

# 肝胆胰疾病介入性超声治疗学

|     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 主 编 | 石 力 | 汤礼军 | 陈 涛 |     |     |     |
| 副主编 | 崔建峰 | 闫洪涛 | 江宗兴 | 邹 洪 | 胡睿东 | 胡 建 |
|     | 梁鸿寅 | 黄 竹 | 刘卫辉 | 程 龙 | 文 艺 | 张 辉 |
|     | 罗 皓 | 陈 琪 |     |     |     |     |
| 编 委 | 王 涛 | 林 宁 | 向 珂 | 陈光宇 | 郑晓博 | 刘立业 |
|     | 肖 乐 | 李东宇 | 周 菁 | 刘文清 | 马利红 | 刘彦丽 |
|     | 唐娅萍 | 陈 亭 | 庞 勇 | 刘丹青 | 白文涛 | 黄尚卿 |
|     | 李开炯 | 李永继 | 程建明 | 马 啸 | 杜军武 | 王 华 |
|     | 朱永强 | 张 生 | 胡子东 | 骆助林 | 蒋志伟 | 阮 庆 |
|     | 曹均强 | 邓 超 | 黄 伟 | 肖和达 | 杨 冠 | 吴东叶 |
|     | 王海林 | 黄 民 | 余前军 | 梁成宵 | 黄粲宸 | 张高峰 |
|     | 吕 玲 | 杨 红 | 朱丽萍 | 李 肖 | 冯 婧 | 林 文 |
|     | 卢 婕 | 屈琳林 |     |     |     |     |

四川科学技术出版社

· 成都 ·

## 前 言

随着仪器设备的不断更新,操作技术的不断进步,介入性超声的应用范围也得到了不断拓展,尤其是在肝胆胰疾病的诊疗过程中,从组织活检到各种穿刺引流,从肿瘤的消融治疗到术中超声的应用,介入性超声技术发挥着越来越重要的作用,并已成为临床工作中不可缺失的一个组成部分。

早在 20 世纪 80 年代,在成都军区总医院全军普通外科中心第一任主任巢振南教授的倡导下,我们成立了国内首个普通外科超声诊断治疗室,建立了外科医师一手拿手术刀、一手拿超声探头的培养模式。几十年来的临床实践证明,让外科医师掌握超声技术,不但能够使其充分运用超声诊断及介入技术来解决众多的临床难题;同时外科医师独有的解剖知识和手术技能可使其更方便、更快捷地掌握这门技术。

本书是由长期从事具有介入性超声治疗的外科医师,结合自己多年来的临床经验和体会编写而成。书中重点介绍了各种操作的适应证、禁忌证、术前准备、操作方法、并发症防治等,以及介入性超声在肝胆胰常见疾病诊疗中的实际应用。既有各种常规的操作介绍,如超声引导下肝组织穿刺活检,肿瘤消融治疗,术中超声运用等;也有较为前沿的应用描述,如介入性超声联合胆道镜清创在急性胰腺炎“分阶梯”治疗中的应用,以及经皮穿刺双通道保胆取石的应用等。力求通过本书进一步推广介入性超声在肝胆胰疾病中的运用,使广大患者受益。

