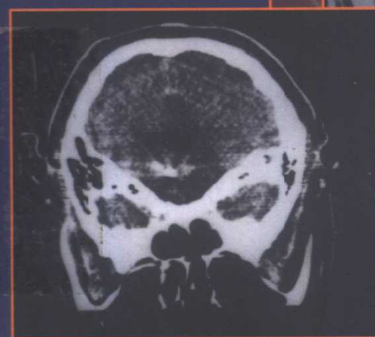
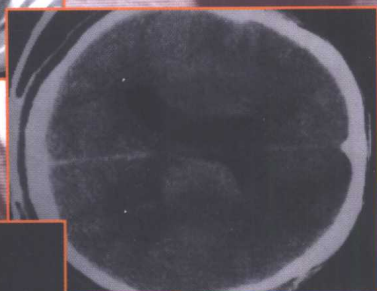
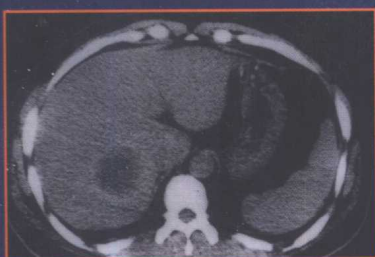


现代临床影像学丛书

CT、MRI 介入放射学

张雪哲 卢 延 主编



科学出版社

现代临床影像学丛书

CT、MRI 介入放射学

张雪哲 卢 延 主编

科学出版社

2001

内 容 简 介

CT、MRI 介入放射学是一门新兴的学科,其应用范围很广,是临床诊断和治疗的重要手段之一。本书由中日友好医院放射科教授张雪哲、卢延主编。书中介绍了 CT、MRI 介入放射学的概况,详尽地叙述了各系统 CT 导引活检和介入治疗的原则和方法,简明地介绍了 MR 导引介入技术,并附有大量的实例图片,图文并茂,实用性强,是一本很有价值的专业技术参考书。

本书可供放射科医师、临床医师参考,也可供医学院校有关专业的学生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

CT、MRI 介入放射学/张雪哲,卢延主编. -北京:科学出版社,2001.8
(现代临床影像学丛书)

ISBN 7-03-009212-0

I. C… II. ①张… ②卢… III. ①计算机 X 线扫描体层摄影-介入
疗法 ②磁共振-介入疗法 IV. R815

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 05971 号

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2001 年 8 月 第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2001 年 8 月 第一次印刷 印张: 14 1/4

印数: 1—3 000 字数: 326 000

定价: 68.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

《CT、MRI 介入放射学》编写人员

主 编 张雪哲 卢 延

编 者 王 武 陈伟建 诸葛启钊

陆 立 黄振国 洪 闻

任 安 卢 延 张雪哲

赵恭华

前 言

CT、MRI 介入放射学属于介入技术范畴,是一门新兴的学科,其应用范围广,涉及全身各系统,成为临床诊断和治疗领域内的重要手段之一。我国于 1985 年开始将 CT 导引介入技术应用于临床工作,至今已取得可喜的成绩。CT 导引介入技术是一项较成熟的技术。我国 CT 介入技术总体来说接近国际水平,但还存在着差距,在全国各地区、医院之间的开展是不平衡的,在各系统开展 CT 介入技术亦是不平衡的,有待于普及推广和进一步提高。MR 导引介入技术是具有广泛应用前景的先进技术。MR 导引介入技术在国内外均处于开发和初步临床应用阶段,我国于 1998 年首次正式报道。此技术正逐渐受到重视,现代医学需要 MR 导引的微创介入技术,它是当前国际研究的热门课题之一。

中日友好医院放射科于 1985 年 8 月开展 CT 导引介入技术;于 1997 年 11 月开展 MR 导引介入技术,积累了一定的经验。为了推广 CT 介入技术,中日友好医院放射科曾于 1996 年 3 月编写出版了《CT 介入放射学》一书。自该书出版 4 年以来,CT 设备和介入器械不断改进、CT 导引介入技术不断创新;同时,又发展了 MR 导引介入技术。为此,在原《CT 介入放射学》一书的基础上做了修订补充,增补了 CT 介入新技术、新方法,以及 MR 导引介入技术,写成了这本《CT、MRI 介入放射学》,供放射科医师和有关医师参考,希望能起到抛砖引玉的作用。

由于 CT、MRI 介入技术的发展日新月异,作者水平所限,书中缺点和错误在所难免,诚恳希望读者予以指正。

张雪哲 卢 延

2000 年 8 月 4 日于北京

目 录

前言

第一章 总论	1
第一节 概况	1
第二节 设备和器械	3
第三节 穿刺技术和方法	9
第四节 细针穿刺活检的病理诊断	15
第二章 胸部穿刺活检	23
第一节 肺部穿刺活检	23
第二节 纵隔穿刺活检	42
第三节 胸壁穿刺活检	48
第四节 乳腺穿刺活检	51
第三章 腹部穿刺活检	54
第一节 肝脏穿刺活检	54
第二节 胆囊胆管穿刺活检	70
第三节 胰腺穿刺活检	73
第四节 脾脏穿刺活检	79
第五节 肾脏穿刺活检	82
第六节 肾上腺穿刺活检	87
第七节 腹腔盆腔穿刺活检	90
第八节 淋巴结穿刺活检	98
第四章 肌肉骨骼穿刺活检	102
第五章 颅脑穿刺活检	119
第六章 胸部介入性治疗	130
第一节 脓胸置管引流术	130
第二节 肺脓肿、纵隔脓肿抽吸引流术	132
第三节 胸膜硬化术	135
第四节 电化学治疗肺癌	136
第五节 其他介入性治疗	138
第七章 腹部介入性治疗	140
第一节 肝囊肿穿刺硬化剂治疗	140
第二节 肝包虫病经皮穿刺乙醇治疗	146

