

第2版

CT介入治疗学

CT Guided Interventional Therapy



主编 胡效坤 张福君



人民卫生出版社

第 2 版

CT介入治疗学

CT Guided Interventional Therapy

主 审

张雪哲 卫生部中日友好医院

吴沛宏 中山大学附属肿瘤医院

主 编

胡效坤 山东大学齐鲁医院平邑分院

张福君 中山大学附属肿瘤医院

副主编

王俊杰 北京大学第三医院

胡 漫 山东省肿瘤医院

范卫君 中山大学附属肿瘤医院

黄学全 第三军医大学西南医院

朱旭东 山东省邹平中医院

王振豫 郑州大学第一附属医院

王歧峰 山东省平阴县人民医院

冯威健 首都医科大学附属复兴医院

肖越勇 中国人民解放军总医院

梁克山 山东大学齐鲁医院平邑分院

左太阳 山东大学齐鲁医院平邑分院

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

CT 介入治疗学/胡效坤、张福君主编. —2 版.
—北京: 人民卫生出版社, 2012. 10
ISBN 978-7-117-16273-9

I. ①C… II. ①胡…②张… III. ①导管治疗-放射治疗学 IV. ①R815

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 207485 号

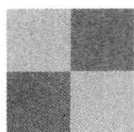
门户网: www.pmph.com 出版物查询、网上书店 卫人网: www.ipmph.com 护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

CT 介入治疗学

第 2 版

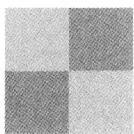
主 编: 胡效坤 张福君
出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)
地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号
邮 编: 100021
E - mail: pmph@pmph.com
购书热线: 010-67605754 010-65264830
010-59787586 010-59787592
印 刷: 北京汇林印务有限公司
经 销: 新华书店
开 本: 889×1194 1/16 印张: 107
字 数: 3390 千字
版 次: 2009 年 5 月第 1 版 2012 年 10 月第 2 版第 2 次印刷
标准书号: ISBN 978-7-117-16273-9/R · 16274
定 价: 598.00 元
打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com
(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)



编者 (按章节顺序排序)

- | | | | |
|-----|----------------|-----|---------------|
| 胡效坤 | 山东大学齐鲁医院平邑分院 | 周建中 | 郑州市第三人民医院 |
| 张福君 | 中山大学附属肿瘤医院 | 李长英 | 中国人民解放军第四十二医院 |
| 王歧峰 | 山东省平阴县人民医院 | 朱忠鹏 | 胜利油田中心医院 |
| 李兆栋 | 山东省临淄区人民医院 | 郑磊 | 北京大学口腔医学院 |
| 冯威健 | 首都医科大学附属复兴医院 | 张建国 | 北京大学口腔医学院 |
| 李玉宝 | 青岛大学医学院附属医院 | 梁克山 | 山东大学齐鲁医院平邑分院 |
| 柴树德 | 天津医科大学第二医院 | 刘振川 | 山东大学附属临沂市人民医院 |
| 胡漫 | 山东省肿瘤医院 | 蒋钢 | 青岛大学医学院附属医院 |
| 左太阳 | 山东大学齐鲁医院平邑分院 | 鲍海峰 | 河南省偃师市人民医院 |
| 黄学全 | 第三军医大学西南医院 | 蔡新生 | 山东省潍坊市中心医院 |
| 徐伟 | 重庆市涪陵中心医院 | 肖奇 | 中国人民解放军第九二医院 |
| 向红 | 重庆三峡中心医院 | 李晓东 | 山东大学齐鲁医院平邑分院 |
| 朱旭东 | 山东省邹平中医院 | 王克海 | 山东省无棣县人民医院 |
| 王保明 | 山东省邹平中医院 | 刘新峰 | 青岛市市立医院 |
| 王俊杰 | 北京大学第三医院 | 王建军 | 山东省夏津县人民医院 |
| 温居一 | 中国人民解放军海军总医院 | 杜峰 | 山东省济南市平阴县中医医院 |
| 张积仁 | 南方医科大学珠江医院 | 崔勇 | 山东省寿光市人民医院 |
| 肖越勇 | 中国人民解放军总医院 | 徐兴鲁 | 山东大学齐鲁医院平邑分院 |
| 吴斌 | 武警总医院 | 冯勇 | 泰山医学院附属医院 |
| 焦德超 | 郑州大学第一附属医院 | 伦俊杰 | 山东省昌乐县人民医院 |
| 王振豫 | 郑州大学第一附属医院 | 李万刚 | 中国石油大学附属医院 |
| 王庆国 | 上海交通大学附属第一人民医院 | 阴涛 | 山东省济南市长清区中医院 |
| 刘健 | 河南省人民医院 | 尹宁 | 山东省平阴县骨科医院 |
| 范卫君 | 中山大学附属肿瘤医院 | 柳澄 | 山东省医学影像学研究所 |
| 盛林 | 清华大学第二附属医院 | 郭金和 | 东南大学附属中大医院 |
| 王松 | 青岛大学医学院附属医院 | 闫卫亮 | 天津医科大学第二医院 |
| 王彦华 | 青岛大学医学院附属医院 | 郑广钧 | 天津医科大学第二医院 |
| 李新平 | 北京万杰医院 | 杨景魁 | 天津医科大学第二医院 |
| 赵磊 | 美国哈佛大学医学院 | 王振元 | 辽宁省人民医院 |
| 李子祥 | 青岛大学医学院 | 程金峰 | 山东省乐陵市中医院 |
| 吕传剑 | 河南省人民医院 | 丁国强 | 辽宁省朝阳市中心医院 |