本书中难免存在错误和疏漏之处,恳请各位同行批评指正。

石力

2016 年 3 月 30 日

## 目 录

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 第一章 总 论 .....               | 1  |
| 第一节 介入性超声的发展历史 .....        | 1  |
| 一、介入性超声发展历史 .....           | 1  |
| 二、介入性超声在肝胆胰疾病诊疗中的应用现状 ..... | 3  |
| 第二节 介入性超声仪器设备及分类 .....      | 7  |
| 一、超声仪分类 .....               | 8  |
| 二、超声探头分类 .....              | 9  |
| 三、其他辅助器具 .....              | 10 |
| 第三节 介入性超声仪器设备的消毒与维护 .....   | 12 |
| 一、仪器设备的消毒 .....             | 12 |
| 二、仪器设备的维护 .....             | 13 |
| 第四节 介入性超声的基本技术 .....        | 15 |
| 一、术中超声 .....                | 16 |
| 二、腔内超声 .....                | 17 |
| 三、微泡造影增强超声 .....            | 20 |
| 四、高强度聚焦超声 .....             | 21 |
| 第五节 介入性超声的临床应用 .....        | 21 |
| 一、术中超声的临床应用 .....           | 21 |
| 二、腔内超声的临床应用 .....           | 23 |
| 三、超声微泡造影的临床应用 .....         | 24 |
| 四、高强度聚焦超声的临床应用 .....        | 25 |
| 第六节 介入性超声并发症的防治 .....       | 25 |
| 一、穿刺准确性 .....               | 26 |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 二、在操作前,合理选择最佳穿刺途径 .....     | 27 |
| 三、手术适应证及禁忌证 .....           | 28 |
| 四、常见并发症的处理 .....            | 28 |
| 第七节 介入性超声室的建设 .....         | 30 |
| 一、区域规划与功能设置 .....           | 30 |
| 二、规章制度 .....                | 31 |
| 三、仪器设备 .....                | 31 |
| 四、工作人员配备 .....              | 34 |
| 第二章 肝脏疾病的介入性超声治疗 .....      | 37 |
| 第一节 超声引导下经皮穿刺肝脏组织活检术 .....  | 37 |
| 一、适应证 .....                 | 37 |
| 二、禁忌证 .....                 | 38 |
| 三、术前准备 .....                | 38 |
| 四、操作方法 .....                | 39 |
| 五、术后处理 .....                | 40 |
| 六、并发症 .....                 | 40 |
| 七、注意事项 .....                | 42 |
| 八、临床意义 .....                | 43 |
| 第二节 肝囊肿的介入性超声治疗 .....       | 44 |
| 一、肝囊肿穿刺注射硬化剂治疗的适应证 .....    | 45 |
| 二、肝囊肿穿刺注射硬化剂治疗的禁忌证 .....    | 45 |
| 三、术前准备 .....                | 45 |
| 四、操作方法 .....                | 46 |
| 五、并发症 .....                 | 48 |
| 第三节 肝脓肿的介入性超声治疗 .....       | 48 |
| 一、病因及发病机制 .....             | 48 |
| 二、治疗原则 .....                | 49 |
| 三、超声引导下经皮肝穿刺脓肿抽吸及置管引流 ..... | 50 |
| 第四节 肝包虫的介入性超声治疗 .....       | 55 |
| 一、手术治疗 .....                | 56 |
| 二、超声介入治疗 .....              | 57 |
| 第五节 肝血管瘤的介入性超声治疗 .....      | 59 |

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| 一、肝血管瘤治疗方法 .....                             | 59  |
| 第六节 肝癌的介入性超声治疗 .....                         | 65  |
| 一、肝癌的诊疗现状 .....                              | 65  |
| 二、超声引导下经皮穿刺化学消融治疗肝癌 .....                    | 73  |
| 三、超声引导下经皮穿刺射频消融术治疗肝癌 .....                   | 79  |
| 四、超声引导下经皮穿刺微波固化术治疗肝癌 .....                   | 82  |
| 五、超声引导下经皮穿刺 <sup>125</sup> I 粒子种植术治疗肝癌 ..... | 85  |
| 六、超声引导下经皮穿刺肝癌冷冻治疗术 .....                     | 91  |
| 七、超声引导下经皮穿刺门静脉癌栓化术 .....                     | 96  |
| 第七节 介入性超声在肝脏创伤中的应用 .....                     | 101 |
| 二、介入超声肝脏创伤治疗中应用 .....                        | 104 |
| 第三章 胆道疾病的介入性超声治疗 .....                       | 111 |
| 第一节 超声引导下经皮穿刺胆道造影及胆道引流 .....                 | 111 |
| 一、适应证 .....                                  | 111 |
| 二、禁忌证 .....                                  | 112 |
| 三、术前准备 .....                                 | 112 |
| 四、操作方法 .....                                 | 113 |
| 五、PTC 在肝胆系统疾病中的应用 .....                      | 115 |
| 六、并发症及处理 .....                               | 120 |
| 第二节 急性胆囊炎的介入性超声治疗 .....                      | 123 |
| 一、病因及发病机制 .....                              | 123 |
| 二、治疗原则 .....                                 | 124 |
| 第三节 超声引导下经皮穿刺保胆取石治疗胆囊结石 .....                | 132 |
| 一、流行病学 .....                                 | 132 |
| 二、诊断 .....                                   | 133 |
| 三、超声引导胆囊穿刺置管联合胆道镜取石治疗胆囊结石 .....              | 134 |
| 第四节 超声引导下经皮穿刺联合胆道镜治疗肝内胆管结石 .....             | 140 |
| 一、原发性肝胆管结石病成因和病理改变 .....                     | 141 |
| 二、原发性肝胆管结石病分型 .....                          | 141 |
| 三、原发性肝胆管结石病的临床表现 .....                       | 141 |
| 四、原发性肝胆管结石病的诊断 .....                         | 142 |
| 五、原发性肝胆管结石病的治疗原则 .....                       | 143 |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 六、超声引导下经皮经肝胆道穿刺置管联合胆道镜取石术 ..... | 144 |
| 第五节 超声引导下经皮穿刺胆道支架置入术 .....      | 146 |
| 一、适应证 .....                     | 147 |
| 二、禁忌证 .....                     | 147 |
| 三、术前准备 .....                    | 147 |
| 四、操作方法 .....                    | 148 |
| 五、术后处理 .....                    | 150 |
| 六、并发症 .....                     | 150 |
| 七、并发症的处理 .....                  | 150 |
| 八、临床意义 .....                    | 150 |
| 第六节 超声引导下经皮穿刺胆管狭窄扩张术 .....      | 152 |
| 一、适应证 .....                     | 152 |
| 二、禁忌证 .....                     | 152 |
| 三、术前准备 .....                    | 153 |
| 四、操作方法 .....                    | 153 |
| 五、术后处理 .....                    | 154 |
| 六、并发症 .....                     | 154 |
| 七、并发症的处理 .....                  | 154 |
| 八、临床意义 .....                    | 155 |
| 第七节 腹腔漏胆的介入超声治疗 .....           | 155 |
| 一、诊断 .....                      | 156 |
| 二、治疗原则 .....                    | 156 |
| 三、超声引导下经皮腹腔穿刺抽吸及置管引流 .....      | 157 |
| 四、并发症 .....                     | 159 |
| 五、注意事项 .....                    | 159 |
| 六、疗效 .....                      | 160 |
| 八、临床意义 .....                    | 160 |
| 第四章 胰腺疾病的介入性超声治疗 .....          | 166 |
| 第一节 急性胰腺炎的介入性超声治疗 .....         | 166 |
| 一、急性胰腺炎诊断及治疗现状 .....            | 166 |
| 二、急性炎症反应期超声引导下经皮腹腔穿刺置管引流 .....  | 174 |
| 三、急性胰腺炎胰周感染灶经皮腹腔穿刺引流 .....      | 182 |