第三节	肝脓肿穿刺抽吸引流术·····	148
第四节	肝肿瘤乙醇疗法·····	152
第五节	肝肿瘤间质激光治疗·····	156
第六节	急性坏死性胰腺炎经皮引流·····	158
第七节	胰腺囊肿穿刺抽吸引流术·····	159
第八节	肾囊肿穿刺硬化剂治疗·····	161
第九节	肾脓肿穿刺抽吸引流术·····	167
第十节	肾区血肿、积液穿刺抽吸术·····	169
第十一节	腹腔脓肿和液体积聚穿刺抽吸引流术·····	172
第十二节	内脏神经和腹腔神经丛阻断术·····	174
第八章	肌肉骨骼介入性治疗·····	180
第一节	CT 导引下经皮切除骨样骨瘤和骨纤维结构不良·····	180
第二节	经皮穿刺化学髓核溶解术·····	183
第三节	经皮激光腰椎间盘减压术·····	185
第四节	经皮穿刺椎间盘切除术·····	186
第五节	其他介入性治疗·····	188
第九章	头颈部介入性治疗·····	193
第一节	自主性甲状腺结节 CT 导引下经皮注入乙醇疗法·····	193
第二节	淋巴管瘤经皮硬化治疗·····	196
第三节	MR 导引激光治疗·····	197
第十章	颅脑介入性治疗·····	199
第一节	脑血肿抽吸引流术·····	199
第二节	脑脓肿穿刺抽吸引流术·····	204
第三节	囊性脑肿瘤抽吸内放射治疗·····	206
第四节	颅脑 CT 其他介入疗法·····	209
第五节	颅脑 MRI 介入性治疗·····	210
中英文索引·····		213

第一章 总 论

第一节 概 况

介入性放射学是近 10 年放射学界重要的先进技术之一。它包括两大类：经皮非经血管技术和经皮经血管技术。对前者的认识尚不足，有待于进一步提倡和开发，而有关后者的报告较多^[1]。

经皮非经血管技术包括影像导引经皮活检和介入性治疗。

CT 导引下经皮活检和介入性治疗是介入性放射学范畴之一。经皮穿刺活检是有较长历史的一种诊断方法。早在 1883 年，Leyden 于肺炎病例做诊断性穿刺。开始阶段为盲目性穿刺，并发症多，之后相继应用 X 线透视下活检，剖腹探查直视下细针穿刺细胞学检查，选择性动脉造影导向下细针穿刺，超声导引下经皮活检和逆行胰胆管造影导向活检等。1976 年，Haaga 等首次报道 CT 导引下经皮穿刺活检，这比其他导向更具方便准确的优点^[2]，从此开创了 CT 导引下介入技术，奠定了 CT 在介入性放射学领域内的作用和地位。我国于 1985 年由张雪哲首先应用于临床工作^[3]。影像导引活检技术的应用和推广，几乎可从人体的任何部位、组织器官取得标本，得到病理诊断。活检部位涉及颅脑、脊髓、周围神经、颅底、甲状腺、肺（包括纵隔和胸壁）、乳腺、肝、胰、脾、肾、肾上腺、前列腺、肌肉骨骼、淋巴结和门静脉血栓等。国内已开展上述大部分部位的活检，并取得了宝贵的经验。活检的正确率与国外文献报告相似，有的高于国外报告。扩大活检靶区是近年来新进展之一，以前认为血管瘤、血管性病变、凝血障碍性病变和包虫病等是活检的禁忌证，现已突破此禁区。禁忌证和适应证是相对的，不是绝对的。海绵状血管瘤和有凝血机制障碍者活检时应用明胶微粒栓塞穿刺行径，可有效地减少出血危险性。活检是诊断和鉴别诊断的重要手段之一，这对治疗计划的制定、预后的判断和治疗后追查具有参考意义，亦有

助于临床科研资料 and 教学资料的积累。在临床工作中,会遇到不同的病理改变的病例,会出现相似的影像学表现,这是临床工作中难题之一。在外科手术、放疗或化疗前,理应都取得细胞学和病理学诊断,CT 导引活检是值得推广的检查方法,这一技术由于是微创技术正越来越多地受到临床医生的重视。CT 导引介入性治疗涉及多个系统,包括颅脑、胸部、腹部和肌肉骨骼系统等。如脑血肿抽吸、功能性神经核团治疗性毁损、颅咽管瘤抽吸、肺脓肿纵隔脓肿抽吸引流术、肾囊肿硬化剂治疗、肝囊肿硬化剂治疗、肝脓肿抽吸引流、肝肿瘤乙醇疗法、交感神经阻断术、CT 导引下经皮胃造口术、CT 导引下经皮经胃引流胰腺、CT 导引下经皮切除骨样骨瘤、经皮椎体成形术和动脉瘤样骨囊肿经皮醇玉米蛋白栓塞治疗等。上述治疗方法中有的疗效是满意的,有些疗法尚处于研究开发阶段,需进一步积累病例和总结经验,改进治疗方法,提高疗效。我国已开展 CT 介入治疗的多数项目,并取得了满意的或较满意的疗效,有的疗效高于国外文献报告。对 CT 导引下介入性治疗的临床价值必须有正确的认识和评价,大致分为两种情况:一是可以替代原来传统的手术治疗方法,如肾囊肿、肝囊肿硬化剂治疗、CT 导引下经皮切除骨样骨瘤等;二是作为一种补充治疗手段,需严格掌握好适应证和禁忌证,充分发挥 CT 导引下介入治疗的特点,如经皮穿刺化学髓核溶解术、经皮激光腰间盘减压术、肝肿瘤乙醇疗法和脑血肿抽吸引流术等。有的辅助治疗手段,可改善病人情况,为择期手术准备条件,如纵隔脓肿抽吸术、多房性肝脓肿穿刺抽吸引流术等。在临床经验不断积累下,通过改进 CT 导引的技术和方法,使 CT 导引介入治疗的适应证扩大,疗效提高,同时可使原来只作为补充、辅助治疗的方法发展为主要的治疗手段之一^[4]。