- | | | | |
|-----|-------------------------|-----|------------------|
| 李 升 | 山西省大同市同煤集团肿瘤医院 | 袁晓清 | 湖南中医药大学第一附属医院 |
| 柯明耀 | 福建省厦门市第二医院 | 郑晓寰 | 山东省千佛山医院 |
| 牛立志 | 广州复大肿瘤医院 | 孙继泽 | 青岛市中心医院 |
| 李家亮 | 广州复大肿瘤医院 | 胡永立 | 河北省邯郸市中心医院 |
| 曾健滢 | 广州复大肿瘤医院 | 赵建成 | 山东能源新汶矿业集团莱芜中心医院 |
| 魏有国 | 山东省千佛山医院 | 徐克成 | 广州复大肿瘤医院 |
| 刘元水 | 山东省千佛山医院 | 姜 枫 | 广州复大肿瘤医院 |
| 任峰博 | 河南省焦作市中医院 | 马 群 | 山东大学齐鲁医院平邑分院 |
| 王忠敏 | 上海交通大学医学院附属瑞金医院
卢湾分院 | 陈利华 | 第三军医大学西南医院 |
| 韩志华 | 山西省大同市肿瘤医院 | 刘荣强 | 福建省南平市第一医院 |
| 马庆友 | 山东省莒县中医院 | 宓 兵 | 山东省淄博市肿瘤医院 |
| 赵延吉 | 山东省莱州市人民医院 | 宋华志 | 广州军区武汉总医院 |
| 谢文杰 | 山东省蓬莱市中医医院 | 何 次 | 第三军医大学西南医院 |
| 邱国钦 | 中国人民解放军第一七四医院 | 张 斌 | 甘肃省定西县第一人民医院 |
| 王志轩 | 安徽省太和县第五人民医院 | 马永强 | 山东大学齐鲁医院平邑分院 |
| 刘建涛 | 山东省乳山市人民医院 | 丁月云 | 青岛市市立医院 |
| 曹玉汉 | 山东省诸城市人民医院 | 徐绍年 | 辽宁省人民医院 |
| 王军业 | 济宁医学院附属医院 | 姚 波 | 广州东方医院 |
| 李传行 | 中山大学附属肿瘤医院 | 杜飞舟 | 中国人民解放军成都军区总医院 |
| 高 飞 | 中山大学附属肿瘤医院 | 张 琳 | 第三军医大学西南医院 |
| 顾仰葵 | 中山大学肿瘤防治中心 | 韦长元 | 广西医科大学附属肿瘤医院 |
| 李 新 | 广州医学院第三附属医院 | 陈 帅 | 开封市第二人民医院 |
| 张 浩 | 中山大学附属肿瘤医院 | 张 肖 | 中国人民解放军总医院 |
| 张开贤 | 山东省滕州市中心人民医院 | 孟晓东 | 中国人民解放军总医院 |
| 赵传林 | 山东省聊城市人民医院 | 田锦林 | 中国人民解放军第二五二医院 |



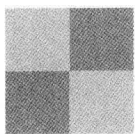
主编简介

胡效坤,1967 年出生。教授、主任医师,山东大学齐鲁医院平邑分院影像中心主任。担任中国抗癌协会肿瘤微创治疗委员会委员,中国抗癌协会肿瘤微创治疗粒子治疗委员会青年副主任委员,中国抗癌协会肿瘤微创治疗委员会肿瘤消融学会委员,世界疼痛医师协会中国分会臭氧治疗专业委员会全国常委,山东省医学影像学研究会肿瘤微创诊疗委员会副主任委员,山东省抗癌协会肿瘤影像学诊断专业委员会委员。曾获山东省“青春立功”先进个人、“临沂市有突出贡献的中青年专家”称号,享受临沂市政府津贴,并获中国抗癌协会肿瘤微创治疗委员会“突出贡献奖”。共获得省级科学技术进步奖 4 项,市级科学技术进步奖 6 项,发表学术论文 50 余篇。主要研究方向为影像诊断和肿瘤微创治疗,如肿瘤放射粒子治疗、射频治疗、冷冻消融、光动力治疗,椎体成型术、椎间盘微创治疗等。



张福君,1963 年出生。教授、主任医师、博士研究生导师。中山大学肿瘤防治中心影像与微创介入中心介入二区区长,中山大学放射介入研究所副所长。2008 年到美国贝勒医学院分子影像学实验室做访问学者。中国抗癌协会肿瘤微创治疗专业委员会常委兼秘书长,中国抗癌协会粒子治疗学会常务副主任委员,广东省抗癌协会肿瘤影像与介入诊治专业委员会主任委员,广东省医师协会放射介入医师专业委员会常务委员。《中国微创外科杂志》、《中华放射医学与防护杂志》编委。在华南地区率先开展了一系列新项目,主持了多项重要的临床研究项目,在多个具有广泛影响力的国内外杂志上发表研究论文 50 余篇。2009 年主持制定了卫生部三类医疗项目《放射性粒子植入治疗技术管理规范》。主编或副主编专著 4 部。





序

20 世纪末,CT 机开始用于介入引导手段,迈出了 CT 从单纯诊断到介入引导的关键一步。近 30 年来,CT 引导技术随着 CT 机的升级换代、穿刺针的改进、CT 立体定向技术的建立、病理诊断技术的提高和介入方法的改进而不断发展和提高,最终成为重要的诊断和治疗方法。

众所周知,CT 引导下经皮穿刺活检术作为相当成熟的诊断方法,已经被广泛应用。三年前,我初读《CT 介入治疗学》,感觉耳目一新,遂欣然为之作序,认为以 CT 作为引导手段进行的各种介入治疗,是疾病诊断和治疗的重要补充手段,符合疾病治疗的多样化、微创化原则。

《CT 介入治疗学》是交叉学科,对此系统化、理论化相当不易。首先,它涉及部位广泛,如该书包括的头及颌面部、颈部、胸部、腹部、盆部、骨骼和软组织,涉及病种众多,该书包括一百余种;其次,涉及技术方法多样,如经皮穿刺活检、置管治疗、放射性粒子组织间近距离治疗肿瘤、肿瘤氩氦刀治疗、椎间盘微创治疗、肿瘤射频消融治疗、肿瘤间质化疗、微波消融治疗、光动力治疗等;再次,与之交叉的学科多,如影像学、介入学、肿瘤学等。更难能可贵的是,针对 CT 介入的特点,该书系统研究和总结了 CT 导向下的穿刺技术和方法,并深入探讨了其在各系统中的应用,使之成为较完整的理论体系——CT 介入治疗学,这必将对其广泛应用和推广起到指导和规范作用。