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| 四、重症急性胰腺炎胰周感染性坏死组织穿刺置管引流后<br>胆道镜清创 .....  | 192 |
| 第二节 胰腺组织穿刺活检 .....                        | 200 |
| 一、B 超引导下经皮穿刺胰腺组织活检术 .....                 | 201 |
| 二、超声内镜下胰腺组织穿刺活检术 .....                    | 205 |
| 第三节 胰腺假性囊肿的介入性超声治疗 .....                  | 208 |
| 一、病因及发病机制 .....                           | 208 |
| 二、胰腺假性囊肿的分型 .....                         | 208 |
| 三、临床表现及外科干预指征 .....                       | 209 |
| 第四节 胰腺癌的介入性超声治疗 .....                     | 219 |
| 一、胰腺癌的诊疗现状 .....                          | 219 |
| 二、B 超引导下经皮穿刺腹腔神经丛阻滞术 .....                | 225 |
| 三、内镜超声引导下腹腔神经丛阻滞术 .....                   | 233 |
| 四、超声引导下 <sup>125</sup> I 粒子植入治疗胰腺肿瘤 ..... | 240 |
| 第五节 介入性超声在胰腺创伤中的应用 .....                  | 247 |
| 一、超声检查在胰腺创伤诊断中的应用 .....                   | 248 |
| 第五章 肝胆胰疾病术中超声与介入 .....                    | 256 |
| 第一节 仪器设备的准备 .....                         | 258 |
| 一、超声设备及消毒 .....                           | 258 |
| 二、扫描基本技巧 .....                            | 260 |
| 三、术中穿刺活检 .....                            | 261 |
| 第二节 肝脏疾病的术中超声及介入 .....                    | 261 |
| 一、IOUS 设备准备 .....                         | 262 |
| 二、IOUS 扫查时机 .....                         | 263 |
| 三、操作方法 .....                              | 263 |
| 四、注意事项 .....                              | 264 |
| 五、临床意义 .....                              | 265 |
| 第三节 胆道疾病的术中超声及介入 .....                    | 279 |
| 一、应用范围 .....                              | 280 |
| 二、检查方法 .....                              | 285 |
| 第四节 胰腺疾病的术中超声及介入 .....                    | 287 |
| 一、应用范围 .....                              | 288 |