MR 导引介入技术是具有广泛应用前景的先进技术之一。1986 年, Mueller 首先报告应用 MR 导引经皮头颈部活检^[5]。我国于 1998 年由张雪哲等首次报告“MR 导引介入技术临床应用探讨”^[6]。MR 导引介入技术国内外均处于开发和初步临床应用阶段, MR 导引介入技术正逐渐受到重视,现代医学需要 MR 导引的微创介入技术。MR 导引介入技术亦包括活检和介入性治疗。MR 导引活检涉及多个系统,主要应用于头颈部、肝脏和肌肉骨骼等部位,如颅底部、肝顶部病变、软组织肿块和骨髓病变等。MR 导引介入治疗术中包括 MRI (intra-operative MRI)、MR 导引间质性治疗(间质激光热消融治疗、射频消融、聚焦超声消融、冷冻治疗等)和 MR 导引血管介入技术等。MR 导引介入技术是当前国际研究的热门课题之一,预计到 2010 年, MR 导引介入技术将在医学领域中起重要的作用^[7]。

经皮非经血管技术的导引方法有 CT、B 型超声、MRI 和透视。导引方法的选择原则取决于病变的部位、大小、移动性和可见度,亦与所在医院的具体设备有关。透视导引法的主要优点是不需特殊设备,基层医院就可开展,多用于胸部、骨骼病变活检和经皮椎间盘切除术等。肺野外围较大的肿块或贴近胸膜病变可用透视导引法,不宜用于小的或深在的病灶,因不易掌握进针深度和角度,亦难以显示病灶的坏死空洞区,以及纵隔、肺门部病变与血管的关系,影响穿刺正确率,又易损伤血管。另外,此法 X 线曝光量大,需注意 X 线损伤。B 型超声导引法方便简单、无 X 线损伤。超声虽不是胸部检查的主要手段,但对胸壁和胸膜等病变显示良好,靠近胸壁和纵隔的肺内肿块亦可检出,但 $\Phi < 1.5\text{cm}$ 肿块超声难以成像;胸部某些深在结构由于组织反射和胸部骨性框架的阻碍,影像鉴别困难,因此超声导引在胸部应用是有限的。超声导引可用于胸部、乳腺、甲状腺、肝、肾、盆腔和前列腺等部位的介入技术。对于胸腹部深在而小的病灶,或与血管关系密切的病变,应用超声导引效果不满意。CT 导引可用于全身各部位介入技术的导引。凡透视、超声不能导引的部位均可用 CT 导引。CT 可清

楚显示病变大小、外形、位置、病灶内坏死空洞区,以及与血管等周围结构的解剖关系,亦可精确确定进针部位、角度和深度,避免损伤血管、神经和脊髓,提高安全系数、正确率和疗效。脑部介入技术用CT或MR导引为好。MR导引与CT导引有相似的优点,且较CT导引具有下列优点:①明确显示和分辨相邻病变的重要血管结构,血管结构于MR图像上呈流空现象;可了解组织的特性,避免介入操作时的医源性损伤。而CT导引介入前需注射造影剂做增强扫描才可显示血管结构;②MRI具有良好的组织对比度和空间分辨率,可显示分辨出CT平扫时难以显示出的等密度病灶,以及CT导引时无法精确确定的等密度病灶;③MR扫描可提供多层面图像,可在冠状位和矢状位做MRI导引介入技术;④MR导引介入治疗时,可显示治疗组织的弥散、灌注和温度等功能性改变,有利于监控介入性治疗;⑤无放射性损伤,减少放射科医生和患者受离子放射损伤的危险。

1994年,第18届放射学国际会议(ICR)资料汇编中有关影像导引选择的报告指出:颈部——甲状腺、甲状旁腺用超声(US)导引,颈部软组织或结节用US、CT。胸部——腋部用US,乳腺用US或立体乳腺相,肺部用CT或透视,纵隔肺门用CT或透视,胸膜用CT或透视。腹部和后腹膜——肝、脾用CT或US,胰腺用CT,肠系膜肿块用CT,肾上腺用CT,肾用CT或US,淋巴结用CT,盆腔淋巴结用CT或US。骨骼——四肢用透视或CT,骨盆、头颅用透视或CT,脊柱用CT或透视,软组织用US或CT。淋巴造影后淋巴结活检用透视导引。

CT、MR导引介入技术是安全的,并发症少。开展此项技术应持积极、认真、慎重的态度,结合本单位的具体情况有计划、有步骤地开展。我国在以上领域的某些方面接近国际水平。但还存在着差距,尤其是在介入技术的创新、介入器械的改进和国产化上尚需努力,迎头赶上。相信在放射学同道共同努力下,我国的介入性放射学将向全面纵深的方向进展。