任何一个学科,都要建立在大量的临床实践基础之上,同时要以较完善的理论为依托。《CT 介入治疗学》第 2 版由山东大学齐鲁医院平邑分院胡效坤、中山大学附属肿瘤医院张福君两位年轻教授牵头,组织国内相关领域的众多中青年专家集体完成,全面阐述了 CT 介入的方法及其在各个系统中的应用,内容丰富,资料翔实,图文并茂,科学实用,基本具备了这些条件,是一本值得介入医师、影像学医师、临床医师一读的好书。

我十分高兴作为《CT 介入治疗学》第 2 版的评阅者,并再次为之作序。

中国工程院 院士

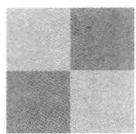
中国抗癌协会肿瘤放射治疗专业委员会 主任委员

山东省抗癌协会 理事长

山东省医学科学院 名誉院长

山东省肿瘤医院 院长

2012 年 5 月



前言

转眼间,《CT 介入治疗学》出版已三年有余。

三年前,六十余位专家历时两年的努力,共同完成了《CT 介入治疗学》第 1 版的撰写工作。他们都是从事临床一线工作的中青年专家,有着非常丰富的临床实践经验,其中部分编者堪称国内相应领域的巨擘,回忆起来,仍感欣慰。

三年来,随着临床实践的深入,该书的阅读人群不断增加,很多编者、读者以不同的方式提出了非常宝贵的意见和建议,新技术、新理念大量涌现,凡此种种,感觉到原来的《CT 介入治疗学》已经不足以把最好的东西呈现给大家,因此,肩上的责任和压力越来越大,对《CT 介入治疗学》进行重新编写,时使然、势使然。

感谢百余名专家齐心协力,共同完成了第 2 版共 9 篇、116 章、4288 幅图片、2000 多个病例资料编写和整理的繁杂工作。

毋庸赘述,CT 介入放射学是一门朝气蓬勃的交叉学科,应用甚广,发展迅猛,是诊断和治疗的重要手段,使临床医学检查和治疗趋向于多样化、微创化,是国内外研究的热点之一。

在重新撰写过程中,充分考虑到目前国内外以 CT 为引导手段的应用范围,编写内容涵括了穿刺活检、囊肿硬化、脓肿(血肿)引流、间质化疗、射频消融、冷冻治疗、放射粒子治疗、椎间盘微创治疗、微波消融、骨水泥成型术、光动力治疗等内容,均是以 CT 为引导手段,包含诊断和治疗。

值得一提的是,坚持“科学规范、图文并茂、先进实用、实事求是”的撰写风格是一贯追求的。新版增加了微波治疗、光动力治疗、多种微创手段的综合运用等内容,新添了大量的三维重建图片和 PET-CT 图片,改为彩色印刷,所有这些,目的均是为读者提供更好的参考书。

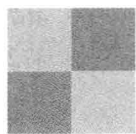
非常感谢中国工程院院士于金明教授的指导,感谢卫生部中日友好医院放射科首席专家张雪哲教授、中国抗癌协会肿瘤微创治疗委员会主任委员吴沛宏教授对该书的审核。感谢著名放射学家、山东省医学影像学研究所柳橙教授从影像学角度对部分章节的指导和对该书的关心。

同时,感谢王歧峰、王保明、马群、杜峰、李兆栋、王克海等同志,他们从 1 万余份病例资料中筛选和处理 4288 幅图片,为赶进度,披星戴月,废寝忘食,不辞辛劳。

新技术日新月异,参编者人数众多,写作风格不尽相同,可能会给读者阅读带来不便;特别是作者水平有限,错误和缺点在所难免,恳请读者批评指正。

胡效坤

2012 年 5 月于沂蒙山



目 录

第一篇 总 论

第一章 概况(胡效坤 张福君).....	2
第二章 CT 机及 CT 扫描规范(胡效坤 王歧峰).....	6
第三章 穿刺导航设备(胡效坤 李兆栋 冯威健 李玉宝 柴树德).....	9
第四章 介入器械和药品(胡 漫 左太阳).....	25
第五章 经皮穿刺活检(黄学全 徐 伟 向 红).....	33
第六章 置管治疗(朱旭东 王保明).....	43
第七章 放射性粒子组织间近距离治疗肿瘤(王俊杰).....	51
第八章 肿瘤氩氦刀治疗(温居一 张积仁).....	68
第九章 椎间盘突出的微创治疗(肖越勇 吴 斌).....	99
第十章 肿瘤多极射频消融治疗(冯威健).....	105
第十一章 肿瘤化学消融原位灭活治疗(冯威健 焦德超).....	120
第十二章 放射性粒子与化学性粒子联合微创治疗恶性肿瘤(王振豫 王庆国 刘 健).....	137
第十三章 肿瘤微波消融治疗(范卫君 盛 林).....	147

第二篇 穿刺技术和方法

第十四章 术前准备(王 松 王彦华 胡效坤)	170
第十五章 引导方法及体位的选择(李新平 赵 磊).....	175
第十六章 CT 引导过程(胡效坤 冯威健)	177
第十七章 CT 引导下各部位基本穿刺方法(王歧峰 李子祥 胡效坤)	188
第十八章 CT 引导的穿刺技巧(王振豫 吕传剑 周建中)	211
第十九章 特殊部位的穿刺技巧(黄学全 李长英).....	250

第三篇 头及颌面部

第二十章 头及颌面部相关解剖基础(李兆栋 朱忠鹏).....	268
第二十一章 颌面部穿刺活检术(郑 磊 张建国).....	278
第二十二章 颅内血肿微创穿刺引流术(梁克山 刘振川).....	281
第二十三章 脑脓肿穿刺抽吸引流术(梁克山).....	343
第二十四章 脑转移瘤粒子植入治疗术(胡效坤 王振豫).....	349
第二十五章 脑胶质瘤粒子植入治疗术(胡效坤 蒋 钢).....	371