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| 二、检查方法 .....                            | 294 |
| 第六章 肝胆胰疾病介入超声性治疗的护理 .....               | 299 |
| 第一节 总 论 .....                           | 299 |
| 一、介入治疗护理学的概念 .....                      | 299 |
| 二、介入治疗护理学的发展与现状 .....                   | 300 |
| 三、肝胆胰疾病围介入超声手术期护理管理 .....               | 302 |
| 第二节 胰腺疾病介入超声治疗的护理 .....                 | 310 |
| 一、胰腺疾病介入超声治疗的一般护理要点 .....               | 311 |
| 二、急性胰腺炎介入超声治疗的护理 .....                  | 313 |
| 三、胰腺癌介入超声治疗的护理 .....                    | 320 |
| 第三节 肝脏疾病介入超声治疗的护理 .....                 | 326 |
| 一、超声引导下肝组织活检术的护理 .....                  | 326 |
| 二、超声引导下经皮穿刺注射治疗肝囊肿的护理 .....             | 327 |
| 三、超声引导下经皮肝脓肿穿刺引流术的护理 .....              | 328 |
| 四、肝占位的超声介入治疗的护理 .....                   | 329 |
| 第四节 胆道疾病介入超声治疗的护理 .....                 | 330 |
| 一、经皮经肝胆管穿刺置管引流术的护理 .....                | 331 |
| 二、超声引导下经皮穿刺胆道造影术的护理 .....               | 333 |
| 三、超声引导下经皮经肝胆囊穿刺置管引流术及护理 .....           | 335 |
| 四、超声引导下胆囊穿刺置管联合胆道镜取石治疗胆囊<br>结石的护理 ..... | 338 |
| 五、超声引导下经皮穿刺联合胆道镜治疗肝内胆管结石的护理 ...         | 339 |

# 第一章 总 论

## 第一节 介入性超声的发展历史

介入性超声学一词是 80 年代受“介入放射学”这一术语的启发而命名的,由 Margulis 和 Wafiace 首先提出和诠释,并于 1983 年在哥本哈根世界介入性超声学术大会上正式确定命名。介入性超声学是在超声显像的基础上发展起来的一门新技术,是现代医学影像学发展的一个重要分支。随着微创外科理念的深入,在临床工作中,医生根据患者病情及医院设备条件,选用 X 线、CT、磁共振、超声等不同影像技术进行监视和引导,以完成多种介入性诊疗操作,在目标处取得组织或导入药物及能量,以达到诊断和治疗目的。而在这些影像技术中,由于超声显像具有灵敏度高、实时显示、准确引导、无 X 线辐射损伤、操作方便及费用低廉等优点,介入性超声发展非常迅速,目前已在临床广泛应用。

早在介入性超声这一术语被正式启用之前,介入性超声诊疗技术就已经应用于外科临床实践。介入性超声的主要特点是在超声实时监视及引导下,经行各种穿刺活检、置管引流、药物注射等诊疗操作,可以避免部分外科手术,达到与外科手术相似甚至更优的治疗效果,而且对病人的侵扰要明显小于开放手术,介入性超声是符合微创的技术之一。此外,术中超声、体腔内超声、导管超声等可将超声探头置入体内,从而达到多种特殊诊疗目的,也属于介入性超声范畴。

### 一、介入性超声发展历史

#### (一) 介入性超声诊断应用的发展历史

1961 年, Berlyne 报告了在 A 型超声仪引导下行肾脏活检术,当时该仪器只是借用工业上的金属探伤仪,他用此仪器在医生对肾脏穿刺时引

导穿刺针的方向和部位。1969年,Kratochwil发明了用于指导穿刺针角度与深度的专用探头;1972年,丹麦泌尿外科医师 Holm 报告了他和同事发明的穿刺探头,这种探头中心有一孔洞用于穿刺针的置入;同年,由 Rasmussen 等首次报告使用 Holm 探头进行肝脏肿瘤活检的效果并与传统的“盲穿”对照,结果表明,前者准确率为 85%,而盲穿者只有 23%。几乎在同一时间,美国的 Goldberg 设计并制造出带中心孔的穿刺探头,并将其成功应用于临床,并发现在穿刺过程中,B 型声像图能同时清晰地显示出病灶和穿刺针尖,监视实时,引导准确,大大降低了盲目穿刺导致并发症的发生率,提高了穿刺活检取样及药物注射的准确性,这是临床超声开始应用于穿刺引导的标志。此后,Goldberg 等扩大了超声引导穿刺的应用范围,将其应用于包括心包腔、肺、胸膜腔、纵隔、肝肾胰胃肠、前列腺肿瘤等部位和器官的活检。

回顾介入性超声诊断技术的发展历史,可以发现有 3 次突破性里程碑事件:①1974 年首次将细针(Chiba)穿刺与超声定位引导相结合,将经皮胆系、胰腺、门静脉造影等操作发展到临床新高度;②1981 年 Isler 等率先将组织切割细针技术应用于临床,从而把介入性超声诊断从针吸细胞学发展到组织病理学诊断新阶段;③1982 年 Lindgren 与其同事成功研发出自动活检装置,并将其与体外超声及内镜超声密切地结合,广泛应用于腹腔、盆腔、胸部、头颈部的肿瘤或其他病变穿刺活检,大大提高了组织学活检标本的质量,提高了穿刺活检的成功率及准确性。自动活检装置的取样标本不仅可用于细胞学印片检查,而且可用于组织形态学观察、免疫组织化学、组织特殊染色,还可用于电镜超微结构观察及组织 DNA 检测及分析,从不同层面上显著地提高了穿刺活检的诊断水平。