第二节 设备和器械

一、CT导引介入技术

1. CT机

CT扫描机是开展CT介入技术的主要设备。CT扫描机发展迅速,在结构上和性能上均有很大的改进,已从原来的第一代发展到第四代CT机,最近又推出超快速CT。第一二代已被淘汰,常规的第三代CT扫描机可满足CT介入技术的要求。近几年文献中提到螺旋CT扫描机和瞬时CT扫描机在CT介入技术的应用,螺旋CT扫描机有低、中、高档之分。低、中档螺旋CT扫描机应用于CT介入技术没有比常规CT扫描机减少CT介入操作时间,亦不提高活检正确率或减少并发症,而其放射剂量要高于常规CT扫描机^[8]。瞬时CT透视扫描机,这是一种高档螺旋CT扫描机,具有快速重建功能,通常可达到6~8幅/s的重建图像显示速度,可连续曝光。床面移动和扫描架不同角度的倾斜均由操作者用脚闸或控制钮控制,电视监视器可立时观察活检针或导管的位置,并附有一种特制的X线滤器和持针器。X线滤器可减少50%的曝光剂量,有的作者指出X线照射剂量在安全范围内,但操作者和助手仍须穿防护铅衣、戴甲状腺围套或防护眼镜。应用持针器可减少X射线对操作者手部的直接照射,减少曝光剂量。持针器对灵活运用操作穿刺针是有影响的。有的作者指出,瞬时CT透视扫描对

肺部病变活检最有价值,对腹部介入技术则有相对局限性。瞬时CT透视扫描在CT介入技术中的作用有待于进一步研究和评价^[9,10]。

在高档螺旋CT扫描机上可配置Pinpoint系统和Facts,均为CT介入技术专用。Pinpoint系统包括激光定位,重建三维图像立体定位、以及机械手操作,这样可选择安全的有效进针途径,精确刺中直径2mm大小的病灶,提高CT介入技术的正确率和成功率,又能避免损伤重要的器官。Facts是指安装在CT扫描机上的透视装置,监控介入技术的操作,尤其是对血管介入技术更有帮助。在做介入技术前后不需移动患者就可做CT扫描检查,这对诊断和追随观察治疗后变化是有帮助的。

2. 经皮穿刺针

经皮穿刺针基本上分为三大类:抽吸针、切割针和骨钻针。

(1) 抽吸针:针细,柔韧性好,对组织损伤小,并发症少。常用的有千叶针、Turner针、Greene针、Chiba针等(图1-1)。腰穿针亦可作为抽吸针使用,如Chiba针18~22G,壁薄,用于肺、淋巴结、胰腺和腹部肿块等部位活检,亦可用于肝囊肿和肾囊肿穿刺硬化剂治疗、肝脓肿穿刺引流等。

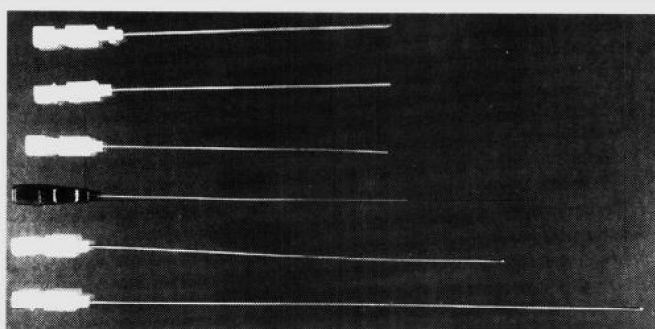


图 1-1 各种型号的抽吸针

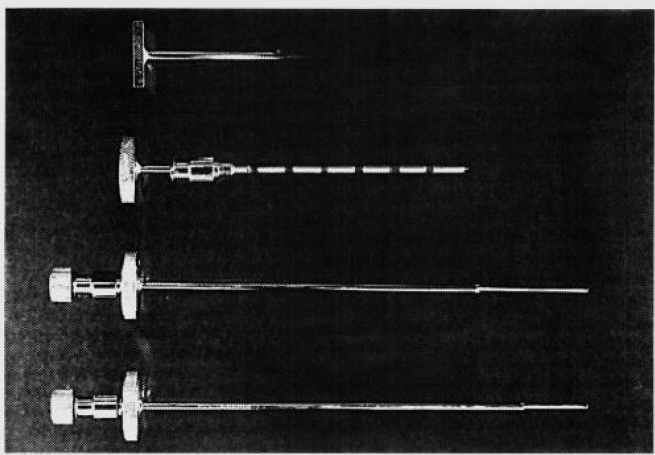


图 1-2 Ackermann 针

(2) 切割针:针较粗,对组织损伤较大,并发症较多。常见的为Vin-Silverman针、Trucut针、Menghini针等。现在有的将抽吸和切割结合起来,如改良的Turner针和Greene针,这

样较安全，又可获得较多的组织学标本，提高成功率。

(3) 骨钻针：又称环钻形，如 Ackermann 针（图 1-2）。此针广泛应用，可钻锯成骨性病变或骨皮质，多用于脊柱和管状骨等。Craig 针与 Ackermann 针基本相同，管径较大，可取得 3.5mm 大小标本，用于腰椎活检。

活检针的选择主要根据活检的部位、肿块邻近的组织结构和病变的特性。一般而言，应提倡 19~20G 针穿刺，20~22G 针称为安全针，穿刺活检标本属于细胞学检查。18G 针穿刺活检属于病理组织学检查。兹将国产针号与国际规格针号互换关系列表附上（表 1-1），以供参考。18G 针穿刺活检虽可取得较多的组织标本，但并发症多，危险性大，粗口径针和切割针不宜用于多血管病变或疑为血管病变。如穿刺部位需经过血管或肠道等时亦不宜应用。

表 1-1 经皮穿刺针

国内/号	7	8	9	10	12	14	16
国际/G	22	21	20	19	18	17	16
外径/mm	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6
内径/mm	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4