第二十六章	复发性脑胶质瘤粒子植入治疗术(胡效坤 鲍海峰).....	406
第二十七章	蝶鞍区肿瘤粒子植入治疗术(胡效坤 蔡新生).....	437
第二十八章	颌面部复发性肿瘤的粒子植入治疗术(郑 磊 张建国).....	445
第二十九章	鼻旁窦复发性恶性肿瘤的粒子植入治疗术(左太阳 胡效坤).....	459
第三十章	舌部复发性肿瘤的粒子植入治疗术(左太阳 胡效坤).....	467
第三十一章	鼻咽部复发性肿瘤的粒子植入治疗术(肖 奇 胡效坤).....	472

第四篇 颈 部

第三十二章	颈部相关解剖基础(朱忠鹏 李兆栋).....	482
第三十三章	颈部淋巴结穿刺活检术(李晓东 左太阳).....	491
第三十四章	甲状腺腺瘤硬化术(王克海 王保明 胡效坤).....	499
第三十五章	颈部淋巴管水瘤抽吸引流硬化术(刘新峰 胡效坤).....	512
第三十六章	颈部淋巴结转移性肿瘤粒子植入治疗术(王建军 胡效坤).....	518
第三十七章	喉部复发性肿瘤的粒子植入治疗术(胡 漫 胡效坤).....	538
第三十八章	甲状腺恶性肿瘤粒子植入治疗术(胡 漫 胡效坤).....	549

第五篇 胸 部

第三十九章	胸部相关解剖基础(杜 峰 李兆栋).....	558
第四十章	胸壁穿刺活检术(崔 勇 王歧峰).....	567
第四十一章	乳腺肿瘤穿刺活检术(徐兴鲁 左太阳).....	574
第四十二章	肺部穿刺活检术(蒋 钢 王克海 王歧峰).....	580
第四十三章	纵隔穿刺活检术(王歧峰 胡 漫).....	633
第四十四章	胸膜病变穿刺活检术(冯 勇 胡 漫).....	642
第四十五章	胸壁脓肿引流术(伦俊杰 李万刚).....	647
第四十六章	气胸引流术(阴 涛 尹 宁).....	651
第四十七章	胸腔穿刺置管术(王保明 朱旭东).....	656
第四十八章	肺脓肿引流术(尹 宁 阴 涛).....	664
第四十九章	心包积液穿刺抽吸术(朱旭东 王保明).....	686
第五十章	间质化疗治疗恶性积液(阴 涛 柳 澄).....	696
第五十一章	食管起始部复发性肿瘤粒子植入治疗术(郭金和 王建军 胡效坤).....	709
第五十二章	胸壁肿瘤粒子植入治疗术(闫卫亮 柴树德).....	720
第五十三章	肺部肿瘤粒子植入治疗术(柴树德).....	725
第五十四章	纵隔转移性淋巴结的粒子植入治疗术(郑广钧 杨景魁 柴树德).....	805
第五十五章	胸膜恶性肿瘤的粒子植入治疗术(王振元 程金峰).....	827
第五十六章	胸骨及肋骨转移瘤的粒子植入治疗术(丁国强 李 升).....	834
第五十七章	肺部肿瘤的微波消融治疗术(柯明耀).....	858
第五十八章	肺部肿瘤的微波消融联合粒子植入治疗术(柯明耀).....	874
第五十九章	乳腺肿瘤氩氦刀冷冻消融治疗术(牛立志 李家亮 曾健滢).....	888
第六十章	肺部肿瘤氩氦刀治疗术(魏有国 刘元水).....	899
第六十一章	氩氦刀冷冻消融联合放射性粒子植入治疗肺癌(任峰博 王振豫).....	918
第六十二章	经皮穿刺肺部肿瘤多极射频消融治疗术(王忠敏).....	924

第六篇 腹 部

第六十三章	腹部相关解剖基础(杜 峰 李兆栋 朱忠鹏).....	938
-------	----------------------------	-----



第六十四章	肝脏穿刺活检术(李玉宝).....	945
第六十五章	肾及肾上腺穿刺活检术(韩志华 马庆友).....	954
第六十六章	胰腺穿刺活检术(赵延吉 胡效坤).....	963
第六十七章	肝囊肿抽吸引流及硬化术(谢文杰 王歧峰).....	968
第六十八章	肝脓肿抽吸引流术(谢文杰 王歧峰).....	988
第六十九章	肾囊肿穿刺抽吸与硬化剂治疗术(邱国钦 朱旭东).....	1007
第七十章	肾周围血肿与积液穿刺抽吸术(尹 宁 朱旭东).....	1018
第七十一章	肾脓肿穿刺抽吸引流术(王志轩 胡效坤).....	1025
第七十二章	胰腺囊肿引流术(刘建涛 胡效坤).....	1029
第七十三章	胰腺脓肿引流术(朱旭东 王保明).....	1039
第七十四章	腹腔脓肿抽吸引流术(马庆友 杜 峰).....	1044
第七十五章	内脏神经和腹腔神经丛阻滞术(曹玉汉 刘建涛 胡效坤).....	1049
第七十六章	少血供肝内肿瘤粒子植入结合药物局部化治疗术(左太阳 王军业 冯 勇 李传行)	1056
第七十七章	肝脏肿瘤多极射频消融治疗术(胡效坤 冯威健 李传行 高 飞).....	1088
第七十八章	射频消融术在肝癌微创治疗与多学科综合治疗中的作用(张福君).....	1117
第七十九章	肝癌微创治疗与多学科综合治疗的模式(张福君).....	1128
第八十章	激光消融术在肝癌微创与多学科综合治疗中的作用(张福君).....	1144
第八十一章	原发性肝癌的微波消融治疗(范卫君 顾仰葵 李 新 张 浩 张福君).....	1150
第八十二章	肝门区肝癌及汇管区肿瘤的微创治疗(张福君).....	1171
第八十三章	肝内肿瘤粒子植入治疗术(张开贤 李 升 胡效坤).....	1184
第八十四章	胰腺肿瘤粒子植入治疗术(赵传林 袁晓清 胡效坤).....	1207
第八十五章	肝部肿瘤氩氦刀治疗术(郑晓寰 刘元水 孙继泽).....	1237
第八十六章	腹壁转移瘤的粒子植入治疗术(胡永立 胡效坤).....	1250
第八十七章	腹膜后淋巴结转移瘤的粒子植入治疗术(王忠敏).....	1262
第八十八章	肾转移瘤的粒子植入治疗术(赵建成 胡效坤).....	1276
第八十九章	肾肿瘤的氩氦刀治疗术(牛立志 徐克成 姜 枫).....	1290
第九十章	肾及肾上腺肿瘤的多极射频治疗术(王忠敏).....	1304
第九十一章	肾及肾上腺肿瘤的微波消融治疗术(范卫君 顾仰葵 李 新 张 浩).....	1309
第九十二章	腹部转移瘤的微波消融治疗术(范卫君 顾仰葵 李 新 张 浩).....	1318

