/4$ 。门静脉在肝门处分为左、右两支，入肝后反复分支在肝小叶间形成小叶间静脉；小叶间静脉终末分支开口于肝血窦，将门静脉血输入肝小叶内。

2. 肝动脉 是肝的营养血管，血液含氧丰富，其血量约占入肝总血量的 $1/4$ 。肝动脉的分支与门静脉的分支伴行，形成小叶间动脉，其终末分支也进入肝血窦。小叶间动脉还分出小支，供应被膜、间质和胆管。

3. 肝内血液循环特点 肝血窦内的血

液是含有门静脉和肝动脉的混合血液，从小叶周边流向中央，汇入中央静脉。中央静脉汇合成小叶下静脉，单独行于小叶间结缔组织内，其管径较大，壁较厚。小叶下静脉最后汇合成肝静脉，进入下腔静脉。

五、肝内胆汁排出途径

胆小管以盲端起于中央静脉周围的肝细胞板内，其内的胆汁从肝小叶的中央流向周边。在小叶边缘，胆小管汇集成若干短小的管道（闰管或 Hering 管）与小叶间胆管相连，小叶间胆管向肝门方向汇集，最后形成左、右肝管出肝。

六、肝的淋巴和神经

肝产生大量淋巴，胸导管内的淋巴有 $25\% \sim 50\%$ 来自肝。肝淋巴管分布于被膜内和小叶间管道周围，肝小叶内无淋巴管。肝的淋巴主要来自窦周隙的血浆。窦周隙的血浆从小叶中央流向周边，在小叶边缘沿血管周围间隙流至小叶间结缔组织内，继而被吸收入淋巴管形成淋巴，故肝淋巴富含蛋白质。交感和副交感神经纤维随血管入肝并分支，在门管区的血管周围形成神经丛，神经末梢穿入管壁内止于平滑肌细胞，调节血管的舒缩及肝内血流量。在某些动物还发现部分肾上腺素能神经纤维穿入肝小叶，行于窦周隙内，其终末附于肝细胞和贮脂细胞上，可能参与这些细胞的功能调节活动。此外，肝内也有感觉神经末梢，主要分布在被膜和小叶间结缔组织内，司痛觉。

七、门管小叶和肝腺泡

以中央静脉为中心的肝小叶称为经典肝小叶，作为肝的基本结构单位至今仍习惯应用。此外，还有门管小叶和肝腺泡两种肝结构单位的概念。

1. 门管小叶 1906年，Mall 根据胆管

和血管都是从门管区发出分支进入肝实质,因此认为肝小叶应以排泄导管为中轴,以门管区为中轴的小叶结构即门管小叶。它一般横截面为三角形的柱状体,其长轴与肝小叶一致,中心为胆管及伴行的血管,周围以三个中央静脉的连线为界。门管小叶的概念着重强调肝细胞分泌的胆汁,从门管小叶的周边向中央汇集,导入胆管,以肝的外分泌功能为主。

2. 肝腺泡学说 1954年由 Rappaport 等提出,这种学说所指的肝基本功能单位体积较小,一般呈卵圆形,以门管区的小叶间动脉、小叶间静脉、小叶间胆管各自发出的一支终管道为中轴,两端以中央静脉为界。一般若按经典肝小叶的横断面为视野,一个经典肝小叶可包含6个肝腺泡。

肝腺泡学说有利于说明肝细胞的结构功能,对解释肝脏病理变化和再生过程的现象有意义。肝腺泡内的血流从中轴单向性地流向两端的中央静脉,根据血流方向及肝细胞获得血供的先后优劣的微环境差异,将肝腺泡分为三个带:①近中轴血管的部分为I带,肝细胞优先获得富于氧和营养成分的血供,细胞代谢活跃,再生能力强;②I带的外侧为II带,肝细胞营养条件次于I带;③近中央静脉的腺泡两端部分为III带,肝细胞营养条件较差,细胞再生能力也较弱,易受药物和有毒物质的损害。营养不良、酒精中毒、药物中毒或病毒性肝炎时,常首先引起III带肝细胞变性坏死。肝腺泡概念与肝脏的病理变化有关,故有一定实际意义。