近年来报告一种新型的活检工具——自动弹簧装载活检针，又称活检枪（图 1-3）。品种有 Bard Biopsy、Monopty、Microvasive ASAP、MO Tech ABC、BIP、Full™ Core 活检枪、Manan 活检系统和 Temno 活检针等。Mladinich 等曾将前四种产品做实验，结果示这四种活检工具取得的标本长度、重量、组织质量和损伤度无显著差别，收集标本成功率高^[11]。Temno 活检针亦是一种新式的弹簧活动式针。Quinn 等^[12]应用 Temno 针活检 115 例，活检部位包括：肝 27 例、后腹膜 6 例、肾上腺 3 例、甲状腺 9 例、肾 6 例、腹部盆腔肿块 6 例、胰腺 9 例，肺、纵隔和胸膜 40 例，肌肉骨骼 9 例。穿刺针大小为：21G 针 48 例、20G 针 32 例、18G 针 17 例、16G 针 13 例、14G 针 5 例。取得标本长度平均为 1.0~40.0mm（平均 9.7mm）。标本呈岩心状。活检标本诊断正确率为 87.8%。Temno 针适用于 CT 导引下活检。需强调的是活

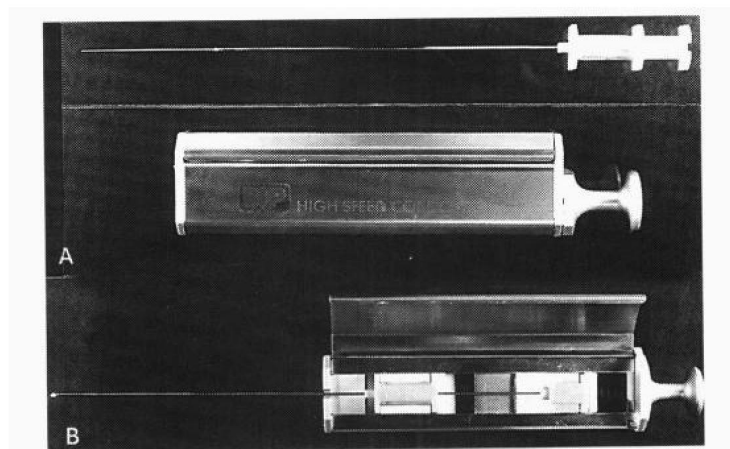


图 1-3 BIP 活检枪

A. 配套的活检针和活检枪； B. 组装后剖面图

活检枪是切割针的发展,应用时要注意避免损伤和并发症的出现。最近推出一种改良的活检枪,即在原自动活检枪的基础上配上导引针,操作时先将导引针插入到活检靶点,然后将装有切割针的自动活检枪系统置入导引针内,导引针和切割针结合处有锁住装置,既可保证安全,又可从同一穿刺针行径多次采集标本组织。

有关穿刺活检针型号选择一直在争论中。自动活检枪属于切割针范畴。有些作者认为应用自动活检枪是安全、有效的。Hayashi 等^[13]应用 20G 活检枪对 40 例直径小于 3cm 的肺部结节作活检,92% 可取得足够的组织学标本。Boiselle 等^[14]在 40 例胸部病变(28 例恶性、12 例良性病变)同时用细针抽吸和 20G 切割针活检枪做活检,比较研究结果为:28 例恶性病变中细针抽吸活检正确率为 93%,活检枪为 61%;12 例良性病变中细针抽吸活检正确率为 33%,活检枪为 75%。由此,作者认为活检枪对肺部恶性病变诊断率提高无帮助,而对良性病变的诊断有帮助。关于粗切割针临床应用价值亦有争论。Song 等^[15]在弥漫性肾病活检中分别用 18G 和 14G 切割针活检枪作比较性研究,结果是 18G 的组织学诊断正确率为 96%,14G 为 99%;大出血发生率 18G 为 2.7%,14G 为 3.4%,结论是两者无显著性差异,而 18G 切割针取得的标本已足够做病理诊断。Plecha 等^[9]分别用 20G、18G、14G 切割针在剖腹动物的肝脏直接穿刺,分别测量所取标本量和血流失量,前者用荧光法测量 DNA 计算,所取标本量 14G 为 40.38 μ g DNA,18G 为 12.18 μ g DNA,20G 为 5.86 μ g DNA;血流失量 14G 为 1.69g,18G 为 0.74g,20G 为 0.32g,说明粗针(14G)所取标本量多,血流失量也多。如从所取标本每微克 DNA 与血流失量多少计算,粗细针血流失量是相同的。

总之,穿刺针型号的选择取决于病变部位、病变特性,病变相邻结构、病理诊断所需标本量、操作者的技术和喜好等因素,病人的安全是需首先考虑的。

3. 导引钢丝、导管和扩张器

导引钢丝、导管和扩张器用于脓肿、囊肿和囊肿的抽吸引流。导引钢丝要求有一定的硬度,表面光滑,有柔软性,导引钢丝的前部为 3~5cm 长度的柔软段。导引钢丝对插管起着引导和支撑作用,有利于导管顺利通过皮下组织肌肉进入靶点。导引钢丝长度以 30~60cm 为好,粗细以 0.53~0.71mm 为宜,刚好能适合于 19~20G 穿刺针,导管的内径应与导引钢丝的外径相配,导管长度选择 30cm 左右,亦可选用配套产品,如 Ring-McLean Sump 式引流系统,用于脓肿引流;Kerlan-Ring Sump 引流系统,用于腹腔内和后腹膜积液引流;Cook-Cope 型肾造瘘导管系统等。