第七篇 盆 部

第九十三章	盆部相关解剖基础(马 群 杜 峰 李兆栋).....	1338
第九十四章	卵巢囊肿硬化治疗术(王歧峰 朱旭东).....	1342
第九十五章	盆部复发转移性肿瘤的内放射治疗(黄学全 陈利华).....	1354
第九十六章	放射性粒子近距离治疗前列腺癌(王俊杰).....	1361
第九十七章	直肠复发性肿瘤的粒子植入治疗术(刘荣强 胡效坤).....	1376
第九十八章	盆腔转移瘤的粒子植入治疗术(宓 兵 胡效坤).....	1389
第九十九章	盆部肿瘤的氩氦刀治疗术(宋华志).....	1402
第一〇〇章	前列腺肿瘤的氩氦刀治疗术(宋华志).....	1413

第八篇 骨骼和软组织

第一〇一章	骨骼和软组织相关解剖基础(杜 峰 李兆栋 王保明).....	1426
第一〇二章	骨骼病变穿刺活检术(黄学全 李长英 何 次).....	1432

第一〇三章	软组织穿刺活检术(黄学全 李长英 张 斌).....	1438
第一〇四章	骨水泥成型术(马永强 左太阳 高 飞).....	1440
第一〇五章	椎体转移瘤粒子植入治疗术(丁月云 刘新峰 胡效坤).....	1460
第一〇六章	骨骼肿瘤粒子植入治疗术(徐绍年 姚 波).....	1486
第一〇七章	骨骼转移性肿瘤的内放射治疗术(黄学全 杜飞舟 张 琳).....	1499
第一〇八章	软组织肿瘤粒子植入治疗术(姚 波 徐绍年 韦长元).....	1506
	附:特殊部位皮肤肿瘤的放射粒子治疗技术(王振豫 周建中 陈 帅)	1516
第一〇九章	颈椎间盘臭氧消融术(肖越勇 吴 斌 张 肖).....	1519
第一一〇章	腰椎间盘臭氧消融术(王志轩 左太阳 胡效坤).....	1532
第一一一章	椎间盘切吸术(孟晓东 肖越勇 吴 斌).....	1557
第一一二章	椎间盘激光减压术(吴 斌 田锦林 肖越勇).....	1560
第一一三章	椎间盘化学溶解术(肖越勇 田锦林).....	1564
第一一四章	骨肿瘤的多极射频治疗术(王忠敏).....	1569

第九篇 肿瘤综合治疗和光动力应用

第一一五章	多种微创手段在肿瘤综合治疗中的应用(胡效坤 朱旭东 王歧峰).....	1586
第一一六章	光动力在 CT 引导下肿瘤治疗中的应用(胡效坤 王歧峰)	1678

第一章

概 况

第一节 CT 介入治疗学的发展和地位

CT 介入治疗学,顾名思义,是指以 CT 为引导手段的各种穿刺治疗,包括部分诊断性穿刺。并在此基础上逐渐形成的一整套理论体系。其最突出的特点是定位精确,最关键的技术是准确穿刺。其内容涵盖了穿刺活检、脓肿抽吸引流、囊肿的硬化引流、血肿引流、椎间盘消融减压、骨水泥成型、肿瘤的内放射治疗、肿瘤的射频消融治疗、肿瘤化学原位灭活治疗、肿瘤的氩氦刀治疗、经皮化学药物瘤内注射治疗、微波治疗、光动力治疗、神经阻滞等等,几乎涉及所有的新型微创手段。这也是 CT 介入治疗学的最突出特点——“定位精确”使然。其发展非常活跃,具有非常广阔的前景。

由于 CT 机在我国县级以上医院,乃至乡镇医院已相当普及,加上 CT 机本身具有的检查部位广泛、高分辨率显像的特点,使 CT 介入治疗学具有广泛的基础和应用前景,使 CT 介入放射学的迅速兴起成为必然。但是,由于目前缺乏相应的标准,就各家医院来说,无论是开展的技术种类还是技术水平,均极不平衡,虽然有关学术论文不断问世,层出不穷,但是有关专著较少,可参考和借鉴的资料较少,非常有必要进一步提倡、总结、研究、规范。这也是组织撰写该书的初衷。

众所周知,介入放射学是近 20 余年放射学乃至整个医学界重要的先进技术之一,被称为“第三临床学科”,与临床关系越来越密切,不但取代了部分传统检查和治疗方法,而且极大地丰富了检查和治疗手段,使临床医学检查和治疗趋向于多样化、微创化。介入放射学亦是目前相当活跃的医学领域,不但新理论、新方法、新设备层出不穷,还吸引了多学科的临床医生参与。它包括两大类:经皮经血管介入放射学和经皮非血管介入放射学,CT 介入治疗学是后者的重要分支,属于新兴的领域(图 1-1-1)。

由于 CT 介入治疗学“定位精确”的先天优势,随着各种新的治疗方法和技术的出现,使之很快便由单纯的穿刺活检延伸到各种介入治疗,并逐渐形成了一个体系,内容包括两部分:经皮穿刺介入诊断和经皮穿刺介入治疗(图 1-1-2)。每部分又有相对独立的适应证、禁忌证、操作方法、并发症等。如果说,最初的 CT 引导下的穿刺活检孕育了“CT 介入治疗学”,那么,随着各种新的治疗方法和技术的出现和发展,并逐