### (二) 介入性超声治疗应用的发展历史

1953 年,Seldinger 首先发明了血管插管技术;1951~1954 年,Brolin 和 Holm 在超声的实时引导下对腹腔积液、胸腔积液、心包积液、肝脓肿等其他脏器脓肿作穿刺抽液或置管引流;同年,Bean 等在超声的实时引导下对发生于肝脏、脾脏、肾脏、胰腺等脏器的囊肿进行穿刺并注入无水酒精行硬化治疗。1983 年,杉浦信之和 Livraghi 率先进行了经皮无水酒精注射治疗小肝癌和转移癌,并获得成功。1984 年以后,介入性治疗范围不断扩大,学者们先后开展了超声引导下经皮胆囊肿溶石治疗、超声引导下肝动脉栓塞及选择性门静脉栓塞术、经皮椎间盘髓核切除术、经皮

肾结石取石/溶石术、经皮布一加氏综合征扩张术等,在肿瘤治疗方面,开展了超声引导下肿瘤的射频以及微波固化治疗(温热疗法)、直流电肿瘤化学治疗、激光治疗、肿瘤冷冻治疗等技术。

总结介入性超声治疗技术的发展历史,学者认为,20世纪70年代末至80年代初所开发的B型超声诊断仪,在介入性超声治疗的发展中具有里程碑的意义。B型超声所产生的图像由以往的“线形”改革为二维图像,并可通过操作者将探头在不同方位的扫查,帮助其形成三维立体概念,这对引导穿刺器械进入靶区发挥了重要作用。20世纪80年代初,我国引进了B超仪;1981年,成都军区总医院全军普外中心在装备消化道内镜的同时,配备了B型超声诊断仪,建立了外科医师一手拿手术刀、一手拿探头的模式,将外科医师的临床经验与超声技术的应用有机地结合起来,让会手术的人来掌握探头,这一模式的建立,使得超声技术,尤其是介入超声技术能够更好地在临床中得以运用及发展。

## 二、介入性超声在肝胆胰疾病诊疗中的应用现状

### (一)介入性超声在肝胆胰疾病诊断中的应用现状

#### 1. 超声引导下肝脏穿刺活检

在肝胆胰疾病中,就超声引导下的组织活检而言,运用最多的就是肝脏穿刺活检。肝内具有胆管、动脉、门静脉、肝静脉等复杂的管道系统,盲目的穿刺可引起出血、漏胆等并发症。在超声引导下利用显示器实时监控进行肝脏穿刺活检,可很好地避开与肝脏毗邻的脏器及肝内重要的管道,提高穿刺准确率和成功率,降低并发症发生率,是较为实用的诊断技术,在临床上得到了广泛应用。超声引导下肝穿刺活检主要适应证有:①局灶性病变,主要指诊断不明确的肝脏占位性病变,通过肝穿刺活检明确占位性病变的性质、来源等;②弥漫性病变,主要指各种病因所致的弥漫性肝损伤,如肝脏代谢性疾病、脂肪肝、病毒性肝炎、不明原因的肝肿大,进行肝穿刺活检可明确病因、分析肝脏病变的严重程度、了解疾病分期,同时有助于指导临床治疗。

#### 2. 超声内镜引导下穿刺活检

超声内镜引导下组织穿刺活检是近年来超声内镜技术在临床应用中取得的重要进展,明显提高消化系统疾病的诊疗水平。超声内镜引导下穿刺活检首先在胃肠道良恶性疾病的诊断中应用较为普遍,但随着

内镜技术的不断发展,该技术也广泛应用于胆道疾病、胰腺疾病的诊断,如超声内镜引导下胰头肿瘤的组织活检等。

## (二)介入性超声在肝胆胰疾病治疗中的应用现状

### 1. 超声引导下经皮穿刺置管引流术

超声引导下经皮穿刺置管引流是针对脏器内或体腔体内含液性病变部位所采取的重要治疗手段。该类技术方法多,应用范围广,主要包括超声引导下囊肿穿刺置管引流及无水乙醇硬化治疗,囊肿、积液抽吸治疗,脓肿穿刺置管引流及药物注射治疗,经皮肝胆道穿刺置管引流等技术。

(1)囊肿及局部积液治疗:酒精硬化治疗已成为治疗单纯性囊肿的一线治疗方法,尤其对发生于肝脏及肾脏囊肿,该技术的应用日趋成熟,但对发生于胰腺、卵巢等部位的囊肿,该技术的应用相对较局限。同时,超声引导下穿刺置管引流也同样应用于其他与肝胆胰疾病相关的腹腔包裹性积液,如胰腺炎相关腹水及胰周积液的穿刺置管引流。B超引导下经皮穿刺置管引流(percutaneous catheter drainage,PCD)已广泛应用于重症急性胰腺炎(severe acute pancreatitis,SAP)的治疗,已作为SAP的首选外科干预手段。