4. 定位器

胸腹部肌肉骨骼系统体表定位器可用铅字“1”即可,或用废旧的血管造影导管剪成 1cm 长度的数根排列成相隔 5mm 间隔的栅栏固定于胶布上即可。Pinpoint 系统需用与之配套的基准标记。

颅脑介入技术需用颅脑立体定向系,包括颅脑立体定向架和专用的颅脑穿刺针。

5. 其他器械和药物

其他器械包括连接导管,20ml、50ml 针管,装有无水乙醇的器皿和 10% 甲醛溶液的小试管、载玻片以及溶血素等。溶血素用于抽吸标本内血液的溶化,防止凝血块出现,有利于提高标本阳性检出率。

明胶海绵用于血液丰富病变的穿刺,减少出血危险性。将消毒的明胶海绵剪成小块小条状放入盛有盐水的注射器嘴内,再接上穿刺针或导管,用力推压注射器,明胶海绵即可进入

穿刺靶点。

无水乙醇用于硬化剂治疗；尿激酶用于脑血肿抽吸；2%普鲁卡因用于局麻；生理盐水冲洗穿刺针用；急救药物。

上述器械和药物放置于移动式手推车上。

CT室内需安装氧气管及吸引器，供抢救用。

二、MR 导引介入技术

1. MR 扫描机

作为MR导引的MR扫描机基本上有两大类：开放式和闭环式。一般MRI介入导引技术多应用开放式MR扫描机，其中分为低磁场开放式（0.2~0.35T）和中磁场开放式（0.5~0.7T）。开放式MR扫描机使病人近乎处于自由状态，可从任何方向接触病人，有利于介入手术的操作，且配置图像监控系统 and 手术软件包等，尤其适用于中枢神经系统的MR介入操作。闭环式MR扫描机亦可用于MR介入技术的导引。1997年，Adam等^[15]报道，应用1.5T MR扫描机并联合应用C形臂透视机行介入导引22例，包括活检、MR门静脉造影、经皮乙醇疗法，激光切除、液体抽吸和乳腺标记等。1998年，张雪哲等^[17]报道20例MR导引介入技术的临床应用，其中17例活检（胸部14例、肝脏2例、肾脏1例），3例肾囊肿硬化剂治疗，是在常规闭环式0.5T MR扫描机上操作的。这说明非开放式MRI扫描机也可以应用于胸部、腹部、脊柱和四肢肌肉骨骼等部位的MR介入技术。

2. 穿刺针

MR穿刺针是MR兼容性穿刺针，即非铁磁性穿刺针，由镍、铬、钼、钨（钨的旧名）、铁和碳等按比例组成的合金穿刺针（表1-2），不同成分制成的穿刺针影响穿刺针直径伪影的大小。穿刺针直径伪影大小与下列因素有关：穿刺针方向与MR扫描机磁体的成角大小、磁场强度、脉冲序列、回波时间、穿刺针方向和相位-射频编码和穿刺针合成材料等^[18]，其中主要的是穿刺针方向与MR扫描机磁体主磁场的成角大小、脉冲序列和磁场强度。当磁场强度（简称场强）1.5T时，自旋回波（SE）序列穿刺针直径伪影为0~9.7mm，涡轮自旋回波（TSE）为1.7~9.4mm，梯度回波（GE）为1.4~20.6mm，场强0.2T时，SE为0~5.7mm，TSE为0~6.3mm，GE为0~11.3mm。说明低场强MR扫描时穿刺针伪影较高场强扫描要小，开展MRI介入导引技术应用低场强MR扫描机是合适的（表1-3）。采用合理的MR扫描脉冲序列既能提高成像速度，又可减少穿刺针直径伪影（图1-4）。穿刺针伪影的减少有利于穿刺小的病变，提高刺中率和命中率。

表 1-2 MR 穿刺针合成材料

	Cook alloy (inconel alloy 625) (%)	E-2-EM alloy (alloy c-276) (%)
镍 (nickel)	58	49
铬 (chromium)	20~23	16
铁 (iron)	5	?
钼 (molybdenum)	8~10	?
钨 (columbium)	3~4	?
碳 (carbon)	0.1	0.01

表 1-3 场强、脉冲序列与穿刺针伪影 (单位: mm)

	1.5T	0.2T
自旋回波 (SE)	0~9.7	0~5.7
涡轮自旋回波 (TSE)	1.7~9.4	0~6.3
梯度回波 (GE)	1.4~20.6	0~11.3