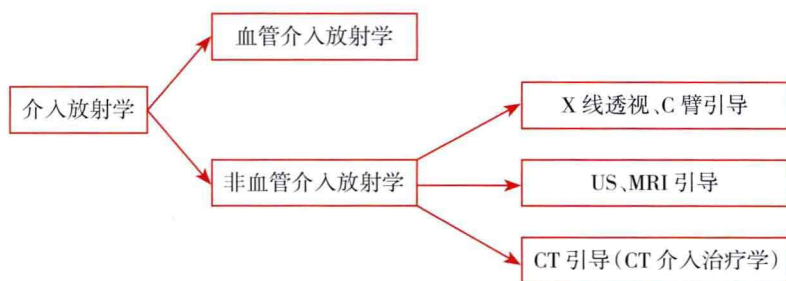


图 1-1-1 CT 介入治疗学的地位

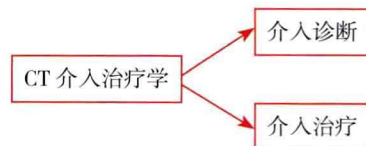


图 1-1-2 CT 介入治疗学的分支



渐形成了包含穿刺技术和方法、CT 引导规范、穿刺活检等各种治疗方法,真正促使“CT 介入治疗学”形成了完整的体系。

比如,从直视下表浅部位如淋巴结、乳腺、体表病变的盲目性穿刺,到透视引导下穿刺,再到 CT 引导下精确引导穿刺,这是从盲目性穿刺到大体影像引导的穿刺,再到 CT 精确引导下穿刺的典型例子,这样使穿刺的范围越来越大,准确性越来越强,成功率越来越高,并发症越来越少。

1976 年 Haage 首次报道了 CT 引导下介入技术,开辟了以 CT 作为引导方法的先河,由于其本身的诸多优点,使其应用越来越广泛,CT 引导下经皮穿刺活检几乎可从全身任何部位、任何组织器官获取标本,甚至可选择性地取得病灶不同位置的病理标本,如实性区、囊实性区、囊性区、病灶中心、病灶边缘等。

经皮穿刺介入诊断主要是穿刺活检,部位如颅脑、颌面部、喉部、甲状腺、腮腺、肺部、纵隔、胸壁、肝脏、脾脏、胰腺、肾脏、肾上腺、子宫、卵巢、前列腺、腹膜后、直肠、全身骨骼及软组织等。逐渐发展的成熟技术有:脑内肿瘤穿刺活检术、颈部淋巴结穿刺活检术、胸壁穿刺活检术、乳腺肿瘤穿刺活检术、肺部穿刺活检术、纵隔肿瘤穿刺活检术、肝脏穿刺活检术、肾脏穿刺活检术、肾上腺肿瘤活检术、胰腺穿刺活检术、骨骼穿刺活检术、软组织穿刺活检术、盆部穿刺活检术等。逐步形成了原始的 CT 介入治疗学。目前国内开展此项技术的医院众多,并能进行上述大部分部位的活检,并不断总结经验,提高成功率、降低并发症,活检的范围还在不断地拓展。

经皮穿刺介入治疗无论是从方法上,还是从种类上都发展迅速。因此,越来越受到临床医生的重视。CT 介入治疗,涉及多个系统,几乎包括全身各部位,治疗疾病范围包括:脓肿抽吸引流、囊肿的硬化引流、血肿引流、椎间盘臭氧消融、椎间盘切吸术、椎间盘激光减压术、椎间盘化学溶解术、肿瘤的内放射治疗、肿瘤的多极射频消融治疗、肿瘤化学原位灭活治疗、肿瘤的氩氦刀治疗、经皮化学药物瘤内注射治疗、微波治疗、激光治疗、神经阻滞、骨水泥成型等。逐渐发展起来的成熟技术有头及颌面部:脑内异物清除术,脑内血肿抽吸术,脑脓肿引流术,脑部肿瘤内放射治疗术,颌面部复发性肿瘤的内放射治疗术;颈部:甲状腺腺瘤硬化术,颈部淋巴管血管瘤抽吸引流硬化术,颈部淋巴结转移性肿瘤内放射治疗术,喉、舌部、鼻咽部复发性肿瘤内放射治疗术;胸部:胸壁脓肿引流术,气胸引流术,胸腔积液引流术,脓胸引流术,肺脓肿引流术,心包积液抽吸和置管术,胸壁肿瘤内放射治疗术,肺部肿瘤内放射治疗术,纵隔肿瘤及淋巴转移瘤内放射治疗术,肺部肿瘤氩氦刀治疗术,经皮穿刺肺部肿瘤多极射频消融治疗术,经皮穿刺肺部肿瘤化学药物注射治疗术;腹部:肝囊肿抽吸引流及硬化术,肝脓肿抽吸引流术,肾囊肿抽吸引流及硬化术,肾周血肿抽吸引流术,肾脓肿抽吸引流术,胰腺囊肿引流术,胰腺脓肿引流术,腹腔脓肿抽吸引流术,腹腔神经丛阻滞术,经皮穿刺肝脏肿瘤硬化及消融术,经皮穿刺肝脏肿瘤化学原位灭活术,肝内肿瘤内放射治疗术,肝肿瘤多极射频消融治疗术,肝癌微创治疗激光消融术,肾上腺肿瘤内放射治疗术,胰腺肿瘤内放射治疗术,肝肿瘤氩氦刀治疗术,腹膜后淋巴结转移瘤内放射治疗术;盆部:盆部复发性肿瘤的内放射治疗术,前列腺肿瘤内放射治疗术,直肠肿瘤内放射治疗术,盆部复发性肿瘤的多极射频消融治疗,盆部复发性肿瘤的氩氦刀治疗,前列腺肿瘤的氩氦刀治疗;骨骼和软组织:骨水泥成型术,椎体转移瘤内放射治疗术,骨骼肿瘤内放射治疗术,软组织肿瘤内放射治疗术,椎间盘臭氧消融术,腰椎间盘突出术,椎间盘激光减压术,椎间盘化学溶解术等。