●、肝细胞的异质性

近些年通过对肝细胞超微结构形态测量和生物化学的深入研究,证明肝小叶内的肝细胞有结构和功能的梯度差异。这种差

异主要取决于肝小叶内血流动力以及氧和营养供应的差别,即肝细胞所处的微环境的差异。自肝腺泡的概念被肯定后,肝细胞异质性问题也渐被证实并受到重视。

●、肝的再生

在肝受损害后,尤其在肝部分切除后,残余肝细胞迅速出现快速活跃的分裂增殖,并呈现明显的规律性。肝细胞的再生在这一时期内,以细胞的分裂增殖为主。

一般肝细胞再生大致可以分为三个时期,即肝细胞再生的启动、DNA的大量合成和肝细胞的大量分裂增殖。在肝切除术后48小时内,残肝的重量增加不明显,肝细胞DNA合成不活跃,肝细胞的增殖系数相对较低,这说明肝细胞再生处于启动状态。在枯否细胞等分泌的细胞因子和内分泌激素的作用之下,肝细胞再生可迅速被启动。48小时后,残肝的重量增加较快,以3~7天时增长最为显著。这个变化与再生肝细胞的DNA变化一致。再生肝细胞的DNA的变化以48小时、72小时两点变化最明显,再生肝细胞的增殖系数也是在这两点达到最高峰,说明在肝细胞的再生中,48~72小时是肝细胞增殖最活跃的时期,主要表现在DNA的合成上。

肝再生受肝内外诸多因子的调控,包括肝细胞增殖刺激因子、肝细胞增殖抑制因子和激素类辅助因子三大类。在肝受损害或部分切除后,肝外和(或)肝内这些因子的量发生变化。它们通过肝细胞相应的受体作用于肝细胞,使肝细胞膜结构和代谢活动发生变化,启动和促进或抑制肝细胞的增殖。尽管上述因子的作用机理及其相互关系还不完全清楚,但它们协同调节和控制肝再生过程的事实已基本肯定。

第三节 肝脏的正常解剖

一、肝脏的位置、外形和毗邻

肝脏是人体最大的腺体。成人肝重男性为1 054.0~1 146.7 g, 女性为1 025.9~1 378.9 g, 约占体重的2%; 新生儿肝脏约占体重的5%。成人的肝约25.8 cm×15.2 cm×5.8 cm。肝脏主要位于右季肋区和腹上区, 小部分可达左季肋区, 大部分为肋弓所覆蔽, 仅在腹上部左、右肋弓间露出, 并直接与腹前壁接触。

肝呈楔形, 右端圆钝厚, 左端扁薄。肝有上、下两面, 前、后、左、右四缘, 由镰状韧带分为左、右两叶。肝右叶大而厚, 肝左叶小而薄。肝上面隆凸, 对向膈, 称膈面; 下面朝向左下方, 邻接腹腔若干重要脏器, 称脏面。肝右半部的膈面借膈与右肋膈隐窝和右肺底相邻, 脏面与右肾上腺、右肾、十二指肠上部及结肠右曲相邻; 肝左半部的膈面借膈与心的下面相邻, 后缘近左纵沟处与食管相接触, 脏面与胃前面小弯侧相邻。

肝的前下缘锐利, 其左份有一切迹, 名肝圆韧带切迹, 有肝圆韧带通过。右侧胆囊窝处亦形成胆囊切迹, 胆囊底常在此处露出。肝后缘钝圆, 朝向脊柱。右缘即肝右叶的右下缘, 其最低点约在右侧腋中线第10肋处。左缘锐薄, 左后端处肝实质逐步消失, 移行为纤维索。肝实质外面有结缔组织形成的纤维膜。纤维膜外表, 除在下面各沟处以及相当右叶上面后份处的裸区外, 均由浆膜覆被。

肝与膈之间紧密联系, 肝的位置常随呼吸而有改变, 平静呼吸时升降可达2~3 cm。肝的位置亦受体位及内脏活动的影

响, 站立时下降, 仰卧时上升。在女性及儿童肝的位置亦略低。此外, 矮胖体型的人肝左右径较长, 左端可能仅达正中附近, 肝下缘亦较倾斜, 常可在右肋弓下触及。

肝周围的腹膜韧带对肝的固定作用不大。在肝裸区处借结缔组织连于膈, 固定作用较明显。此外, 肝静脉、下腔静脉以及腹内压对固定、支持肝的位置也有一定作用。

肝上面小部贴近腹前壁, 大部与膈靠近, 左叶上面在膈以上邻近心包和心脏。右叶上面在膈以上邻近右胸膜腔和右肺, 因此肝右叶脓肿有时可侵蚀膈面, 波及右胸膜腔和右肺。肝下面邻近腹腔器官, 常形成相应的压迹。左叶后缘内侧份有食管压迹, 左叶下面接触胃前壁形成胃压迹。方叶下面邻近幽门。右叶下面前份接触结肠右曲形成较小的结肠压迹, 后份有大而明显的肾压迹, 与右肾接触。在上述压迹的内侧, 靠近肝门右端处还有较小的十二指肠压迹。