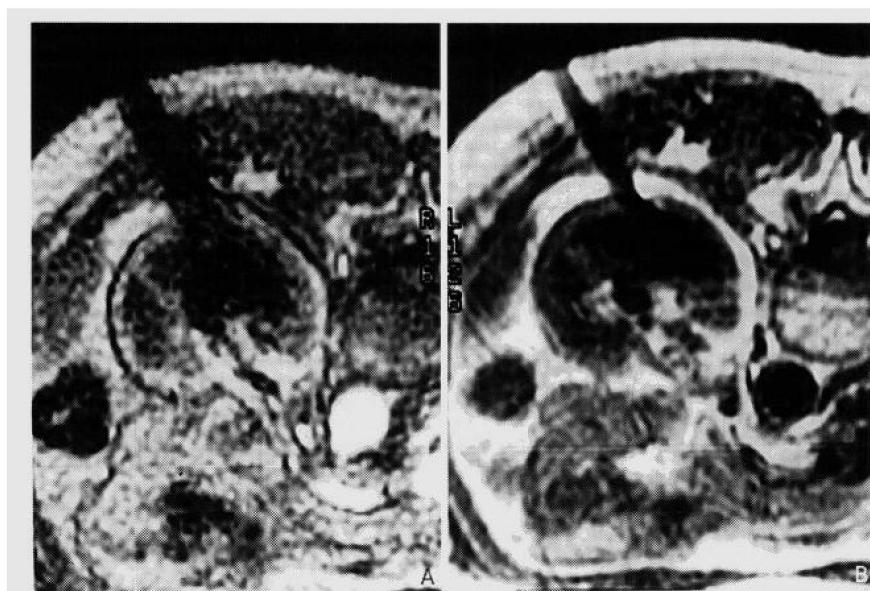


图 1-4 穿刺针伪影

A. 梯度回波穿刺针伪影; B. 自旋回波穿刺针伪影; A 的穿刺针伪影显著大于 B 的穿刺针伪影

3. 导引钢丝、导管和扩张器

导管、导丝必须是 MR 兼容性的,目前较常用的是在导管导丝头端安装有微型射频线圈,线圈与导管壁内的电缆相连接,最终与导管尾部的同轴接头相连,在通电状态下于磁场中出现信号丢失,这样使导管的位置显示。这种技术称为导管在磁场中的主动可视性技术。另有一种为被动可视技术,即在导管壁、导丝的合成材料内加进一些顺磁性材料(如氧化镧),使 T_2 值缩小,信号减弱,使之成为可视性。MR 适用的导丝,至今尚无好的工艺技术生产一种能全程显示的导丝,由于导丝较导管要细小,难以将射频线圈和电缆放置到细的导丝中,这需要今后进一步开发研究。

4. 定位器

体表定位器可用 1:200 钆(gadolinium)稀释液或纯净水注入导管内后两端封闭,数根排列成栅栏状固定于胶布上即可。或用一含油脂的小胶囊。

5. 其他器械和药物

凡 MRI 室内所用器械都必须是与 MR 兼容的,如镊子、剪刀、手推车、抢救设备等,或为塑料制品。

所需一些器械和必备药物同 CT 介入技术。

第三节 穿刺技术和方法

一、CT 导引介入技术

1. 胸腹部、肌肉骨骼系统穿刺技术^[19]