尤其值得提出的是,对于某种疾病的几种方法的联合治疗已成为一种趋势,并有大量的成功病例。

引导设备是 CT 介入治疗学的前提和必备条件,包含 CT 机和各种导航设备。所幸的是,即使最普通的 CT 机型,也可满足大部分 CT 介入的需要。随着 CT 机的飞速发展,从普通 CT 到螺旋 CT,从单螺旋 CT 到多排 CT,现在用 4 排、8 排、16 排甚至 64 排 CT 机做引导的医院在不断增多,还有人在探讨透视 CT 的引导优势,所有这些,正在逐渐改善和克服 CT 引导过程烦琐的固有弱点,给操作带来极大方便,操作时间越来越短,并发症越来越少,准确性越来越高。

国内学者充分发挥自己的聪明才智,结合临床实际情况,设计出了各种导航设备,并不断改进,使各种穿刺“有章可循”,使“凭经验穿刺”逐渐被“程序性、可重复性穿刺”所取代,穿刺角度和深度更易被“穿刺新手”所掌握。本书相关章节介绍了目前国内 4 种有代表性的引导设备,各有千秋,这必将对 CT 介入治疗学的发展起到不可替代的推动作用。

国内以山东省医学影像学研究所李成利教授为代表的“MRI 引导手段”近年来迅速兴起,做到了无电离辐射,手术者无需频繁进出手术室,从而完成真正意义上的无菌介入手术操作,无骨骼伪影,良好的组织空间和时间分辨率,神经血管显示清晰,使穿刺更精确,可以做到实时引导与监测,加之可多平面重建,达到一定意义上的三维引导,与 CT 引导相互促进,取长补短,相互补充,相得益彰。

引导器械方面,随着 CT 介入工作的不断开展,相关医疗器械市场越来越大,器械也在不断更新,如从椎体穿刺最初的斜面针,到更利于掌握进针方向的三棱针,再到有利于达到靶点的具有弯曲记忆功能的穿刺针;从不带刻度穿刺针,到带刻度穿刺针,从空心针到套管针,应有尽有,而且国产化进程逐渐加快,基本可以满足 CT 介入的需要,而且还在不断完善,如光学追踪系统和立体定向仪的参与,极大地提高了穿刺治疗的准确性和科学性。操作人员方面,影像科医生逐渐掌握了穿刺技术和相关临床知识,临床医生逐渐掌握了影像学相关内容,有更多的人加入到介入队伍中,使介入队伍多元化、专业化。

从某种角度说,CT 介入治疗技术发挥了 CT 机的种种优势,使 CT 机由单纯的诊断工具变为诊断和治疗的影像引导工具。原因很简单:CT 介入不同于手术开放式和盲目的穿刺方法,由于 CT 具有一定的三维定位能力,即可以利用 CT 机本身所带的激光定位灯决定坐标的纵轴方向位置,同时使用扫描层面上的栅栏定位标志进行 X 轴和 Y 轴定位。其扫描密度分辨率高,对比度好,图像清晰,可清楚显示病变大小、外形、位置以及病变与周围结构的空间关系,同时 CT 增强扫描可了解病变的血供以及病变与周围血管的关系。以上是 CT 介入治疗学的理论基础。

第二节 CT 引导技术的种类

CT 引导技术就是在 CT 的引导下,利用穿刺针、导管、导丝等特殊器械直接达到病变部位,取活检或在病变内进行治疗。CT 引导技术包括 CT 引导经皮活检和介入性治疗。1976 年 Haaga 等首先报道 CT 引导下经皮穿刺活检的应用,奠定了 CT 在介入放射领域内的作用和地位,使它得到广泛的应用和推广。1985 年,张雪哲首先在我国将 CT 导引技术应用于临床工作。近 30 年来,CT 导引技术随着 CT 机的升级换代、穿刺针的改进、CT 立体定向技术的建立、病理诊断技术的提高和介入方法的改进而不断提高和发展,可用于全身各部位介入技术的导引,使它由原来的辅助诊断方法发展为主要的诊断治疗手段之一。

随着肿瘤循证医学和肿瘤治疗的不断发展,肿瘤的诊断问题日益突出。肿瘤的诊断不能单凭影像学诊断,患者在治疗前,尤其外科手术、化学药物治疗和放射治疗前,重要的是要有明确的病理诊断,由此才能制定出正确的治疗方案,但获取肿瘤标本除了手术外,目前用非手术方法尚有一定的困难。CT 引导下经皮穿刺活检术是目前用于肿瘤诊断较为理想的方法,因其是在 CT 扫描严格监控下进行,因此周围组织损伤小,并发症少,定位准确。CT 导引活检技术的开展不仅提高了诊断和鉴别诊断水平,对治疗方案的制订、预后的判断具有重要的参考价值,亦有助于科研和教学资料的积累和提高,越来越受到临床医生的重视。

与普通 X 线相比,CT 可以提供真正的断面图像,既无病灶或器官相互重叠的影像,又能提供病灶或器官的细节,因此 CT 导引技术可更精确地确定进针点、角度和深度,避免损伤血管、神经和脊髓,以其安全、准确、快速、操作简便、患者痛苦少等优点,已成为临床医生获取一级诊断的一种重要手段。

穿刺 CT 引导技术有两种:常规 CT 引导(conventional CT guided, CCT)和实时 CT 透视(real time CT fluoroscopy, RTCT)引导。常规 CT 引导技术在一定程度上达到了三维显示的目的,使靠近大血管病变的活检和治疗的安全性得到了较大的提高,但其最大的缺点就是影像观察非实时性,小病灶容易受膈肌呼吸运动的影响,发生偏移,影响穿刺的一次性命中率。同时穿刺过程比较烦琐,需要操作者来回往返于扫描间与扫描控制室。