二、肝的体表投影

肝的上界与膈穹隆一致。肝的右界自右腋中线肋弓的最低点起, 沿胸壁上行至第7肋连于上界, 上界依膈呈上凸弧线, 经右锁骨中线上第5肋至剑胸结合, 再由此点连至左锁骨中线稍内侧第5肋间。肝下界则与肝前缘一致, 起自右肋弓最低点, 沿右肋下缘左上行, 至第8、9肋软骨结合处离开肋弓, 斜行向左上经左侧第7、8肋软骨结合处, 连上界左端。在成人腹上区, 肝下缘可在左、右肋弓间(剑突下3~5 cm)触及, 但右肋弓下缘一般不应该触及肝脏。因此, 肝的体表投影可用三点作为标志: 第一点为右

锁骨中线与第5肋相交处,第二点为右腋中线与第10肋下约1.5cm的相交处,第三点为左第6肋软骨距前正中线左侧5cm处。第一点与第三点连线即为肝上界;第一点与第二点的连线为肝右缘;第二点与第三点的连线相当于肝下缘,该线的右份相当于右肋弓下缘,中份相当于右第9肋与左第8肋前端的连线。此线为临床触诊肝下缘的部位,在剑突下2~3cm。在成人肝上界位置正常的情况下,如在右肋弓下触及肝脏,可认为有病理性肝肿大。幼儿的肝下缘位置较低,露出于右肋弓下一般均属正常情况。

二、肝门、肝韧带与膈下间隙

肝的脏面较凹陷,有左、右两条纵沟和介于两者之间的一条横沟,三条沟呈“H”形形成第一肝门,有肝左、右管,肝门静脉左、右支和肝固有动脉的左、右支,淋巴管及神经出入。这些出入肝门的结构总称肝蒂,走行于肝十二指肠韧带内。左纵沟窄而深,其前部内有肝圆韧带,连接肝门和脐,是胎儿时脐静脉的遗迹;后部内有静脉韧带,是胎儿时期静脉导管闭锁而成的。右纵沟阔而浅,其前部有一凹窝,容纳胆囊,称为胆囊窝;后半部为一宽阔的沟,有下腔静脉经过,故名腔静脉沟。近腔静脉沟上端处有肝左、中、右静脉的短干注入下腔静脉。此外,沟内还可见有若干注入下腔静脉的肝小静脉,临床上称此沟为第二肝门。它的肝外标志是沿镰状韧带向上后方的延长线,此线正对着肝左静脉或肝左、中静脉汇合后进入下腔静脉处。因此,手术显露第二肝门时,可按此标志进行寻找。腔静脉沟下部,肝右后下静脉和尾状叶静脉出肝处称第三肝门。

在第一肝门处,肝管、肝门静脉及肝固有动脉的位置关系,一般是肝左、右管在前,肝固有动脉左、右支居中,肝门静脉左、右支在后。此外,肝左、右管汇点最高,紧贴肝门

横沟;肝门静脉的分叉稍低,距肝门横沟稍远;而肝固有动脉的分叉最低,一般相当于胆囊管与肝总管汇合部水平。

除了肝裸区有疏松结缔组织与膈相连外,其余均由腹膜所覆盖。脏、壁腹膜移行处形成韧带,使肝连于膈和腹前壁。肝的膈面有横向右侧的冠状韧带和横向左侧的左三角韧带。左三角韧带由前、后两层。冠状韧带有上、下两层,此两层向右侧延伸称为右三角韧带。肝的上前方有纵向的镰状韧带,其游离缘内有肝圆韧带。在肝的脏面与胃和十二指肠之间,有肝胃韧带及肝十二指肠韧带。

膈下间隙位于横结肠及其系膜与膈之间,此隙被肝分为肝上、下间隙。肝上间隙借镰状韧带和左三角韧带分为右肝上间隙、左肝上前间隙和左肝上后间隙。由于冠状韧带的上、下两层主要位于右肝的后方,且韧带的下层距肝后缘很近,故不能单独划分右肝上后间隙而只形成右肝上间隙。冠状韧带两层的裸区与膈之间称膈下腹膜外间隙,主要位于右肝后方。肝下间隙被肝圆韧带及其相连的部分镰状韧带分为左、右肝下间隙。左肝下间隙又被小网膜和胃分为左肝下前间隙和左肝下后间隙。