(2)脓肿的治疗:在对脓肿治疗这方面,较为典型的就肝脓肿。肝脓肿是一种常见且较为凶险的感染性疾病,多发生于免疫力较低的老年人和糖尿病患者,也可发生于肝胆管结石病患者。该病起病急,病情进展快,若得不到及时诊治,其病死率较高。目前,超声引导下肝脓肿穿刺置管引流已成为治疗肝脓肿的一线外科治疗措施,现已较少施行开腹手术治疗肝脓肿。超声引导下穿刺治疗肝脓肿具有创伤小、起效快的优点,在临床工作中具有重要的应用价值。超声引导下穿刺置管引流技术已经广泛应用于盆、腹腔脓肿及膈下脓肿的治疗。理论上,对于任何部位的脓肿,只要具有穿刺路径,均可应用该技术进行治疗。最新研究显示,B超引导下经皮穿刺置管引流(percutaneous catheter drainage,PCD)在急性胰腺炎胰周脓肿的微创治疗中也具有重要作用,已作为急性重症胰腺炎进阶治疗过程中一个至关重要的环节,大大降低开腹手术率,减轻患者的二次打击,改善患者的预后。

(3)超声引导下经皮胆道穿刺引流:目前,超声引导下经皮胆道穿刺引流技术已成为急性梗阻性胆道炎症性病变患者临时缓解症状和晚期

恶性梗阻性黄疸患者姑息治疗的首选治疗方案。因胆囊结石、胆管结石、胆道良性狭窄等病变等所致的急性胆囊炎、化脓性梗阻性胆管炎,利用超声引导下经皮经肝胆囊穿刺或经皮经肝胆管穿刺置管引流,可迅速降低胆道压力,缓解病情,减少不必要的急诊开腹手术,降低了并发症的发生率,改善了预后。对于因胆管癌、胰头癌、壶腹癌等引起的胆道恶性梗阻,超声引导下胆道置管引流已成为患者术前减黄的基本手段,对术前改善肝功能状态、降低手术风险具有重要意义。

## 2. 超声引导下的肿瘤消融治疗

目前,尽管手术切除仍是治疗肝脏恶性肿瘤最有效手段,但对于肿瘤难以切除的患者,以及部分不能耐受手术的患者,如年龄大、合并症多、肝功能差的患者,肿瘤的消融治疗不失为一种有效方法。且肝脏恶性肿瘤切除术后易复发,而对于复发的患者,往往已经失去了再次手术的机会,消融治疗更是重要的选择。随着微创理念的更新及微创技术的进步,近年来消融技术已被越来越多的学者所认同,将其广泛应用于肝细胞性肝癌等肝脏恶性肿瘤的治疗中。已有多项临床研究显示,对于小肝癌,射频消融治疗治疗可取得与手术切除相媲美的远期疗效。消融治疗方法包括化学消融和热消融,目前热消融技术在临床上应用较为广泛。

(1)化学消融:化学消融主要是指将化学物质注入肿瘤组织,渗透入肿瘤组织及肿瘤细胞,进而通过其细胞毒性作用,使肿瘤细胞脱水、细胞膜或细胞质蛋白变性,使肿瘤细胞变性、坏死,还可以通过其血小板聚集作用促进肿瘤细胞坏死。目前,临床上使用最为普遍的化学物质是无水酒精,也有用乙酸、化疗药物等化学物质。利用放射性同位素的辐射作用,将其注入肿瘤组织内,进行局部内照射,具有比体外放疗副作用小的优点。随着生物医学的发展,各种抗肿瘤的生物制剂也逐渐应用于临床,将抗肿瘤生物制剂局部注射至肿瘤,具有副作用小、靶向性强等优点。

(2)热消融:目前,热消融技术较多,主要有射频消融、微波消融、激光消融、高强度聚焦超声和冷冻消融等,其中射频消融被学者认为是较为理想的肿瘤微创治疗方法之一。

近年来,国内外有大量文献报道了射频消融治疗肿瘤的成功经验。射频消融治疗是指在超声引导下将射频电极针准确地插入肿瘤内,通过

射频电场的能量使肿瘤组织产生高温高热而凝固性坏死,从而达到肿瘤灭活的目的。超声引导下经皮穿刺途径是目前临床应用最多的方法,其主要优势有:引导准确、易于发现及避开重要管道、可通过显示屏实时监控治疗过程、创伤小、恢复快、可反复应用治疗复发性肿瘤。同时,射频消融治疗无须全身麻醉,操作安全,无严重并发症发生,部分治疗中心在门诊即可进行。北京大学临床肿瘤学院在 8 年期间利用射频消融治疗方法共治疗了近 1000 例次的肝脏恶性肿瘤,其中绝大部分为无手术适应证的患者或选择性肝动脉栓塞化疗疗效不佳的患者,结果表明,肿瘤早期灭活率达到 95.8%,1 年、3 年及 5 年生存率分别达 84.1%、58.2% 及 42.3%,与手术切除无显著差异。