CT 透视最早由日本东芝医疗系统(Toshiba Medical System)开发,具有专用的高速矩阵处理机和特殊的重建系统,使 CT 连续快速扫描(6~8 帧/秒)。目前多家公司均装备 RTCT。该系统将 CT 技术与透视技术结合起来,手术定位方案为首先根据病灶的部位及肋间隙显示情况,选择定位点,测定该点与病灶的距离、进针角度和深度等,实时将治疗针插入瘤体内。可用于含气器官、骨和软组织等。



RTCT 引导肺穿刺时,可减少再穿刺的次数。RTCT 和常规 CT 组的活检敏感性和阴性预计值无明显差异。室内操作时间也无明显缩短。以往的报告称 RTCT 置针时间(平均 29 分钟)明显短于常规组(36 分钟)。但是,患者平均暴露射线剂量 RTCT 为 74cGy,明显高于常规 CT 的辐射量(30cGy)。RTCT 组医生暴露射线的剂量和时间也明显增加。用肠钳夹住穿刺针,可使手离开扫描窗 10cm 以上,避免手直接暴露于放射线下。平均 RTCT 穿刺时间为 79 秒。所以术中应严格防护措施,如穿铅衣、戴防护手套和手远离扫描窗等。为保证穿刺命中率与减少辐射剂量,RTCT 参数以低剂量及超低剂量程序为宜,并在扫描间歇进针。据报道,如果手直接暴露于射线下,一年只能操作穿刺 4 次,而如果用持针器(手离开直射 4cm)每次穿刺受到的辐射剂量相当于前者的 1.7%,每年可允许操作穿刺 300 余次。

对腹部和盆腔的操作时间 RTCT 组比常规 CT 组节省了 30% 的时间。另外,RTCT 在脑神经系统、骨骼肌肉系统的引导穿刺中也发挥了重要作用。因此,有学者建议,对直径 <5cm 和部位较深的病灶,应使用 RTCT,而对于瘤体较大的病灶,使用常规 CT 即可,以减少辐射损伤。

实际上,穿刺导向器辅助常规 CT 引导技术,已经基本解决了上述问题,对于直径 >3cm 和部位较深的病灶,也可以准确命中,实施治疗。而且,常规 CT 引导对 CT 设备要求较低,在穿刺导向器辅助下实施 CT 引导介入治疗,在各级医院均能够开展,具有一定的优势。

(胡效坤 张福君)

第二章

CT 机及 CT 扫描规范

第一节 CT 机

CT 机是 CT 引导介入技术的最主要设备。CT 机的发展十分迅速,结构、性能均不断改进,从第 1 代到第 3 代,从普通 CT 机到螺旋 CT 机,从单螺旋到 2 排、4 排、8 排、16 排、64 排、128 排 CT 机已经问世,透视 CT 机和平板 CT 机也已经应用;从单源 CT 到双源 CT,CT 机的发展给 CT 引导介入技术提供了极大的支持和保障,也使 CT 引导介入技术不断提高。应该说,目前国内医院应用的 CT 机绝大多数为第 3 代以上,完全具备开展 CT 引导介入技术的设备条件。

CT 机的不同对引导介入技术的影响:尽管 CT 机的不同对引导介入技术来说不是最关键的,目前国内医院应用的 CT 机绝大多数为第 3 代以上,具备开展 CT 引导介入技术的设备条件,但是不同的 CT 机决定了不同的扫描速度、扫描方式、扫描条件,而不同的扫描速度、扫描方式、扫描条件对 CT 引导均有影响,因此 CT 机的不同对引导介入技术有重要影响,而且 CT 机的发展极大地支持和促进了 CT 引导介入技术的发展。

文献中提到,低中档螺旋 CT 机应用于 CT 引导介入技术没有比常规 CT 机减少 CT 介入操作时间,亦不提高活检正确率和减少并发症,而其放射剂量要高于常规 CT 机。笔者认为,螺旋 CT 机即使是低中档,无论从扫描范围、扫描速度、操作容易度、显像速度诸方面均比常规 CT 机有优势,只要把扫描条件如电流(mA)和电压(kV)降下来,会大大降低放射剂量,至于不能提高活检正确率和减少并发症,是因为活检正确率和并发症的主要决定因素是术者的操作技巧和熟练程度、患者的病情和配合程度、术前准备的充分程度,而主要不是 CT 机的影响。根据笔者的体会,螺旋 CT 机比常规 CT 机有优势,高档螺旋 CT 机比低档螺旋 CT 机有优势。螺旋 CT 机的排数越多,越容易精确引导。

CT 透视机是一种高速多排 CT 扫描机,具有扫描速度快、成像速度快的特点,在连续曝光情况下,重建图像速度可达 6~15 幅/秒,机器的操作由术者在术中完成,电视监视器可即时观察穿刺针和导管,以及与病灶的关系。同时配备 X 线滤线器和持针器,术者和在 C 形臂下完成手术一样,须穿戴防护铅衣、手套、脖套、护目镜等。不可否认,CT 透视机是先进和有效的,尤其对胸部病变的介入最有价值,但是,其应用更多地存在于研究探索阶段,其不足和优势同样突出:不能完全达到 C 臂机那样实时,对防护要求提高,持针器的应用影响术者的操作包括调整方向和手感,对设备和技术的要求较高,不利于普及等。

CT 机的升级换代迅速,已由原来的第 1 代发展到第 5 代。伴随着 CT 导引技术的发展,应重点研究中档 CT 引导下各种方式的介入技术,以利 CT 介入技术的操作。还应该研究在高档 CT 机上实现矩阵为 512×512 的实时三维重建,利用三维重建功能,行介入操作的导向。虽然在实际操作中,第 3 代 CT 扫描机已可满足 CT 导引技术的要求,但是 CT 机档次的提高,可以提高引导的效果,比如 CT 透视系统,甚至可以达到适时引导;血管造影机配置在 CT 扫描架旁,CT 扫描后,只移动床,即可行血管造影与介入操作;以上这些设备进步带来的机遇和挑战,均应该在探讨和研究范围。