三、肝脏的分叶与分段

至今世界上尚无统一的肝脏的分叶、分段标准。目前常用的有两种方法:一种是Glisson系统法,另一种是Couinaud法。

肝纤维膜的结缔组织在肝门处包绕在门静脉、肝动脉和肝管周围,构成血管周围纤维囊。纤维囊随着上述三者在肝内的各级分支分布,共同组成Glisson系统(图1-1)。按Glisson系统,各段分支的分布区将肝分为左、右两半肝,再进一步分为五叶(左内叶、左外叶、右前叶、右后叶和尾状叶)、六段(左外叶上、下段,右后叶上、下段,尾状叶

左、右段)。肝静脉系统的属支,走行于 Glisson 系统的分支之间。肝静脉主干均走行于肝裂中,最后注入下腔静脉。在 Glisson 系统中,因肝门静脉支较粗大且恒定,故以肝门静脉的肝内分支为依据并结合肝的某些外形,作为肝分叶分段的基础。左、右半肝是门静脉左、右支分别流注的部分,位于肝中裂的左、右两侧。肝中裂为经下腔静脉左缘至胆囊切迹中点连线的平面,肝中静脉位于此裂中。右半肝被右叶间裂分为右前、右后叶。右叶间裂为由下腔静脉右缘,至胆囊切迹中点右侧的肝前缘的外、中 1/3 交点处连线的平面,肝右静脉位于此裂中。左半肝被肝脏面的左纵沟分为左内、左外两部分。因左纵沟内有肝门静脉左支及矢状部,故在临床上实际应用的界限为左纵沟左侧约 1 cm 处平面。左外叶和右后叶各有一横向的段间裂,将它们各分为上、下两段。肝左静脉位于左外叶段间裂内。尾状叶由一纵向段间裂分为左、右两段,分属左、右半肝。

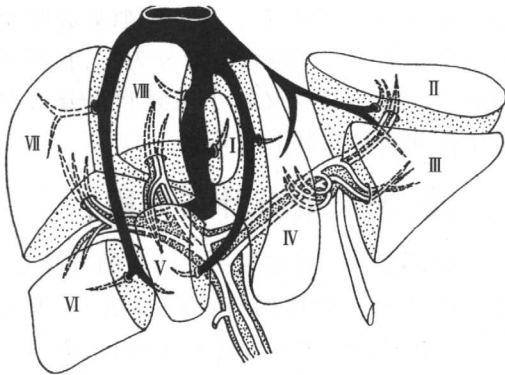
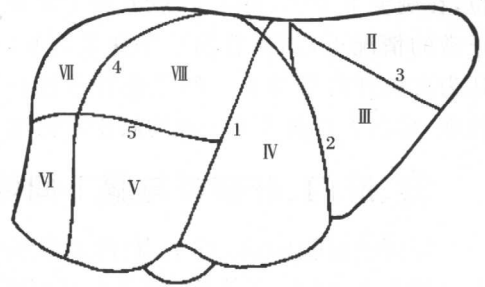


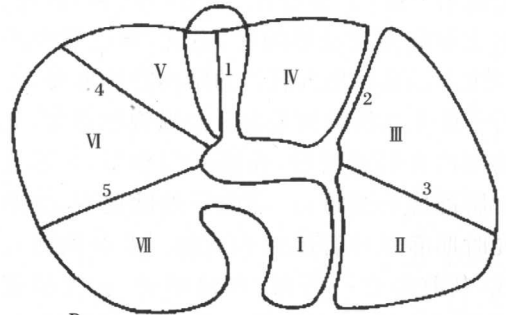
图 1-1 Glisson 系统、肝静脉系统在肝内的分布及肝段

肝的另一种功能解剖单位是由 Couinaud 所提出,将肝划分为左、右半肝,共五叶、八个肝段(图 1-2),每个肝段以数字代替名称。多数人认为他的描述最为完整、最为

实用,故国际上目前多采用 Couinaud 的划分法。三支主肝静脉将肝分隔成四部分, Couinaud 称为扇面,每一部分有各自的肝门静脉蒂。三支主肝静脉和四个肝门静脉蒂如双手的手指相互交叉,其中含肝静脉支的称肝门静脉裂,含肝门静脉蒂的称肝裂,是肝叶与肝叶之间和肝段与肝段之间的分界线。