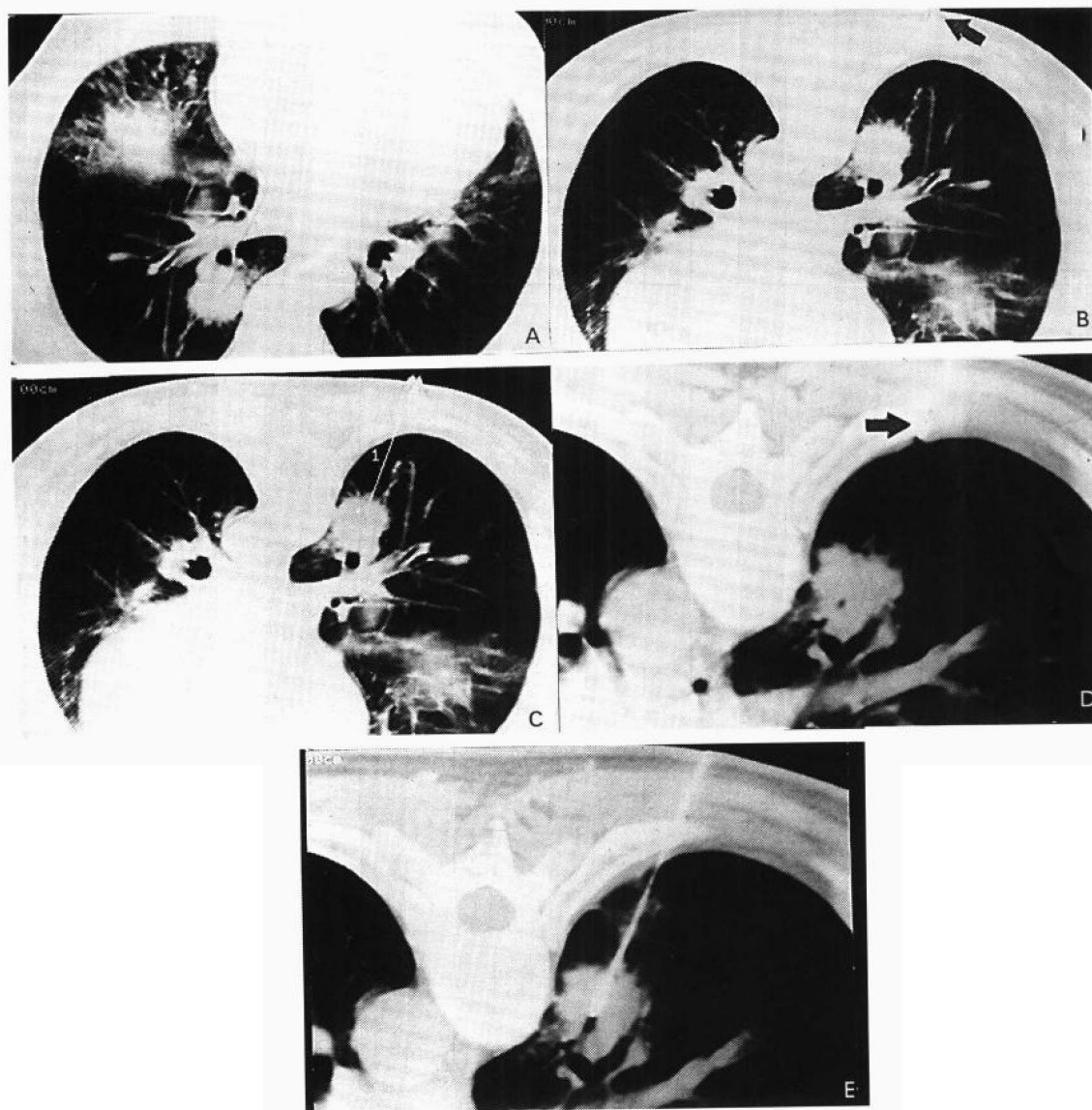


图 1-5 胸部病变穿刺方法

A. 选择好穿刺层面；B. 病人俯卧位，选好穿刺点后置一金属物于该点皮肤（箭头所指）；C. 用光标测出皮肤进针点与病灶的直线距离；D. 穿刺针先插入胸壁软组织内做 CT 扫描，了解穿刺针方向；E. 示穿刺针针尖位于靶点中央

根据病变的位置,病人取仰卧位、俯卧位或侧卧位做 CT 扫描,选择穿刺的最佳层面,选好穿刺点,置一金属物于该点皮肤,再次 CT 扫描核实准确后在皮肤上用色笔标记穿刺点(图 1-5A、B)。用光标测出皮肤进针点与病灶边缘的直线距离,允许进针的最大深度和进针角度(图 1-5C)。皮肤常规消毒,铺手术孔中,用 2% 普鲁卡因 5~10ml 局麻,令病人屏住呼吸进行穿刺。当针尖接近病灶边缘时,再做 CT 扫描,核实穿刺方向正确后再将针尖插入病变内(图 1-5D、E)。根据临床要求可做穿刺活检或介入治疗。

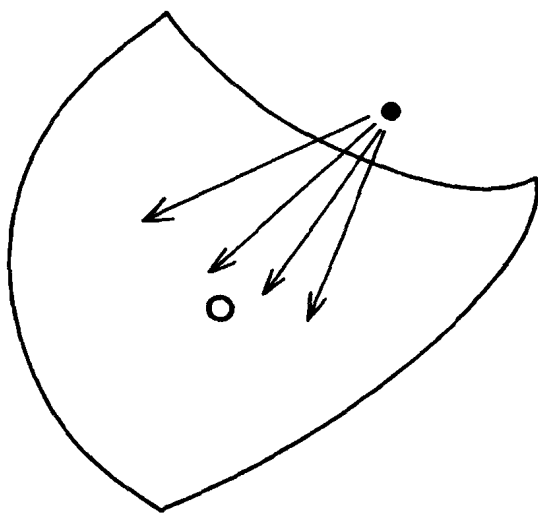


图 1-6 针尖扇形移动示意图

穿刺活检时可根据病变部位和诊断要求采用抽吸法、切割法、或骨钻法采取标本,胸腹部活检常用的是抽吸法。抽吸法是当针尖到达活检部位后,将针芯取出,将针管和空针相接,向上提针塞形成负压状态,作数次快速上下穿刺,针尖移动范围为 0.5~1.0cm,针尖可呈扇形移动(图 1-6),达到多点穿刺目的,使较多的细胞组织吸入针管中,将针管中的细胞组织做涂片,涂片放到无水乙醇的器皿内固定。有条件的医院可立即染色看涂片,了解是否真正抽吸到病变细胞组织。之后在持续负压吸引状态下拉紧注射器针塞连同穿刺针和注射器迅速拔针,这一操作非常重要,这对采取足够的标本量是关键的手法。初学者不易掌握,多练几次会熟练的。将抽吸所获

得的细胞组织分别做数张涂片,剩余标本放入盛有甲醛溶液的小试管内,高速离心后做石蜡包埋切片,以得到组织学诊断。切割法是将穿刺针插入合适的位置后,将切割针头的针芯向前推进 0.5~1.0cm,回拉并旋转切割针头,切取部分病变组织后将针拔出,穿刺活检术后在穿刺的同一层面做 CT 扫描,观察有无异常变化。术后严密观察 4~6h。

应用 Pinpoint 系统做 CT 介入技术是一新的技术,其操作方法如下。先将基准标记贴于 CT 扫描床中央做校正。术前需做 CT 扫描或增强扫描,了解病变靶点位置、病灶与相邻器官和血管的空间关系。根据病变位置,患者仰卧位或俯卧位。将基准标记置于预定的 CT 扫描区内和将要消毒范围内皮肤上。将 Pinpoint 从原存放位置移至制动器位置,即位于扫描床一侧。做单层或螺旋扫描,层厚、间隔为 5mm 或更薄些,这要视病灶大小而定。一般扫描层数为 6~10 层,采集层数多,将可提供给 Pinpoint 系统较多的信息,这对穿刺时选择层面和三维重建是有利的,扫描完毕后,输入 Pinpoint 软件(按 F₂、F₅、F₇ 键),这时已进入 Pinpoint 运转程序,CT 扫描床将自动移动到监视器显示的床位,这正是机械手活检的横断层面区,从监视器上显示 4 个图面:左上图表示拟进针点;右上图显示穿刺针针尖的位置;左下图显示拟穿刺针进针轨道、深度和角度;右下图为立时矢状位重建像,示拟进针轨道和深度(图 1-7),这时移动机械手的激光点对准皮肤上的基准标记确认,之后将机械手移动根据监视器中显示的原贮存图像,选择最佳的穿刺层面和穿刺点,会自动显示穿刺针进针轨道(角度和深度),同时又可显示重建矢状面图像。一待选定好穿刺层面和进针点立即将机械手的固定装置锁住。

上述操作过程中有两点需注意:一是病人体位要保持不动,呼吸尤其是屏住气状态与最初扫描时要一致;二是 Pinpoint 机械手位于 CT 扫描床的左侧或右侧需依穿刺部位而定,如仰