与射频消融技术相比,微波消融技术具有受组织碳化及血流灌注影响小的特点,而且消融时间更快、更彻底,消融范围更广等优点,近年来在临床上得到大力推广。国内已有多个肿瘤诊治中心对经皮微波消融治疗肝脏肿瘤的有效性和安全性进行了分析和评估,一致认为该治疗技术是一项安全、有效的肿瘤微创治疗手段。解放军总医院介入性超声科一项关于微波消融治疗的临床研究显示,针对 85 例患者、103 个病灶,1 次消融后肿瘤完全坏死率约为 76.6% (79/103),2 次消融后肿瘤完全坏死率达 100%,表明微波消融是有效的;同时,该项研究中,术后出现不同程度发热的患者有 46 例 (54.1%),出现局部疼痛的患者有 59 例 (69.4%),出现腹胀的患者有 3 例 (3.5%),另有个别患者出现肩背部放射痛、恶心、呕吐、皮肤灼伤等不适症状,但没有一例出现与微波消融治疗有关的严重并发症,这表明该项技术是安全的。

高强度聚焦超声是近年发展起来的一种无创的非介入性治疗方法,它是将超声波束高度聚焦于靶组织,利用超声波束的热效应、机械效应及空化效应等作用原理灭活肿瘤,而同时把对周围健康组织的损伤降低到最小。高强度聚焦超声技术具有无痛、无创及非侵入性的优点,在肿瘤治疗中具有独有的优势,现被广泛应用于肝癌、前列腺癌、乳腺癌、骨肿瘤、胰腺癌、子宫肌瘤及深部软组织肉瘤等实质性肿瘤的临床治疗。

激光治疗除了具有止血作用,其热效应还可导致肿瘤凝固性坏死,使肿瘤灭活,继而纤维结缔组织增生填充,因此,激光治疗不仅创伤小,而且发生出血、胆瘘等并发症概率小。与其他介入性治疗技术相比,激光治疗技术采用的穿刺针相对较细,且在超声引导下进行穿刺,可避开

大血管和重要脏器,一般不会发生穿刺相关的严重并发症。但是,因激光光波在组织中的传导距离有限,而且周围组织的碳化进一步阻碍了光能量的传导,对较大肿瘤难以达到肿瘤的完全性坏死,且消融时间相对较长。

综上所述,介入性超声在肝胆胰疾病的诊断与治疗过程中均发挥着至关重要的作用,已成为多种肝胆胰相关疾病治疗的首选方法。超声引导下组织穿刺活检应用于诊断,将辅助检查手段变成获得病理学诊断的有效途径;利用介入性超声的各种治疗技术,将诊断工具变成了治疗手段,更新了微创的理念,克服了手术创伤大、术后并发症多等缺点。随着介入性超声技术的不断发展,它在肝胆胰疾病诊断与治疗中的作用也愈加明显,而外科医师“一手拿手术刀,一手拿探头”的模式则为介入超声在临床中的应用以及介入超声技术的发展提供了一个坚实的基础。

## 第二节 介入性超声仪器设备及分类

在半个多世纪的发展历程中,医学超声的各种新技术、新设备层出不穷。从1950年A型超声开始,医学超声经历了M型超声、B型超声等揭示回波幅度信息的年代。从1960年至1970年连续和脉冲多普勒原理的应用到1980年彩色多普勒血流成像技术的出现,而后,医学超声又经历了从回波信息中提取微弱频率变化信息,至最新的从回波信号中提取二次谐波甚至亚谐波信号谐波技术过程,大大拓展了医学超声设备的临床运用。

目前,医学超声成像诊断仪的种类繁多,它们共同的特点是:①对人体无损伤,这方面显著优于X线诊断技术及设备,这一优点使得超声在孕产妇及婴幼儿检查中普遍应用;②可进行实时动态观察,且在中档及以上的超声诊断仪,多有影像输出接口,使影像易于通过多种形式(打印、感光成像、录像、计算机存储等形式)留存及传输与交流;③由于它可采用脉冲回声方法进行探查,因此特别适用于心脏、眼科及妇产科的检查,而对骨骼系统及含气体的脏器如肺部,则不能很好地成像,对于含气体的胃肠道,行体外超声也难以得到清晰的图像,因此,在临床工作中,需与常规X线配合使用,相互弥补。