A



B

图 1-2 Couinaud 肝段划分法

1. 正中裂 2. 左叶间裂 3. 左段间裂
4. 右叶间裂 5. 右段间裂

1. 正中裂 又称主门裂或 Cantlie 线,内有肝中静脉走行,将肝分为左、右半肝,直接分开相邻的左内叶(段 IV)与右前叶(段 V 和段 VIII)。正中裂在肝膈面为下腔静脉左壁至胆囊切迹中点的连线,在脏面经胆囊窝中份越横沟入腔静脉沟。

2. 背裂 位于尾状叶前方,将尾状叶与左内叶和右前叶分开。它上起肝左、中、右静脉出肝处(第二肝门),下至第一肝门,在

肝上极形成一弧形线。

3. 左叶间裂 又称脐裂,内有左叶间静脉和肝门静脉左支矢状部走行,分开左内叶(段Ⅳ)和左外叶(段Ⅱ和段Ⅲ)。左叶间裂在肝膈面为肝镰状韧带附着线左侧1cm与下腔静脉左壁的连接线,于脏面为肝圆韧带裂和静脉韧带裂。

4. 左段间裂 又称左门裂,内有肝左静脉走行,分左外叶为左外上段(段Ⅱ)和左外下段(段Ⅲ),两者呈后上与前下重叠关系。左段间裂在肝膈面为下腔静脉左壁至肝左缘上、中1/3交点的连线,转至脏面止于左纵沟中点稍后上方处。

5. 右叶间裂 又称右门裂,内有肝右静脉走行,分开右前叶与右后叶。右叶间裂在肝膈面为下腔静脉右壁至胆囊切迹中点右侧的肝下缘外、中1/3交点的连线,至脏面连于肝门右端。

6. 右段间裂 又称横裂,在脏面为肝门右端至肝右缘中点的连线,转到膈面连于正中裂。此裂相当于肝门静脉右支主干平面,既分开右前上段(段Ⅷ)和右前下段(段Ⅴ),又分开右后上段(段Ⅶ)和右后下段(段Ⅵ)。

● 肝脏的血管与神经

(一) 人肝血管

人肝血管又称为肝门血管系,包括肝固有动脉和门静脉。肝固有动脉是由腹腔干三大分支之一的肝总动脉发出的分支,在肝门附近分为左、右支入肝。门静脉亦在肝门处分为左、右支,入肝后与肝管相互伴行,在肝内按肝叶、肝段分支分布。

1. 肝固有动脉 在入肝之前即分出左支(肝左动脉)和右支(肝右动脉),分别至左、右半肝。

肝左动脉走向肝门左侧,分出左内、外叶动脉。左外叶动脉在肝门静脉左支角部凸侧的深或浅面分出左外上、下段动脉,与

相应肝管相伴进入左外上、下段。左内叶动脉又称肝中动脉,多经肝门静脉左支横部浅面入左内叶。

肝右动脉走向肝门右侧,分出右前、后叶动脉。右前、后叶动脉均发出上、下段支,而分别进入右前上、下段和右后上、下段。

尾状叶动脉可起于肝左、肝右、肝中和右前叶动脉,但以起于肝左动脉者居多。

起于肝固有动脉以外动脉的肝动脉,称迷走肝动脉,分布至左半肝者多起自胃左动脉,分布至右半肝者多起自肠系膜上动脉。

2. 门静脉 在肝横沟内稍偏右处,分为左支和右支。肝门静脉左支的分支相当恒定,一般分为横部、角部、矢状部和囊部四部分:横部走向左前上方,位于横沟内;在角部以 $90^{\circ}\sim 130^{\circ}$ 角向前转弯成为矢状部,行于肝圆韧带裂内;矢状部向前延为囊部,肝圆韧带连于此部。左支的主要分支有:①左外上支,起于角部,分布于左外上段;②左外下支,多起于囊部,分布于左外下段;③左内支,起于囊部右壁,有2~5支,分布于左内叶。

肝门静脉右支粗而短,沿横沟右行,分为右前支和右后支。右前支分出数支腹侧扇状支和背侧扇状支,分别进入右前上段和右前下段。右后支为右支主干的延续,分为右后叶上、下段支,分别分布于右后上段和右后下段。