## 一、超声仪分类

超声仪的分类繁多,根据成像原理、设备体系特点等不同的分类方法,可将超声仪分为多种类型。

### 1. 根据超声仪获取信息的维度分类

(1)一维超声仪:如 A 型、M 型、D 型。

(2)二维超声仪:即 B 型超声,根据其扫查方式不同又可以分为 B 型线性扫查、B 型扇形扫查、B 型凸阵扫查等。

(3)三维超声仪:即立体超声仪。

### 2. 根据超声仪利用的物理特性分类

(1)回波式超声仪:包括 A 型、M 型、B 型、D 型等。

(2)透射式超声仪:即超声显微镜和超声全息成像系统。

### 3. 根据超声仪的波形分类

(1)连续波超声仪:即连续波超声多谱勒血流仪。

(2)脉冲波超声仪:包括 A 型、M 型、B 型超声仪。

### 4. 按照设备体系分类

(1)A 型超声诊断仪:将产生超声脉冲换能器置于体表某一点上,当声束射入体内,组织界面返回信号幅值就显示于屏幕上,其中横坐标表示超声波的传播时间,这可根据探测深度计算出,而纵坐标表示回波脉冲的幅度(Amplitude),因而称之为 A 型超声诊断仪。

(2)M 型超声诊断仪:将 A 型方法获取的回波信息,用亮度调制方法,加于栅极(或 CRT 阴极)上,同时在时间轴上加以展开,从而获得界面运动(Motion)的轨迹图,这尤其适合于心脏等体内不断运动的器官检查。

(3)B 型超声诊断仪:也被称为 B 型超声断层显像仪,该型超声根据回波脉冲幅度来调制出显示器的亮度,同时由于显示器上每一灰度点的坐标位置与声速扫描位置一一对应,因而构成一幅幅亮度(Brightness)调制的超声断层影像,故称为 B 型。B 型超声诊断仪根据其扫查方式不一样又可分为如下几类:①B 型线性扫描超声诊断仪;②B 型扇形扫描超声诊断仪,包含高速机械扇形扫描、相控阵扇形扫描、凸阵扇形扫描等;③复合式 B 型超声诊断仪,改型超声的复合不仅包含了扫查方式的复合,也包括超声维度的复合,如线性扫描与扇形扫描复合,A 型、B 型、D 型等

工作方式复合,这大大增强了 B 型超声诊断设备的功能。

(4)D 型超声多普勒诊断设备:改型超声是利用多普勒效应检测人体内运动器官和组织的信息,根据波形的不同又将多普勒检测法分为连续波多普勒和脉冲多普勒。

(5)超声全息诊断仪:它缘引于光全息概念,即应用两束超声波干涉和衍射作用来获取超声波的振幅和相位信息,同时用激光再现出振幅和相位。

(6)超声 CT:超声 CT 是 X-CT 理论的移植和发展,用超声波束代替 X 射线,并由透射数据进行影像重建,就成为超声 CT,其优点:①无放射线损伤;②能得到与 X-CT 及其他超声方法不同形式的诊断信息。

总之,随着医学进步和超声技术的发展,多种新型的医用超声设备将不断涌现,目前临床上应用广泛的主要 B 型及 D 型超声设备。

## 二、超声探头分类

超声探头是超声诊断设备的核心部件之一,在介入性超声中,合适的探头对精确引导穿刺至关重要。目前用于穿刺的探头类型主要有线阵型、凸阵型及相控阵型探头,不同类型探头的性能、作用不尽相同,以满足于不同部位的穿刺需要。超声穿刺探头通常是由探头及穿刺引导支架两部分组成。

### 1. 超声探头

(1)线阵扫描探头:线阵探头是由若干个排列成直线阵列的小阵元组成的探头。目前,阵元数发展到 512 阵元甚至 1024 阵元,探头的频率和宽带也提高了。此阵探头有分辨力高、图像清晰、视野开阔等优点,同时,该探头较其他类型的探头大,接触面宽,穿刺时便于把持,稳定性好,但也因此有灵活性差的缺点,用于浅表部位的引导穿刺容易,而用于通过肋间穿刺时较困难。

(2)凸阵扫描探头:凸阵探头的多元阵呈凸面弧形排列,和线阵声束的空间扫查方式不同。凸阵换能器能使声束呈扇形扫查,显像方式类似扇形图形。凸阵扫查图像综合了线性扫查近场大和扇形扫查远场大的优点,较适合于腹部脏器的超声引导穿刺。但其缺点是探头较大,凸面稳定性差,引导进针时死角大,皮肤进针点距离靶点较远。

(3)相控阵扫描探头:相控阵探头也属于一种线阵换能器,但其体积