尾状叶接受左、右侧肝门静脉支的双重分布,以发自左支横部的为主,而尾状突主要接受肝门静脉右后支的分布。

(二) 出肝血管

出肝血管主要是肝静脉系,较大属支走行于入肝血管主要分支之间。肝血窦内的血液经过物质交换后,汇入肝小叶内的中央静脉,再汇入小叶下静脉。它们反复汇集最后汇成三支大干,即肝左、中、右静脉,最后入下腔静脉。此外,还有直接汇入下腔静脉

的若干肝小静脉。

1. 肝左静脉 收集左外叶全部及左内叶小部分的静脉血,主干位于左段间裂内。典型的肝左静脉由上、下两根合成,多与肝中静脉合干后汇入下腔静脉。肝左静脉的主要属支有:①左后上缘静脉,多数注入肝左静脉末端;②左叶间静脉,位于左叶间裂内或此裂的稍左侧;③内侧支,主要注入肝左静脉主干或下根的内侧壁。

2. 肝中静脉 收集左内叶大部分和右前叶左半的静脉血。由左、右两根合成,其汇合点多在正中裂中1/3偏下。肝中静脉的前壁及两侧壁均有数条属支注入,主要来自左内叶和右前上段。

3. 肝右静脉 收集右前叶右半和右后叶大部分静脉血,前、后两根在右叶间裂中1/3偏上处汇合,注入下腔静脉右壁。其主要的属支有右后上静脉。

4. 肝右后静脉 位于肝右叶后部,常较表浅,可分为上、中、下三组。其中,肝右后下静脉经第三肝门注入下腔静脉,由于其口径较粗,故临床意义较大。肝右静脉与肝右后下静脉有此消彼长关系。在需肝右静脉全切的病例中,常需全切肝右后叶。若有粗大的肝右后下静脉,可通过保留此粗大静脉来保存右后下段(段Ⅵ)。

5. 尾状叶静脉 由尾状叶中部汇入下腔静脉的小静脉,引流尾状叶前上半的血液,称上尾状叶静脉;引流尾状叶后下部静脉血的小静脉,称下尾状叶静脉,经第三肝门从左侧汇入下腔静脉。

(三)肝的神经

肝脏的神经支配来自腹腔神经丛和右膈神经。腹腔神经丛的分支围绕在入肝血管周围形成肝丛,并循其分支经肝门入肝,分布于肝小叶间及肝细胞间。一般认为,胆道系统(包括胆囊)接受交感、副交感双重神经支配;肝血管则仅由交感神经调节其收

缩,以调节血流量。肝的传入神经是右膈神经,其纤维一部分分布于肝纤维囊内,一部分绕过肝前缘,随肝丛分布于肝内以及胆囊和胆管系统。

(四)肝脏的淋巴

肝的淋巴管分为浅、深两组。浅淋巴管位于肝被膜下,位于膈面中间后部的淋巴管经膈肌的腔静脉孔入胸腔,汇入膈上淋巴结及纵隔后淋巴结,左侧部者注入胃左淋巴结,右侧部者注入主动脉前淋巴结。脏面的淋巴管汇入肝淋巴结。深淋巴管分为升、降两组。升组伴随肝静脉走行,经第二肝门、膈肌下腔静脉裂注入膈上淋巴结;降组伴门静脉的分支走行,大部分经肝门汇入肝淋巴结,小部分汇入胃左淋巴结或直接进入胸导管。肝淋巴结位于肝门,沿肝固有动脉和胆总管排列,其输出管注入腹腔淋巴结。由于肝的淋巴多经膈上淋巴结回流,故肝癌常转移至胸腔。肝产生大量淋巴,胸导管内的淋巴有25%~50%来自肝。肝淋巴管分布于被膜下和小叶间管道周围,肝小叶内无淋巴管。肝的淋巴主要来自窦周隙的血浆。窦周隙的血浆从小叶中央流向周边,在小叶边缘沿血管周围间隙流至小叶间结缔组织内,继而被吸收入淋巴管,形成淋巴,故肝淋巴富含蛋白质。

●、肝内、外胆道系统

1. 肝管 左外叶所产生的胆汁由左外上、下段肝管引流,49%的左外下段肝管经肝门静脉左支矢状部深面上行至角部深面,与左外上段肝管汇合成左外叶肝管。左外叶肝管经肝门静脉左支角部凹侧或深面同左内叶肝管汇合成左肝管。81%的左内叶肝管沿肝门静脉左支矢状部右侧上升,而左肝管一般沿肝门静脉左支横部方叶侧缘或右前上方右行。左肝管主要引流左半肝的胆汁。右前叶肝管由右前上、下段肝管汇合